



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0081775
(43) 공개일자 2017년07월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/32 (2016.01)

(52) CPC특허분류

G09G 3/3233 (2013.01)

G09G 2230/00 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0000289

(22) 출원일자 2016년01월04일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

황영인

경기도 수원시 권선구 동수원로145번길 73, 수원
아이파크시티3단지 301동 305호

강철규

경기도 수원시 권선구 세권로 334, 336동 1705호
(뒷면에 계속)

(74) 대리인

박영우

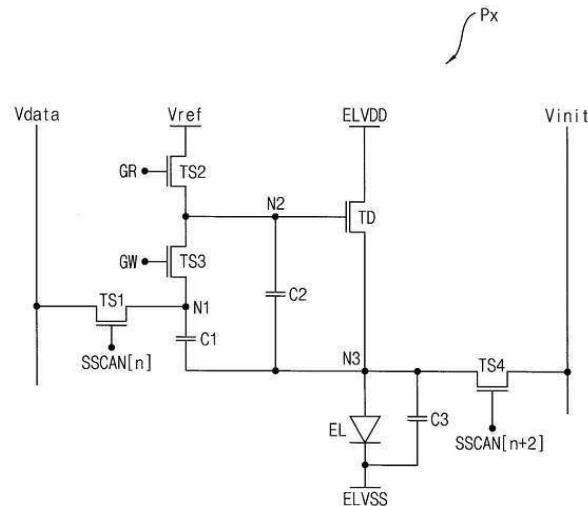
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

유기 발광 표시 장치는 적어도 하나의 화소를 포함하는 화소부 및 화소부를 구동하는 구동부를 포함한다. 화소는 데이터 라인과 제 1 노드 사이에 연결되는 제 1 스위칭 트랜지스터, 기준 전압 공급 라인과 제 2 노드 사이에 연결되는 제 2 스위칭 트랜지스터, 제 1 노드와 제 2 노드 사이에 연결되는 제 3 스위칭 트랜지스터, 초기화 라인과 제 3 노드 사이에 연결되는 제 4 스위칭 트랜지스터, 제 1 노드와 제 3 노드 사이에 연결되는 제 1 커패시터, 제 2 노드와 제 3 노드 사이에 연결되는 제 2 커패시터, 제 3 노드에 연결된 애노드 전극 및 저전원 전압 배선에 연결된 캐소드 전극을 가지는 유기 발광 다이오드 및 게이트 전극이 제 2 노드에 연결되고, 제 1 전극이 고전원 전압 라인에 연결되며, 제 2 전극이 상기 제 3 노드에 연결되는 구동 트랜지스터를 포함한다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

G09G 2300/0852 (2013.01)

G09G 2320/0233 (2013.01)

G09G 2330/021 (2013.01)

(72) 발명자

공지혜

경기도 성남시 분당구 서판교로 29 판교원마을한림
풀에버아파트, 922동 1201호

박용성

서울특별시 송파구 송파대로 567 잠실5단지아파트,
520동505호

이재훈

서울특별시 금천구 금하로 816, 518동 1702호

이탁영

경기도 안양시 동안구 평촌대로211번길 21 목련우
성아파트, 308동 1101호

조영진

서울특별시 성북구 장위로46길 27, 신건영빌라 나
동 101호

명세서

청구범위

청구항 1

적어도하나의 화소를 포함하는 화소부; 및

상기 화소부를 구동하는 구동부를 포함하고, 상기 화소는

n 번째(단, n 은 1이상의 자연수) 스캔 라인의 스캔 신호에 의해 턴-온되고, 데이터 라인과 제 1 노드 사이에 연결되는 제 1 스위칭 트랜지스터;

제 1 제어 신호에 의해 턴-온되고, 기준 전압 공급 라인과 제 2 노드 사이에 연결되는 제 2 스위칭 트랜지스터;

제 2 제어 신호에 의해 턴-온되고, 상기 제 1 노드와 상기 제 2 노드 사이에 연결되는 제 3 스위칭 트랜지스터;

$(n+2)$ 번째 스캔 라인의 스캔 신호에 의해 턴-온되고, 초기화 라인과 제 3 노드 사이에 연결되는 제 4 스위칭 트랜지스터;

상기 제 1 노드와 상기 제 3 노드 사이에 연결되는 제 1 커패시터;

상기 제 2 노드와 상기 제 3 노드 사이에 연결되는 제 2 커패시터;

상기 제 3 노드에 연결된 애노드 전극 및 저전원 전압 배선에 연결된 캐소드 전극을 가지는 유기 발광 다이오드;

상기 제 3 노드와 상기 유기 발광 다이오드의 상기 캐소드 전극 사이에 연결되는 제 3 커패시터; 및

게이트 전극이 상기 제 2 노드에 연결되고, 제 1 전극이 고전원 전압 라인에 연결되며, 제 2 전극이 상기 제 3 노드에 연결되고, 상기 제 2 노드의 전압에 따라 상기 유기 발광 다이오드로 흐르는 구동 전류를 제어하는 구동 트랜지스터를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 구동부는 상기 화소에 대한 입력 데이터를 수신하고, 하나의 프레임을 비발광 구간, 제 1 초기화 구간, 문턱 전압 보상 구간, 데이터 입력 구간, 제 2 초기화 구간 및 발광 구간으로 분할하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 화소는 상기 비발광 구간에서 상기 유기 발광 다이오드를 비발광시키는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서, 상기 화소는 상기 제 1 초기화 구간에서 상기 유기 발광 다이오드의 애노드 전극을 초기화시키는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제 2 항에 있어서, 상기 화소는 상기 문턱 전압 보상 구간에서 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 저장하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제 2 항에 있어서, 상기 화소는 상기 데이터 입력 구간에서 상기 스캔 신호에 응답하여 상기 입력 데이터에 상응하는 비트의 값에 따라 데이터 전압을 인가하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제 2 항에 있어서, 상기 화소는 상기 제 2 초기화 구간에서 상기 유기 발광 다이오드의 상기 애노드 전극을 초기화시키는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제 2 항에 있어서, 상기 화소는 상기 발광 구간에서 상기 유기 발광 다이오드를 동시 발광시키는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제 2 항에 있어서, 상기 제 1 스위칭 트랜지스터는 상기 비발광 구간 및 상기 데이터 입력 구간에서 상기 n번째 스캔 라인의 상기 스캔 신호에 응답하여 턴-온되어 상기 제 1 노드에 데이터 전압을 공급하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제 2 항에 있어서, 상기 제 2 스위칭 트랜지스터는 상기 비발광 구간, 상기 문턱 전압 보상 구간 및 상기 데이터 입력 구간에서 상기 제 1 제어 신호에 응답하여 턴-온되어 상기 제 2 노드에 기준 전압을 공급하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제 2 항에 있어서, 상기 제 3 스위칭 트랜지스터는 상기 문턱 전압 보상 구간 및 상기 발광 구간에서 상기 제 2 제어 신호에 응답하여 턴-온되어 상기 제 2 노드와 상기 제 3 노드를 연결하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제 2 항에 있어서, 상기 제 4 스위칭 트랜지스터는 상기 제 1 초기화 구간 및 상기 제 2 초기화 구간에서 상기 (n+2)번째 스캔 라인의 상기 스캔 신호에 응답하여 턴-온되어 상기 제 3 노드에 초기화 전압을 공급하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

적어도 하나의 화소를 포함하는 화소부; 및

상기 화소부를 구동하는 구동부를 포함하고, 상기 화소는

스캔 라인에서 공급되는 스캔 신호에 의해 턴-온되고, 데이터 라인과 제 1 노드 사이에 연결되는 제 1 스위칭 트랜지스터;

제어 신호에 의해 턴-온되고, 상기 제 1 노드와 제 2 노드 사이에 연결되는 제 2 스위칭 트랜지스터;

상기 제 1 노드와 제 3 노드 사이에 연결되는 제 1 커패시터;

상기 제 2 노드와 상기 제 3 노드 사이에 연결되는 제 2 커패시터;

상기 제 3 노드에 연결된 애노드 전극 및 저전원 전압 배선에 연결된 캐소드 전극을 가지는 유기 발광 다이오드;

상기 제 3 노드와 상기 유기 발광 다이오드의 상기 캐소드 전극 사이에 연결되는 제 3 커패시터; 및

게이트 전극이 상기 제 2 노드에 연결되고, 제 1 전극이 고전원 전압 라인에 연결되며, 제 2 전극이 상기 제 3 노드에 연결되고, 상기 제 2 노드의 전압에 따라 상기 유기 발광 다이오드로 흐르는 구동 전류를 제어하는 구동 트랜지스터를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서, 상기 구동부는 상기 화소에 대한 입력 데이터를 수신하고, 하나의 프레임을 비발광 구간, 초기화 구간, 문턱 전압 보상 구간, 데이터 입력 구간 및 발광 구간으로 분할하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제 14 항에 있어서, 상기 화소는 상기 비발광 구간에서 상기 유기 발광 다이오드를 비발광시키는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

제 14 항에 있어서, 상기 화소는 상기 초기화 구간에서 상기 유기 발광 다이오드의 애노드 전극을 초기화시키는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

제 14 항에 있어서, 상기 화소는 상기 문턱 전압 보상 구간에서 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 저장하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 18

제 14 항에 있어서, 상기 화소는 상기 데이터 입력 구간에서 상기 스캔 신호에 응답하여 상기 입력 데이터에 상응하는 비트의 값에 따라 데이터 전압을 인가하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 19

제 14 항에 있어서, 상기 화소는 상기 발광 구간에서 상기 유기 발광 다이오드를 동시 발광시키는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 20

제 14 항에 있어서, 상기 구동부는 상기 비발광 구간 및 상기 초기화 구간에서 제 1 전압 레벨을 갖고, 상기 문턱 전압 보상 구간, 상기 데이터 입력 구간 및 상기 발광 구간에서 제 2 전압 레벨을 갖는 고전원 전압을 공급하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 표시 장치들이 개발되고 있다. 평판 표시 장치로는 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display; LCD), 전계 방출 표시 장치(Field Emission Display; FED), 플라즈마 표시 패널(Plasma Display Panel; PDP) 및 유기 발광 표시 장치(Organic Light Emitting Display; OLED) 등이 있다. 특히, 유기 발광 표시 장치는 넓은 시야각, 빠른 응답 속도, 얇은 두께, 낮은 소비 전력 등의 여러 가지 장점들을 가지기 때문에 유망한 차세대 표시 장치로 각광받고 있다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 순차 발광 구동 방식과 동시 발광 구동 방식을 이용하여 동작할 수 있다. 순차 발광 구동 방식은 스캔 라인 별로 순차적으로 스캔 동작을 수행한 후, 스캔 라인 별로 순차적으로 화소 회로들을 발광시킨다. 반면에, 동시 발광 구동 방식은 스캔 라인 별로 순차적으로 스캔 동작을 수행한 후 모든 화소 회로들을 동시에 발광시킨다.

[0004] 동시 발광 구동 방식은 하나의 영상 프레임을 표시함에 있어서, 발광 동작을 모든 화소 회로들에 대하여 동시에 수행하기 때문에, 상부 스캔 라인(또는, 하부 스캔 라인)의 발광 대기 시간은 하부 스캔 라인(또는, 상부 스캔 라인)의 발광 대기 시간보다 길어지게 되고, 이러한 발광 대기 시간의 차이는 누설 전류 등에 의한 전압 강하를 야기하게 된다. 그 결과, 유기 발광 표시 장치에 구비된 표시 패널의 휘도 균일성이 저하될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 본 발명의 일 목적은 동시 발광형 화소를 포함하는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.
- [0006] 그러나, 본 발명이 목적은 상술한 목적으로 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0007] 본 발명의 일 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치는 적어도 하나의 화소를 포함하는 화소부 및 상기 화소부를 구동하는 구동부를 포함할 수 있다. 상기 화소는 n 번째(단, n 은 1이상의 자연수) 스캔 라인의 스캔 신호에 의해 턴-온되고, 데이터 라인과 제 1 노드 사이에 연결되는 제 1 스위칭 트랜지스터, 제 1 제어 신호에 의해 턴-온되고, 기준 전압 공급 라인과 제 2 노드 사이에 연결되는 제 2 스위칭 트랜지스터, 제 2 제어 신호에 의해 턴-온되고, 상기 제 1 노드와 상기 제 2 노드 사이에 연결되는 제 3 스위칭 트랜지스터, $(n+2)$ 번째 스캔 라인의 스캔 신호에 의해 턴-온되고, 초기화 라인과 제 3 노드 사이에 연결되는 제 4 스위칭 트랜지스터, 상기 제 1 노드와 상기 제 3 노드 사이에 연결되는 제 1 커패시터, 상기 제 2 노드와 상기 제 3 노드 사이에 연결되는 제 2 커패시터, 상기 제 3 노드에 연결된 애노드 전극 및 저전원 전압 배선에 연결된 캐소드 전극을 가지는 유기 발광 다이오드, 상기 제 3 노드와 상기 유기 발광 다이오드의 상기 캐소드 전극 사이에 연결되는 제 3 커패시터 및 게이트 전극이 상기 제 2 노드에 연결되고, 제 1 전극이 고전원 전압 라인에 연결되며, 제 2 전극이 상기 제 3 노드에 연결되고, 상기 제 2 노드의 전압에 따라 상기 유기 발광 다이오드로 흐르는 구동 전류를 제어하는 구동 트랜지스터를 포함할 수 있다.
- [0008] 일 실시예에 의하면, 상기 구동부는 상기 화소에 대한 입력 데이터를 수신하고, 하나의 프레임을 비발광 구간, 제 1 초기화 구간, 문턱 전압 보상 구간, 데이터 입력 구간, 제 2 초기화 구간 및 발광 구간으로 분할할 수 있다.
- [0009] 일 실시예에 의하면, 상기 화소는 상기 비발광 구간에서 상기 유기 발광 다이오드를 비발광시킬 수 있다.
- [0010] 일 실시예에 의하면, 상기 화소는 상기 제 1 초기화 구간에서 상기 유기 발광 다이오드의 애노드 전극을 초기화시킬 수 있다.
- [0011] 일 실시예에 의하면, 상기 화소는 상기 문턱 전압 보상 구간에서 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 저장할 수 있다.
- [0012] 일 실시예에 의하면, 상기 화소는 상기 데이터 입력 구간에서 상기 스캔 신호에 응답하여 상기 입력 데이터에 상응하는 비트의 값에 따라 데이터 전압을 인가할 수 있다.
- [0013] 일 실시예에 의하면, 상기 화소는 상기 제2 초기화 구간에서 상기 유기 발광 다이오드의 상기 애노드 전극을 초기화시킬 수 있다.
- [0014] 일 실시예에 의하면, 상기 화소는 상기 발광 구간에서 상기 유기 발광 다이오드를 동시 발광시킬 수 있다.
- [0015] 일 실시예에 의하면, 상기 제1 스위칭 트랜지스터는 상기 비발광 구간 및 상기 데이터 입력 구간에서 상기 n 번째 스캔 라인의 상기 스캔 신호에 응답하여 턴-온되어 상기 제 1 노드에 데이터 전압을 공급할 수 있다.
- [0016] 일 실시예에 의하면, 상기 제 2 스위칭 트랜지스터는 상기 비발광 구간, 상기 문턱 전압 보상 구간 및 상기 데이터 입력 구간에서 상기 제 1 제어 신호에 응답하여 턴-온되어 상기 제 2 노드에 기준 전압을 공급할 수 있다.
- [0017] 일 실시예에 의하면, 상기 제 3 스위칭 트랜지스터는 상기 문턱 전압 보상 구간 및 상기 발광 구간에서 상기 제 2 제어 신호에 응답하여 턴-온되어 상기 제 2 노드와 상기 제 3 노드를 연결할 수 있다.
- [0018] 일 실시예에 의하면, 상기 제 4 스위칭 트랜지스터는 상기 제 1 초기화 구간 및 상기 제 2 초기화 구간에서 상기 $(n+2)$ 번째 스캔 라인의 상기 스캔 신호에 응답하여 턴-온되어 상기 제 3 노드에 초기화 전압을 공급할 수 있다.
- [0019] 본 발명의 다른 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치는 적어도 하나의 화소를 포함하는 화소부 및 상기 화소부를 구동하는 구동부를 포함할 수 있다. 상기 화소는 스캔 라인에서 공급되는 스캔 신호에 의해 턴-온되고, 데이터 라인과 제 1 노드 사이에 연결되는 제 1 스위칭 트랜지스터, 제어 신호에 의해 턴-온되고, 상기 제 1 노드와 제 2 노드 사이에 연결되는 제 2 스위칭 트랜지스터, 상기 제 1 노드와

제 3 노드 사이에 연결되는 제 1 커패시터, 상기 제 2 노드와 상기 제 3 노드 사이에 연결되는 제 2 커패시터, 상기 제 3 노드에 연결된 애노드 전극 및 저전원 전압 배선에 연결된 캐소드 전극을 가지는 유기 발광 다이오드, 상기 제 3 노드와 상기 유기 발광 다이오드의 상기 캐소드 전극 사이에 연결되는 제 3 커패시터 및 게이트 전극이 상기 제 2 노드에 연결되고, 제 1 전극이 고전원 전압 라인에 연결되며, 제 2 전극이 상기 제 3 노드에 연결되고, 상기 제 2 노드의 전압에 따라 상기 유기 발광 다이오드로 흐르는 구동 전류를 제어하는 구동 트랜지스터를 포함할 수 있다.

- [0020] 일 실시예에 의하면, 상기 구동부는 상기 화소에 대한 입력 데이터를 수신하고, 하나의 프레임을 비발광 구간, 초기화 구간, 문턱 전압 보상 구간, 데이터 입력 구간 및 발광 구간으로 분할할 수 있다.
- [0021] 일 실시예에 의하면, 상기 화소는 상기 비발광 구간에서 상기 유기 발광 다이오드를 비발광시킬 수 있다.
- [0022] 일 실시예에 의하면, 상기 화소는 상기 초기화 구간에서 상기 유기 발광 다이오드의 애노드 전극을 초기화시킬 수 있다.
- [0023] 일 실시예에 의하면, 상기 화소는 상기 문턱 전압 보상 구간에서 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 저장할 수 있다.
- [0024] 일 실시예에 의하면, 상기 화소는 상기 데이터 입력 구간에서 상기 스캔 신호에 응답하여 상기 입력 데이터에 상응하는 비트의 값에 따라 데이터 전압을 인가할 수 있다.
- [0025] 일 실시예에 의하면, 상기 화소는 상기 발광 구간에서 상기 유기 발광 다이오드를 동시 발광시킬 수 있다.
- [0026] 일 실시예에 의하면, 상기 구동부는 상기 비발광 구간 및 상기 초기화 구간에서 제1 전압 레벨을 갖고, 상기 문턱 전압 보상 구간, 상기 데이터 입력 구간 및 상기 발광 구간에서 제 2 전압 레벨을 갖는 고전원 전압을 공급할 수 있다.

발명의 효과

- [0027] 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치는 데이터 입력 구간 이후 초기화 구간을 포함함으로써 화소들의 발광 시점을 균일하게 하고, 문턱 전압 보상 구간을 포함함으로써 문턱 전압과 상관없이 일정한 구동 전류를 흐르게 할 수 있다. 따라서, 유기 발광 표시 장치의 휘도 불균일이 개선될 수 있다. 또한, 구동 트랜지스터의 소스 전극 및 드레인 전극에 트랜지스터를 구비하지 않음으로써, 상기 트랜지스터에 의한 전압 강하를 고려하여 사용하던 고전원 전압(ELVDD) 이상의 전압 레벨을 갖는 전압을 사용하지 않을 수 있다. 따라서, 유기 발광 표시 장치의 소비 전력을 감소시킬 수 있다.
- [0028] 다만, 본 발명의 효과는 상술한 효과로 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 블록도이다.
- 도 2는 도 1의 유기 발광 표시 장치의 구동 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 3은 도 1의 유기 발광 표시 장치에 포함되는 화소를 나타내는 회로도이다.
- 도 4는 도 3의 화소의 동작을 설명하기 위한 타이밍도이다.
- 도 5a 내지 도 5f는 도 3의 화소의 동작을 설명하기 위한 회로도들이다.
- 도 6은 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 블록도이다.
- 도 7은 도 6의 유기 발광 표시 장치의 구동 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 8은 도 6의 유기 발광 표시 장치에 포함되는 화소를 나타내는 회로도이다.
- 도 9는 도 8의 화소의 동작을 설명하기 위한 타이밍도이다.
- 도 10a 내지 도 10e는 도 8의 화소의 동작을 설명하기 위한 회로도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다. 도면상의 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 사용하고 동일한 구성요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다.
- [0031] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 블록도이고, 도 2는 도 1의 유기 발광 표시 장치의 구동 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0032] 도 1을 참조하면, 유기 발광 표시 장치(100)는 화소부(120) 및 구동부(140)를 포함할 수 있다.
- [0033] 화소부(120)는 적어도 하나의 화소를 포함할 수 있다. 화소부(120)는 복수의 데이터 라인들을 통하여 구동부(140)의 데이터 드라이버(142)와 연결되고, 복수의 스캔 라인들을 통하여 구동부(140)의 스캔 드라이버(144)와 연결되며, 전원 전압 라인들을 통하여 구동부(140)의 전원 전압 생성부(146)와 연결될 수 있다. 화소부(120)는 복수의 데이터 라인들 및 복수의 스캔 라인들의 교차부마다 위치되는 복수의 화소들을 포함할 수 있다. 각각의 화소들은 구동부(140)에서 공급되는 신호들에 응답하여 동작할 수 있다. 각각의 화소에 대한 설명은 도 3을 참고하여 후술하도록 한다.
- [0034] 구동부(140)는 화소부(120)를 구동시킬 수 있다. 구동부(140)는 데이터 드라이버(142), 스캔 드라이버(144), 타이밍 컨트롤러(148) 및 전원 전압 생성부(146)를 포함할 수 있다. 데이터 드라이버(142)는 입력 데이터를 입력 데이터에 상응하는 데이터 전압(Vdata)으로 변환할 수 있다. 데이터 드라이버(142)는 화소부(120)에 기준 전압 공급 라인을 통해 기준 전압(Vref)을 공급하고, 데이터 라인을 통해 데이터 전압(Vdata)을 공급하며, 초기화 라인을 통해 초기화 전압(Vinit)을 공급할 수 있다. 또한, 데이터 드라이버(142)는 화소부(120)에 제 1 제어 라인을 통해 제 1 제어 신호(GR)를 공급하고, 제2 제어 라인을 통해 제 2 제어 신호(GW)를 공급할 수 있다. 스캔 드라이버(144)는 복수의 스캔 라인들을 통해 화소부(120)에 스캔 신호(SSCAN)를 공급할 수 있다. 전원 전압 생성부(146)는 고전원 전압 라인들을 통해 화소부(120)에 고전원 전압(ELVDD)을 인가하고, 저전원 전압 라인들을 통해 화소부(120)에 저전원 전압(ELVSS)을 공급할 수 있다. 타이밍 컨트롤러(148)는 유기 발광 표시 장치(100)의 동작을 제어할 수 있다. 예를 들어, 타이밍 컨트롤러(148)는 소정의 타이밍 제어 신호들을 데이터 드라이버(142) 및 스캔 드라이버(144)에 제공함으로써, 유기 발광 표시 장치(100)의 동작을 제어할 수 있다. 일 실시예에서, 데이터 드라이버(142), 스캔 드라이버(144) 및 타이밍 컨트롤러(148)는 하나의 집적 회로(Integrated Circuit; IC)로 구현될 수 있다. 다른 실시예에서, 데이터 드라이버(142), 스캔 드라이버(144) 및 타이밍 컨트롤러(148)는 2 이상의 IC들로 구현될 수 있다.
- [0035] 한편, 도 1에는 데이터 구동부(140)에서 기준 전압(Vref) 및 초기화 전압(Vinit)이 공급되는 유기 발광 표시 장치(100)에 대해 설명하였지만, 기준 전압(Vref) 및 초기화 전압(Vinit)은 전원 전압 생성부(146)에서 생성되어 화소부(120)로 공급될 수도 있다.
- [0036] 도 2를 참조하면, 구동부(140)는 화소에 대한 입력 데이터를 수신하고, 하나의 프레임을 비발광 구간(210), 제 1 초기화 구간(220), 문턱 전압 보상 구간(230), 데이터 입력 구간(240), 제 2 초기화 구간(250) 및 발광 구간(260)으로 분할할 수 있다.
- [0037] 비발광 구간(210)에서 구동부(140)의 데이터 드라이버(142)는 화소부(120)에 기준 전압 공급 라인을 통하여 기준 전압(Vref)을 인가하고, 데이터 라인을 통하여 이전 데이터 전압(Vdata)을 공급하며, 스캔 드라이버(144)는 화소부(120)에 스캔 라인을 통하여 스캔 신호(SSCAN)를 공급할 수 있다. 이 때, 화소부(120)의 화소들은 구동부(140)에서 공급되는 신호들에 응답하여 비발광할 수 있다. 제 1 초기화 구간(220)에서 구동부(140)의 데이터 드라이버(142) 또는 전원 전압 생성부(146)는 화소부(120)에 초기화 라인을 통해 초기화 전압(Vinit)을 공급할 수 있다. 이 때, 화소부(120)의 화소들은 구동부(140)에서 공급되는 신호들에 응답하여 화소에 포함되는 유기 발광 다이오드의 애노드 전극을 초기화시킬 수 있다. 문턱 전압 보상 구간(230)에서 구동부(140)의 데이터 드라이버(142) 또는 전원 전압 생성부(146)는 화소부(120)에 기준 전압 공급 라인을 통하여 기준 전압(Vref)을 공급할 수 있다. 이 때, 화소부(120)의 화소들은 구동부(140)에서 공급되는 신호들에 응답하여 화소에 포함되는 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 저장할 수 있다. 데이터 입력 구간(240)에서 구동부(140)의 스캔 드라이버(144)는 화소부(120)에 스캔 라인을 통하여 스캔 신호(SSCAN)를 공급하고, 구동부(140)의 데이터 드라이버(142)는 화소부(120)에 데이터 라인을 통하여 입력 데이터에 상응하는 비트의 값에 따라 데이터 전압(Vdata)을 공급할 수 있다. 이 때, 화소부(120)의 화소들은 구동부(140)에서 공급되는 신호들에 응답하여 데이터 전압(Vdata)을 저장할 수 있다. 제 2 초기화 구간(250)에서 구동부(140)의 데이터 드라이버(142) 또는 전원 전압 생성부(146)는 화소부(120)에 초기화 라인을 통해 초기화 전압(Vinit)을 공급할 수 있다. 이 때, 화소부(120)의 화소들은 구동부(140)에서 공급되는 신호들에 응답하여 화소에 포함되는 유기 발광 다이오드의 애노드 전극을 초기화시킬 수 있다. 발광 구간(260)에서 데이터 입력 구간(240) 동안 저장된 데이터 전압(Vdata)에 응답하여 화소부(120)의 모

든 화소들이 동시에 발광할 수 있다.

- [0038] 상술한 바와 같이, 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 하나의 프레임을 비발광 구간(210), 제 1 초기화 구간(220), 문턱 전압 보상 구간(230), 데이터 입력 구간(240), 제 2 초기화 구간(250) 및 발광 구간(260)으로 분할하여 구동할 수 있다. 이 때, 유기 발광 표시 장치(100)는 제 2 초기화 구간(250)을 포함함으로써, 모든 화소의 발광 시점을 균일하게 만들 수 있다. 따라서, 데이터 입력 구간(240) 이후 스캔 라인 별로 발광 대기 시간이 상이하여 발생하는 휘도의 불균일을 개선할 수 있다. 또한, 유기 발광 표시 장치(100)는 문턱 전압 보상 구간(230)을 포함함으로써, 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 보상하여 유기 발광 다이오드에 문턱 전압과 상관없이 일정한 구동 전류를 흐르게 할 수 있다. 따라서, 각각의 화소의 구동 트랜지스터의 문턱 전압 차이에 따라 발생하는 휘도 불균일을 개선할 수 있다. 한편, 유기 발광 표시 장치(100)의 화소는 구동 트랜지스터의 소스 전극 및 드레인 전극에 트랜지스터(예를 들면, 발광 제어 트랜지스터)를 구비하지 않음으로써, 상기 트랜지스터에 의한 전압 강하를 고려하여 사용하던 고전원 전압(ELVDD) 이상의 전압 레벨을 갖는 전압을 사용하지 않을 수 있다. 따라서, 유기 발광 표시 장치(100)의 소비 전력을 감소시킬 수 있다.
- [0039] 도 3은 도 1의 유기 발광 표시 장치에 포함되는 화소를 나타내는 회로도이다.
- [0040] 도 3을 참조하면, 화소(Px)는 제 1 스위칭 트랜지스터(TS1), 제 2 스위칭 트랜지스터(TS2), 제 3 스위칭 트랜지스터(TS3), 제 4 스위칭 트랜지스터(TS4), 제 1 커패시터(C1), 제 2 커패시터(C2), 유기 발광 다이오드(EL), 제 3 커패시터(C3) 및 구동 트랜지스터(TD)를 포함할 수 있다.
- [0041] 제 1 스위칭 트랜지스터(TS1)의 게이트 전극은 n번째(단, n은 1이상의 자연수) 스캔 라인과 연결될 수 있다. 제 1 스위칭 트랜지스터(TS1)는 n번째 스캔 라인을 통하여 공급되는 스캔 신호(SSCAN[n])에 응답하여 턴-온되고, 데이터 라인과 제 1 노드(N1) 사이에 연결될 수 있다. 제 2 스위칭 트랜지스터(TS2)의 게이트 전극은 제 1 제어 라인과 연결될 수 있다. 제 2 스위칭 트랜지스터(TS2)는 제 1 제어 라인을 통하여 공급되는 제 1 제어 신호(GR)에 응답하여 턴-온되고, 기준 전압 공급 라인과 제 2 노드(N2) 사이에 연결될 수 있다. 제 3 스위칭 트랜지스터(TS3)의 게이트 전극은 제 2 제어 라인과 연결될 수 있다. 제 3 스위칭 트랜지스터(TS3)는 제 2 제어 라인을 통하여 공급되는 제 2 제어 신호(GW)에 응답하여 턴-온되고, 제 1 노드(N1)와 제 2 노드(N2) 사이에 연결될 수 있다. 제 4 스위칭 트랜지스터(TS4)의 게이트 전극은 (n+2)번째 스캔 라인과 연결될 수 있다. 제 4 스위칭 트랜지스터(TS4)는 (n+2)번째 스캔 라인을 통하여 공급되는 스캔 신호(SSCAN)에 응답하여 턴-온되고, 초기화 라인과 제 3 노드(N3) 사이에 연결될 수 있다. 제 1 커패시터(C1)는 제 1 노드(N1)와 제 3 노드(N3) 사이에 연결될 수 있다. 제 1 커패시터(C1)는 제 1 스위칭 트랜지스터(TS1)를 통해 공급되는 데이터 전압(Vdata)을 저장할 수 있다. 제 2 커패시터(C2)는 제 2 노드(N2)와 제 3 노드(N3) 사이에 연결될 수 있다. 제 2 커패시터(C2)는 구동 트랜지스터(TD)의 문턱 전압을 저장할 수 있다. 유기 발광 다이오드(EL)는 제 3 노드(N3)에 연결된 애노드 전극 및 저전원 전압 배선에 연결된 캐소드 전극을 가질 수 있다. 유기 발광 다이오드(EL)는 구동 트랜지스터(TD)에서 공급되는 구동 전류에 기초하여 발광 또는 비발광할 수 있다. 제 3 커패시터(C3)는 제 3 노드(N3)와 유기 발광 다이오드(EL)의 캐소드 전극 사이에 연결될 수 있다. 구동 트랜지스터(TD)의 게이트 전극은 제 2 노드(N2)에 연결되고, 제 1 전극은 고전원 전압 라인에 연결되며, 제 2 전극이 제 3 노드(N3)에 연결될 수 있다. 구동 트랜지스터(TD)는 제 2 노드(N2)의 전압에 따라 유기 발광 다이오드(EL)로 흐르는 구동 전류를 제어할 수 있다.
- [0042] 도 3에는 제 1 스위칭 트랜지스터(TS1), 제 2 스위칭 트랜지스터(TS2), 제 3 스위칭 트랜지스터(TS3), 제 4 스위칭 트랜지스터(TS4) 및 구동 트랜지스터(TD)가 엔모스(N-channel Metal Oxide Semiconductor; NMOS) 트랜지스터로 구성된 유기 발광 표시 장치의 화소(Px)에 대해 설명하였지만, 유기 발광 표시 장치의 화소(Px)는 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 유기 발광 표시 장치의 화소(Px)는 제 1 스위칭 트랜지스터(TS1), 제 2 스위칭 트랜지스터(TS2), 제 3 스위칭 트랜지스터(TS3), 제 4 스위칭 트랜지스터(TS4) 및 구동 트랜지스터(TD)가 피모스(P-channel Metal Oxide Semiconductor; PMOS) 트랜지스터로 구성될 수 있다.
- [0043] 도 4는 도 3의 화소의 동작을 설명하기 위한 타이밍도이고, 도 5a 내지 도 5f는 도 3의 화소의 동작을 설명하기 위한 회로도들이다.
- [0044] 도 4를 참조하면, 구동부는 화소(Px)에 대한 입력 데이터를 수신하고, 하나의 프레임을 비발광 구간(T1), 제 1 초기화 구간(T2), 문턱 전압 보상 구간(T3), 데이터 입력 구간(T4), 제 2 초기화 구간(T5) 및 발광 구간(T6)으로 분할할 수 있다.
- [0045] 이전 프레임의 발광 구간(T6) 이후 유기 발광 다이오드(EL)를 비발광시키기 위해 화소(Px)에 기준 전압(Vref)을 공급할 수 있다. 도 5a를 참조하면, 비발광 구간(T1)에서 각각의 화소(Px)에 제 1 제어 라인을 통하여 제 1 제

어 신호(GR)가 공급될 수 있다. 제 2 스위칭 트랜지스터(TS2)는 제 1 제어 신호(GR)에 의해 턴-온되어 기준 전압 공급 라인과 제 2 노드(N2)를 연결할 수 있다. 따라서, 제 2 노드(N2)에 기준 전압(Vref)이 인가될 수 있다. 제 3 노드(N3)에는 유기 발광 다이오드(EL)의 애노드 전압이 인가될 수 있다. 제 2 노드(N2)와 제 3 노드(N3)의 전압 차, 즉, 구동 트랜지스터(TD)의 게이트 전극과 소스 전극의 전압 차이가 0보다 작으므로, 구동 트랜지스터(TD)가 동작하지 않을 수 있다. 따라서, 유기 발광 다이오드(EL)가 비발광할 수 있다. 이 때, 제 1 스위칭 트랜지스터(TS1)는 n번째 스캔 라인을 통하여 공급되는 스캔 신호(SSCAN[n])에 응답하여 턴-온되어 데이터 라인을 통하여 공급되는 이전 프레임의 데이터 전압(Vdata)을 제 1 노드(N1)에 공급할 수 있다.

[0046] 도 5b를 참조하면, 제 1 초기화 구간(T2)에서 각각의 화소(Px)에 (n+2)번째 스캔 라인을 통하여 스캔 신호(SSCAN[n+2])를 공급하고, 초기화 라인을 통하여 초기화 전압(Vinit)을 공급할 수 있다. 제 4 스위칭 트랜지스터(TS4)는 [n+2]번째 스캔 라인을 통하여 공급되는 스캔 신호(SSCAN[n+2])에 응답하여 턴-온되어 초기화 라인과 제 3 노드(N3)를 연결할 수 있다. 따라서, 제 3 노드(N3)에 초기화 전압(Vinit)이 인가되어 유기 발광 다이오드(EL)의 애노드 전극을 초기화 전압(Vinit)으로 초기화시킬 수 있다.

[0047] 도 5c를 참조하면, 문턱 전압 보상 구간(T3)에서 각각의 화소(Px)에 제 1 제어 라인을 통해 제 1 제어 신호(GR)가 공급되고, 제 2 제어 라인을 통해 제 2 제어 신호(GW)가 공급될 수 있다. 제 2 스위칭 트랜지스터(TS2)는 제 1 제어 신호(GR)에 의해 턴-온되어 기준 전압 공급 라인과 제 2 노드(N2)를 연결할 수 있다. 따라서, 제 2 노드(N2)에 기준 전압(Vref)이 인가될 수 있다. 제 3 스위칭 트랜지스터(TS3)는 제 2 제어 신호(GW)에 의해 턴-온되어 제 2 노드(N2)와 제 1 노드(N1)를 연결할 수 있다. 따라서, 제 1 노드(N1)에 기준 전압(Vref)이 인가될 수 있다. 이 때, 제 2 노드(N2)에 기준 전압(Vref)이 인가되어 구동 트랜지스터(TD)가 턴-온되고, 제 2 커패시터(C2)에 구동 트랜지스터(TD)의 문턱 전압, 즉, 구동 트랜지스터(TD)의 게이트 전극과 소스 전극의 전압 차이가 저장될 수 있다.

[0048] 도 5d를 참조하면, 데이터 입력 구간(T4)에서 각각의 화소(Px)에 n번째 스캔 라인을 통하여 스캔 신호(SSCAN[n])가 공급되고, 제 1 제어 라인을 통해 제 1 제어 신호(GR)가 공급될 수 있다. 제 1 스위칭 트랜지스터(TS1)는 스캔 신호(SSCAN[n])에 의해 턴-온되어 데이터 라인과 제 1 노드(N1)를 연결할 수 있다. 따라서, 데이터 라인을 통하여 공급되는 현재 프레임의 데이터 전압(Vdata)이 제 1 노드(N1)에 인가될 수 있다. 제 1 노드(N1)에 인가된 데이터 전압(Vdata)은 제 1 커패시터(C1)에 저장될 수 있다. 제 2 스위칭 트랜지스터(TS2)는 제 1 제어 신호(GR)에 의해 턴-온되어 기준 전압 공급 라인과 제 2 노드(N2)를 연결할 수 있다. 따라서, 제 2 노드(N2)에 기준 전압(Vref)이 인가될 수 있다. 제 2 커패시터(C2)에는 기준 전압(Vref)과 문턱 전압의 차이가 저장될 수 있다.

[0049] 도 5e를 참조하면, 제 2 초기화 구간(T5)에서 각각의 화소(Px)에 (n+2)번째 스캔 라인을 통하여 스캔 신호(SSCAN[n+2])를 공급하고, 초기화 라인을 통하여 초기화 전압(Vinit)을 공급할 수 있다. 제 4 스위칭 트랜지스터(TS4)는 (n+2)번째 스캔 라인을 통하여 공급되는 스캔 신호(SSCAN[n+2])에 응답하여 턴-온되어 초기화 라인과 제 3 노드(N3)를 연결할 수 있다. 따라서, 제 3 노드(N3)에 초기화 전압(Vinit)이 인가되어 유기 발광 다이오드(EL)의 애노드 전극을 초기화 전압(Vinit)으로 초기화시킬 수 있다.

[0050] 도 5f를 참조하면, 발광 구간(T6)에서 각각의 화소(Px)에 제 2 제어 라인을 통하여 제 2 제어 신호(GW)가 공급될 수 있다. 제 3 스위칭 트랜지스터(TS3)는 제 2 제어 라인을 통하여 공급되는 제 2 제어 신호(GW)에 응답하여 턴-온되어 제 2 노드(N2)와 제 3 노드(N3)를 연결할 수 있다. 구동 트랜지스터(TD)는 게이트 전극에 인가되는 제 2 노드(N2)의 전압에 응답하여 턴-온되어 유기 발광 다이오드(EL)에 공급되는 구동 전류를 생성할 수 있다. 이 때, 구동 트랜지스터(TD)의 문턱 전압은 제 2 커패시터(C2)에 저장된 문턱 전압에 의해 상쇄될 수 있다. 즉, 구동 트랜지스터(TD)는 [수학식1]에 기초하여 구동 전류를 생성할 수 있다.

$$I_{oled} = k(V_{data} - V_{ref})^2$$

[0051] .

[0052] 이 때, I_{oled}는 구동 전류, k는 비례 계수, V_{data}는 현재 프레임의 데이터 전압, V_{ref}는 기준 전압이다. 비례 계수 k는 트랜지스터의 구조와 물리적 특성에 의해 결정될 수 있다.

[0053] 상술한 바와 같이, 유기 발광 표시 장치의 화소(Px)는 데이터 입력 구간(T4) 이후 제 2 초기화 구간(T5)을 포함함으로써, 화소(Px)들의 발광 시점을 균일하게 할 수 있다. 또한, 유기 발광 표시 장치의 화소(Px)는 구동 트랜지스터(TD)의 문턱 전압을 보상하여 문턱 전압과 상관없이 일정한 구동 전류를 흐르게 함으로써, 각각의 화소

(Px)의 구동 트랜지스터(TD)의 문턱 전압 차이에 따라 발생하는 휘도 불균일을 개선할 수 있다. 또한, 유기 발광 표시 장치의 화소(Px)는 구동 트랜지스터(TD)의 소스 전극 및 드레인 전극에 트랜지스터(예를 들면, 발광 제어 트랜지스터)를 구비하지 않음으로써, 상기 트랜지스터에 의한 전압 강하를 고려하여 사용하던 고전원 전압(ELVDD) 이상의 전압 레벨을 갖는 전압을 사용하지 않을 수 있다. 따라서, 유기 발광 표시 장치의 소비 전력을 감소시킬 수 있다.

[0054] 도 6은 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 블록도이고, 도 7은 도 6의 유기 발광 표시 장치의 구동 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0055] 도 6을 참조하면, 유기 발광 표시 장치(300)는 화소부(320) 및 구동부(340)를 포함할 수 있다.

[0056] 화소부(320)는 적어도 하나의 화소를 포함할 수 있다. 화소부(320)는 복수의 데이터 라인들을 통하여 구동부(340)의 데이터 드라이버(342)와 연결되고, 복수의 스캔 라인들을 통하여 구동부(340)의 스캔 드라이버(344)와 연결되며, 전원 전압 라인들을 통하여 구동부(340)의 전원 전압 생성부(346)와 연결될 수 있다. 화소부(320)는 복수의 데이터 라인들 및 복수의 스캔 라인들의 교차부마다 위치되는 복수의 화소들을 포함할 수 있다. 각각의 화소들은 구동부(340)에서 공급되는 신호들에 응답하여 동작할 수 있다. 각각의 화소에 대한 설명은 도 8을 참고하여 후술하도록 한다.

[0057] 구동부(340)는 화소부(320)를 구동시킬 수 있다. 구동부(340)는 데이터 드라이버(342), 스캔 드라이버(344), 타이밍 컨트롤러(348) 및 전원 전압 생성부(346)를 포함할 수 있다. 데이터 드라이버(342)는 입력 데이터를 입력 데이터에 상응하는 데이터 전압(Vdata)으로 변환할 수 있다. 데이터 드라이버(342)는 화소부(320)에 데이터 라인을 통해 데이터 전압(Vdata) 또는 기준 전압(Vref)을 공급하고, 제어 라인을 통해 제어 신호(GW)를 공급할 수 있다. 스캔 드라이버(344)는 복수의 스캔 라인들을 통해 화소부(320)에 스캔 신호(SSCAN)를 공급할 수 있다. 전원 전압 생성부(346)는 고전원 전압 라인들을 통해 화소부(320)에 고전원 전압(ELVDD)을 인가하고, 저전원 전압 라인들을 통해 화소부(320)에 저전원 전압(ELVSS)을 공급할 수 있다. 타이밍 컨트롤러(348)는 유기 발광 표시 장치(300)의 동작을 제어할 수 있다. 예를 들어, 타이밍 컨트롤러(348)는 소정의 타이밍 제어 신호(GW)들을 데이터 드라이버(342) 및 스캔 드라이버(344)에 제공함으로써, 유기 발광 표시 장치(300)의 동작을 제어할 수 있다. 일 실시예에서, 데이터 드라이버(342), 스캔 드라이버(344) 및 타이밍 컨트롤러(348)는 하나의 집적 회로(Integrated Circuit; IC)로 구현될 수 있다. 다른 실시예에서, 데이터 드라이버(342), 스캔 드라이버(344) 및 타이밍 컨트롤러(348)는 2 이상의 IC들로 구현될 수 있다.

[0058] 도 7을 참조하면, 구동부(340)는 화소에 대한 입력 데이터를 수신하고, 하나의 프레임을 비발광 구간(410), 초기화 구간(420), 문턱 전압 보상 구간(430), 데이터 입력 구간(440) 및 발광 구간(450)으로 분할할 수 있다. 비발광 구간(410)에서 구동부(340)의 데이터 드라이버(342)는 화소부(320)에 제어 라인을 통하여 제어 신호(GW)를 인가하고, 구동부(340)의 전원 전압 생성부(346)는 화소부(320)에 고전원 전압 라인을 통하여 제 1 전원 전압 레벨(예를 들어, 0V)을 갖는 고전원 전압(ELVDD)을 공급할 수 있다. 이 때, 화소부(320)의 화소들은 구동부(340)에서 공급되는 신호들에 응답하여 비발광할 수 있다. 초기화 구간(420)에서 구동부(340)의 데이터 드라이버(342)는 화소부(320)에 기준전압(Vref)을 공급하고, 제어 라인을 통하여 제어 신호(GW)를 인가하며, 스캔 드라이버(344)는 화소부(320)에 스캔 라인을 통하여 스캔 신호(SSCAN)를 공급할 수 있다. 또한, 구동부(340)의 전원 전압 생성부(346)는 화소부(320)에 고전원 전압 라인을 통하여 제 1 전원 전압 레벨(예를 들어, 0V)을 갖는 고전원 전압(ELVDD)을 공급할 수 있다. 이 때, 화소부(320)의 화소들은 구동부(340)에서 공급되는 신호들에 응답하여 화소에 포함되는 유기 발광 다이오드의 애노드 전극을 초기화시킬 수 있다. 문턱 전압 보상 구간(430)에서 구동부(340)의 데이터 드라이버(342)는 화소부(320)에 기준 전압(Vref)을 공급하고, 제어 라인을 통하여 제어 신호(GW)를 인가하며, 스캔 드라이버(344)는 화소부(320)에 스캔 라인을 통하여 스캔 신호(SSCAN)를 공급할 수 있다. 또한, 구동부(340)의 전원 전압 생성부(346)는 화소부(320)에 고전원 전압 라인을 통하여 제 2 전원 전압 레벨(예를 들어, 13V)을 갖는 고전원 전압(ELVDD)을 공급할 수 있다. 이 때, 화소부(320)의 화소들은 구동부(340)에서 공급되는 신호들에 응답하여 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 저장할 수 있다. 데이터 입력 구간(440)에서 구동부(340)의 스캔 드라이버(344)는 화소부(320)에 스캔 라인을 통하여 스캔 신호(SSCAN)를 공급하고, 구동부(340)의 데이터 드라이버(342)는 화소부(320)에 데이터 라인을 통하여 입력 데이터에 상응하는 비트의 값에 따라 데이터 전압(Vdata)을 공급하며, 구동부(340)의 전원 전압 생성부(346)는 화소부(320)에 고전원 전압 라인을 통하여 제 2 전원 전압 레벨(예를 들어, 13V)을 갖는 고전원 전압(ELVDD)을 공급할 수 있다. 이 때, 화소부(320)의 화소들은 구동부(340)에서 공급되는 신호들에 응답하여 데이터 전압(Vdata)을 저장할 수 있다. 발광 구간(450)에서 구동부(340)의 데이터 드라이버(342)는 화소부(320)에 제어 라인을 통하여 제어 신호(GW)를 공급하고, 구동부(340)의 전원 전압 생성부(346)는 화소부(320)에 고전원 전압 라인을 통하여 제 2 전원

전압 레벨(예를 들어, 13V)을 갖는 고전원 전압(ELVDD)을 공급할 수 있다. 이 때, 데이터 입력 구간(440) 동안 저장된 데이터 전압(Vdata)에 응답하여 화소부(320)의 모든 화소들이 동시에 발광할 수 있다.

[0059] 상술한 바와 같이, 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치(300)는 하나의 프레임을 비발광 구간(410), 초기화 구간(420), 문턱 전압 보상 구간(430), 데이터 입력 구간(440) 및 발광 구간(450)으로 분할하여 구동할 수 있다. 이 때, 화소부(320)에 비발광 구간(410) 및 초기화 구간(420)에서 제 1 전압 레벨(예를 들어, 0V)을 갖고, 문턱 전압 보상 구간(430), 데이터 입력 구간(440) 및 발광 구간(450)에서 제 2 전압 레벨(예를 들어, 13V)을 갖는 고전원 전압(ELVDD)을 공급함으로써, 동시 발광형 화소의 구조를 단순화시킬 수 있다. 또한, 유기 발광 표시 장치(300)는 문턱 전압 보상 구간(430)을 포함함으로써, 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 보상하여 유기 발광 다이오드에 문턱 전압과 상관없이 일정한 구동 전류를 흐르게 할 수 있다. 따라서, 각각의 화소의 구동 트랜지스터의 문턱 전압 차이에 따라 발생하는 휘도 불균일을 개선할 수 있다. 한편, 유기 발광 표시 장치(300)의 화소는 구동 트랜지스터의 소스 전극 및 드레인 전극에 트랜지스터(예를 들면, 발광 제어 트랜지스터)를 구비하지 않음으로써, 상기 트랜지스터에 의한 전압 강하를 고려하여 사용하던 고전원 전압(ELVDD) 이상의 전압 레벨을 갖는 전압을 사용하지 않을 수 있다. 따라서, 유기 발광 표시 장치(300)의 소비 전력을 감소시킬 수 있다.

[0060] 도 8은 도 6의 유기 발광 표시 장치에 포함되는 화소를 나타내는 회로도이다.

[0061] 도 8을 참조하면, 화소(Px)는 제 1 스위칭 트랜지스터(TS1), 제 2 스위칭 트랜지스터(TS2), 제 1 커패시터(C1), 제 2 커패시터(C2), 유기 발광 다이오드(EL), 제 3 커패시터(C3) 및 구동 트랜지스터(TD)를 포함할 수 있다.

[0062] 제1 스위칭 트랜지스터(TS1)의 게이트 전극은 n번째 스캔 라인과 연결될 수 있다. 제 1 스위칭 트랜지스터(TS1)는 n번째 스캔 라인을 통하여 공급되는 스캔 신호(SSCAN[n])에 응답하여 턴-온되고, 데이터 라인과 제 1 노드(N1) 사이에 연결될 수 있다. 제 2 스위칭 트랜지스터(TS2)의 게이트 전극은 제어 라인과 연결될 수 있다. 제 2 스위칭 트랜지스터(TS2)는 제어 라인을 통하여 공급되는 제어 신호(GW)에 응답하여 턴-온되고, 제 1 노드(N1)와 제 2 노드(N2) 사이에 연결될 수 있다. 제 1 커패시터(C1)는 제 1 노드(N1)와 제 3 노드(N3) 사이에 연결될 수 있다. 제 1 커패시터(C1)는 제 1 스위칭 트랜지스터(TS1)를 통해 공급되는 데이터 전압(Vdata)을 저장할 수 있다. 제 2 커패시터(C2)는 제 2 노드(N2)와 제 3 노드(N3) 사이에 연결될 수 있다. 제 2 커패시터(C2)는 구동 트랜지스터(TD)의 문턱 전압을 저장할 수 있다. 유기 발광 다이오드(EL)는 제 3 노드(N3)에 연결된 애노드 전극 및 저전원 전압 배선에 연결된 캐소드 전극을 가질 수 있다. 유기 발광 다이오드(EL)는 구동 트랜지스터(TD)에서 공급되는 구동 전류에 기초하여 발광 또는 비발광할 수 있다. 제 3 커패시터(C3)는 제 3 노드(N3)와 유기 발광 다이오드(EL)의 캐소드 전극 사이에 연결될 수 있다. 구동 트랜지스터(TD)의 게이트 전극은 제 2 노드(N2)에 연결되고, 제 1 전극은 고전원 전압 라인에 연결되며, 제 2 전극이 제 3 노드(N3)에 연결될 수 있다. 구동 트랜지스터(TD)는 제 2 노드(N2)의 전압에 따라 유기 발광 다이오드(EL)로 흐르는 구동 전류를 제어할 수 있다.

[0063] 도 8에는 제 1 스위칭 트랜지스터(TS1), 제 2 스위칭 트랜지스터(TS2) 및 구동 트랜지스터(TD)가 엔모스 트랜지스터로 구성된 유기 발광 표시 장치의 화소(Px)에 대해 설명하였지만, 유기 발광 표시 장치의 화소(Px)는 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 유기 발광 표시 장치의 화소(Px)는 제 1 스위칭 트랜지스터(TS1), 제 2 스위칭 트랜지스터(TS2) 및 구동 트랜지스터(TD)가 피모스 트랜지스터로 구성될 수 있다.

[0064] 도 9는 도 8의 화소의 동작을 설명하기 위한 타이밍도이고, 도 10a 내지 도 10e는 도 8의 화소의 동작을 설명하기 위한 회로도들이다.

[0065] 도 9를 참조하면, 구동부는 화소(Px)에 대한 입력 데이터를 수신하고, 하나의 프레임을 비발광 구간(T5)(T1), 초기화 구간(T2), 문턱 전압 보상 구간(T3), 데이터 입력 구간(T4) 및 발광 구간(T5)으로 분할할 수 있다.

[0066] 도 10a를 참조하면, 비발광 구간(T1)에서 각각의 화소(Px)에 제어 라인을 통하여 제어 신호(GW)가 공급되고, 고전원 전압 라인을 통하여 제 1 전압 레벨(예를 들어, 0V)을 갖는 고전원 전압(ELVDD)이 공급될 수 있다. 제 2 스위칭 트랜지스터(TS2)는 제어 신호(GW)에 의해 턴-온되어 제 1 노드(N1)와 제 2 노드(N2)를 연결할 수 있다. 구동 트랜지스터(TD)는 제 1 전압 레벨(예를 들어, 0V)을 갖는 고전원 전압(ELVDD)에 의해 턴-오프되어 유기 발광 다이오드(EL)가 비발광할 수 있다.

[0067] 도 10b를 참조하면, 초기화 구간(T2)에서 각각의 화소(Px)에 제어 라인을 통하여 제어 신호(GW)가 공급되고, 스캔 라인을 통하여 스캔 신호(SSCAN[n])가 공급되며, 데이터 라인을 통하여 기준 전압(Vref)이 공급될 수 있다. 또한, 고전원 전압 라인을 통하여 제 1 전압 레벨(예를 들어, 0V)을 갖는 고전원 전압(ELVDD)이 공급될 수 있다. 제 1 스위칭 트랜지스터(TS1)는 스캔 신호(SSCAN[n])에 의해 턴-온되어 데이터 라인과 제 1 노드(N1)를

연결할 수 있다. 따라서, 제 1 노드(N1)에는 데이터 라인을 통하여 공급되는 기준 전압(Vref)이 인가되어 유기 발광 다이오드(EL)의 애노드 전극을 초기화시킬 수 있다.

[0068] 도 10c를 참조하면, 문턱 전압 보상 구간(T3)에서 각각의 화소(Px)에 제어 라인을 통하여 제어 신호(GW)가 공급되고, 스캔 라인을 통하여 스캔 신호(SSCAN[n])가 공급되며, 데이터 라인을 통하여 기준 전압(Vref)이 공급될 수 있다. 또한, 고전원 전압 라인을 통하여 제 2 전압 레벨(예를 들어, 13V)을 갖는 고전원 전압(ELVDD)이 공급될 수 있다. 제 1 스위칭 트랜지스터(TS1)는 스캔 신호(SSCAN[n])에 의해 턴-온되어 데이터 라인과 제 1 노드(N1)를 연결할 수 있다. 제 2 스위칭 트랜지스터(TS2)는 제어 신호(GW)에 의해 턴-온되어 제 1 노드(N1)와 제 2 노드(N2)를 연결할 수 있다. 따라서, 제 2 노드(N2)에 기준 전압(Vref)이 인가될 수 있다. 이 때, 제 2 노드(N2)에 기준 전압(Vref)이 인가되어 구동 트랜지스터(TD)가 턴-온되고, 제 2 커패시터(C2)에 구동 트랜지스터(TD)의 기준 전압(Vref)과 문턱 전압의 차가 저장될 수 있다.

[0069] 도 10d를 참조하면, 데이터 입력 구간(T4)에서 각각의 화소(Px)에 스캔 라인을 통해 스캔 신호(SSCAN[n])가 공급되고, 데이터 라인을 통해 데이터 전압(Vdata)이 공급되며, 고전원 전압 라인을 통하여 제 2 전압 레벨(예를 들어, 13V)을 갖는 고전원 전압(ELVDD)이 공급될 수 있다. 제 1 스위칭 트랜지스터(TS1)는 스캔 신호(SSCAN[n])에 의해 턴-온되어 데이터 라인과 제 1 노드(N1)를 연결할 수 있다. 따라서, 데이터 라인을 통해 공급되는 데이터 전압(Vdata)이 제 1 노드(N1)에 인가될 수 있다. 제 1 노드(N1)에 인가된 데이터 전압(Vdata)은 제 1 커패시터(C1)에 저장될 수 있다.

[0070] 도 10e를 참조하면, 발광 구간(T5)에서 각각의 화소(Px)에 제어 라인을 통하여 제어 신호(GW)가 공급되고, 고전원 전압 라인을 통하여 제 2 전압 레벨(예를 들어, 13V)을 갖는 고전원 전압(ELVDD)이 공급될 수 있다. 제 2 스위칭 트랜지스터(TS2)는 제어 라인을 통하여 공급되는 제어 신호(GW)에 응답하여 턴-온되어 제 1 노드(N1)와 제 2 노드(N2)를 연결할 수 있다. 구동 트랜지스터(TD)는 게이트 전극에 인가되는 제 2 노드(N2)의 전압에 응답하여 턴-온되어 유기 발광 다이오드(EL)에 공급되는 구동 전류를 생성할 수 있다. 이 때, 구동 트랜지스터(TD)의 문턱 전압은 제 2 커패시터(C2)에 저장된 문턱 전압에 의해 상쇄될 수 있다. 즉, 구동 트랜지스터(TD)는 [수학식1]에 기초하여 구동 전류를 생성할 수 있다.

[0071] 상술한 바와 같이, 유기 발광 표시 장치의 화소(Px)는 화소부에 비발광 구간 (T1) 및 초기화 구간(T2)에서 제 1 전압 레벨(예를 들어, 0V)을 갖고, 문턱 전압 보상 구간(T3), 데이터 입력 구간(T4) 및 발광 구간(T5)에서 제 2 전압 레벨(예를 들어, 13V)을 갖는 고전원 전압(ELVDD)을 공급함으로써, 동시 발광형 화소(Px)의 구조를 단순화시킬 수 있다. 또한, 유기 발광 표시 장치의 화소(Px)는 구동 트랜지스터(TD)의 문턱 전압을 보상하여 유기 발광 다이오드(EL)에 문턱 전압과 상관없이 일정한 구동 전류를 흐르게 함으로써, 각각의 화소(Px)의 구동 트랜지스터(TD)의 문턱 전압 차이에 따라 발생하는 휘도 불균일을 개선할 수 있다. 또한, 유기 발광 표시 장치의 화소(Px)는 구동 트랜지스터(TD)의 소스 전극 및 드레인 전극에 트랜지스터(예를 들면, 발광 제어 트랜지스터)를 구비하지 않음으로써, 상기 트랜지스터에 의한 전압 강하를 고려하여 사용하던 고전원 전압(ELVDD) 이상의 전압을 사용하지 않을 수 있다. 따라서, 본 발명의 실시예들에 따른 동시 발광 구동을 하는 유기 발광 표시 장치는 휘도 불균일이 개선되고, 소비 전력을 감소시킬 수 있다.

산업상 이용가능성

[0072] 본 발명은 유기 발광 표시 장치를 구비한 모든 전자 기기에 적용될 수 있다. 예를 들어, 본 발명은 텔레비전, 컴퓨터 모니터, 노트북, 디지털 카메라, 휴대폰, 스마트폰, 스마트패드, 태블릿 PC, 피디에이(PDA), 피엠피(PMP), MP3 플레이어, 네비게이션, 비디오폰 등에 적용될 수 있다.

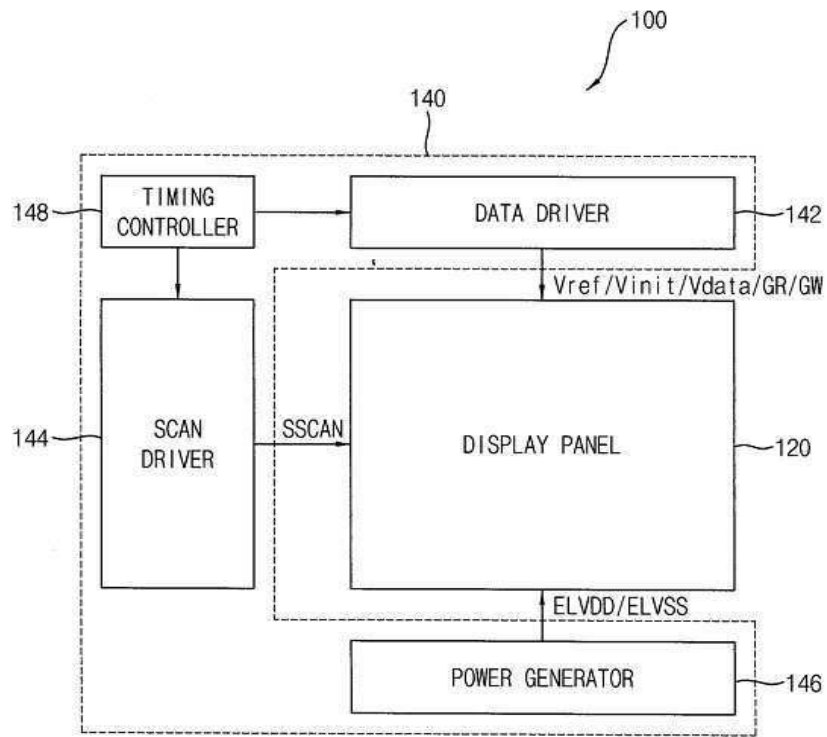
[0073] 이상에서는 본 발명의 예시적인 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

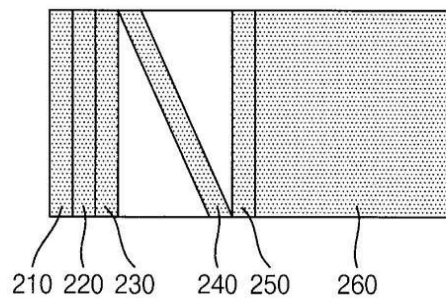
[0074] 100, 300: 유기 발광 표시 장치 120, 320: 화소부
140, 340: 구동부 142, 342: 데이터 드라이버
144, 344: 스캔 드라이버 146, 346: 전원 전압 생성부
148, 348: 타이밍 컨트롤러

도면

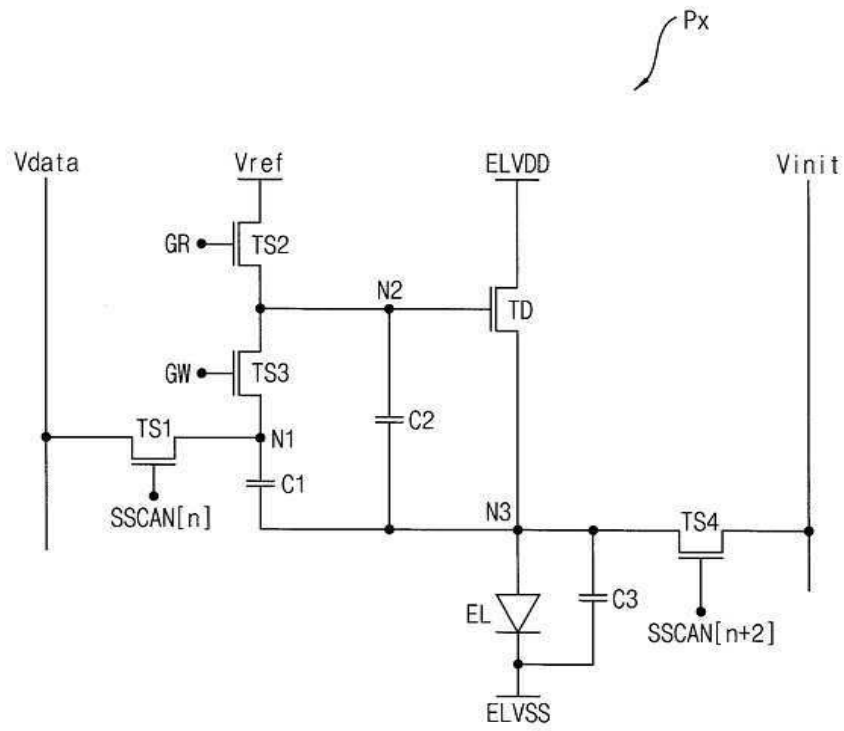
도면1



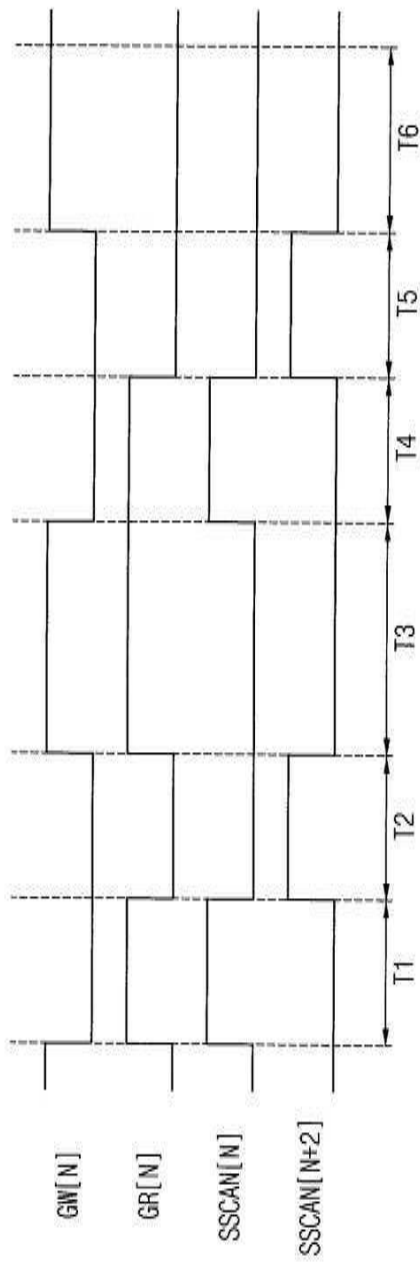
도면2



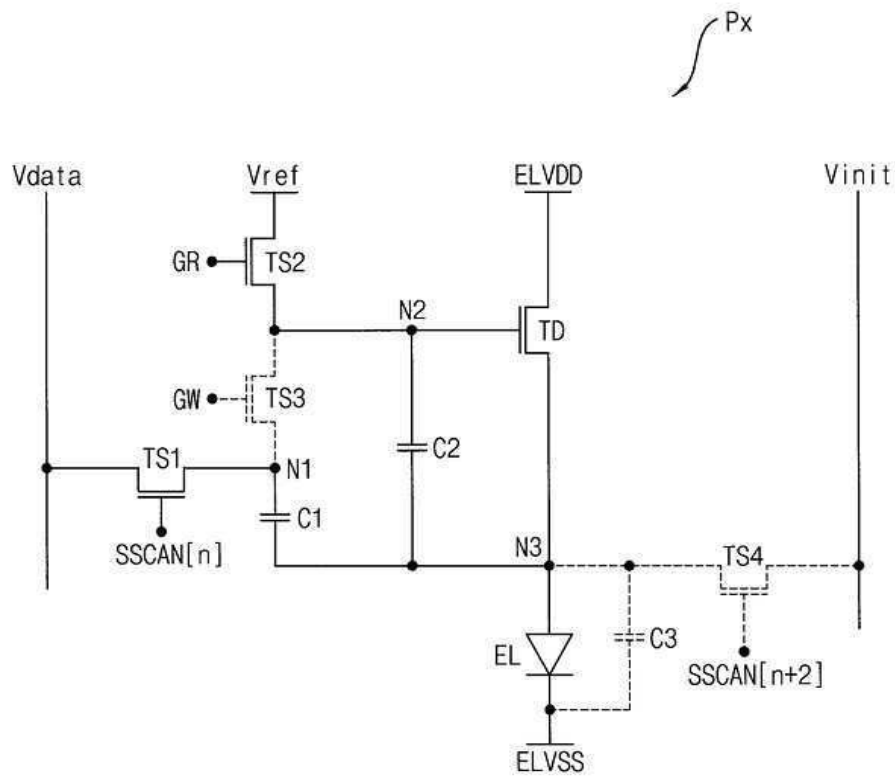
도면3



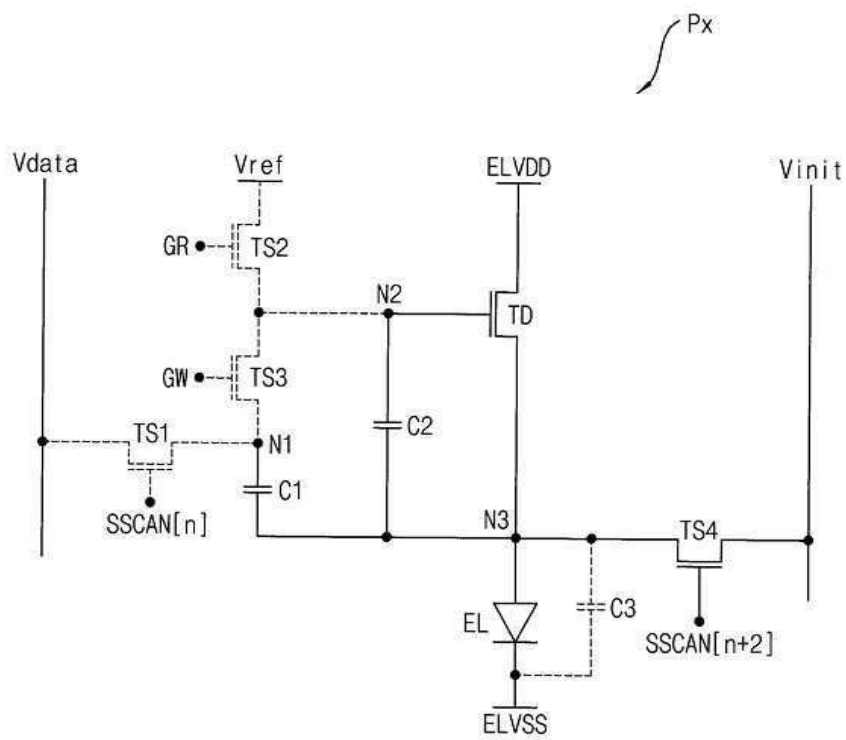
도면4



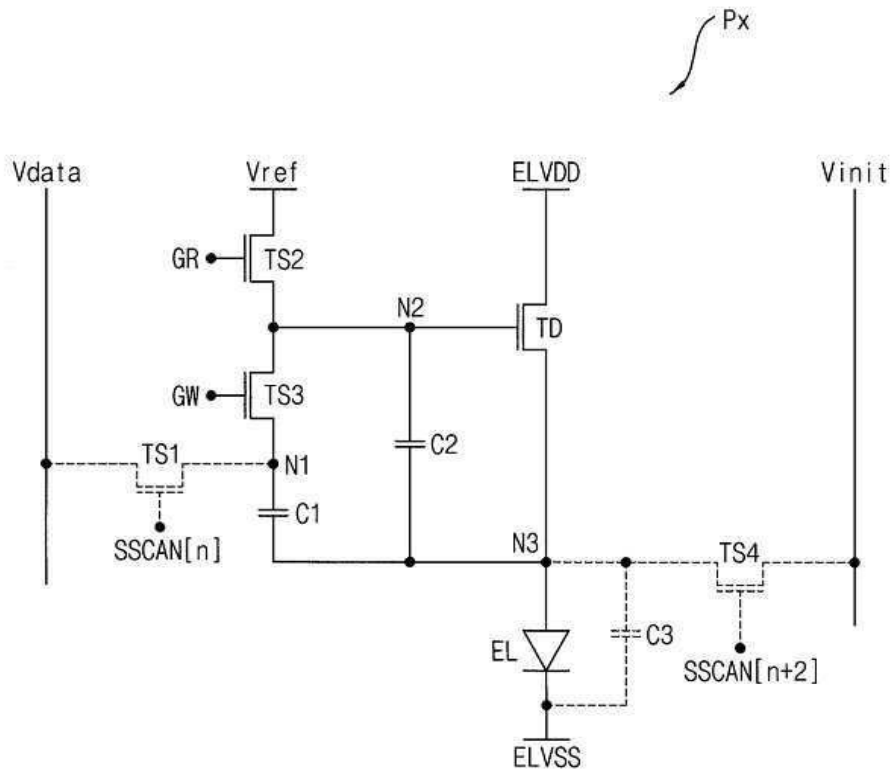
도면5a



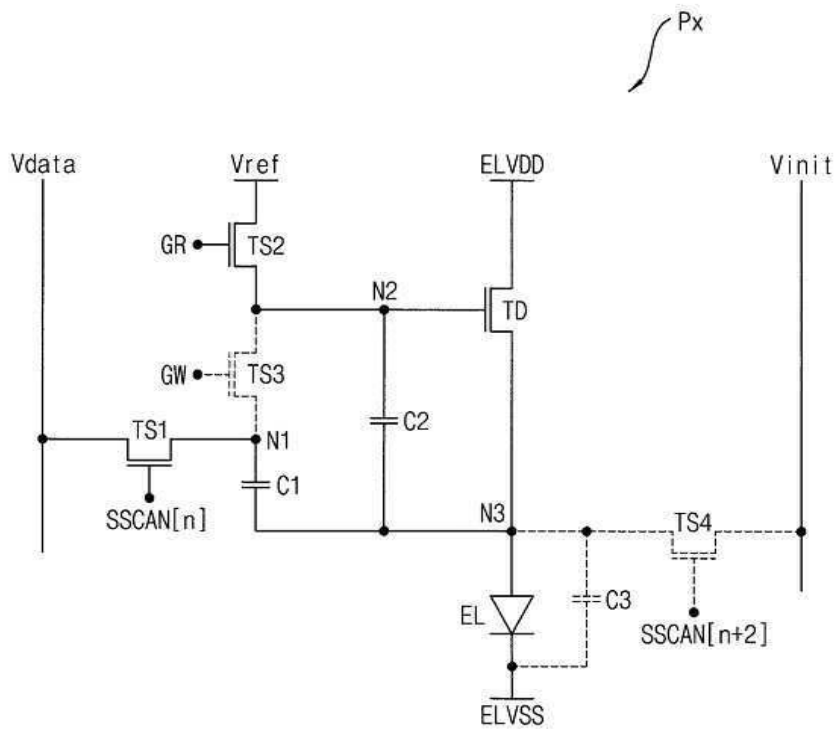
도면5b



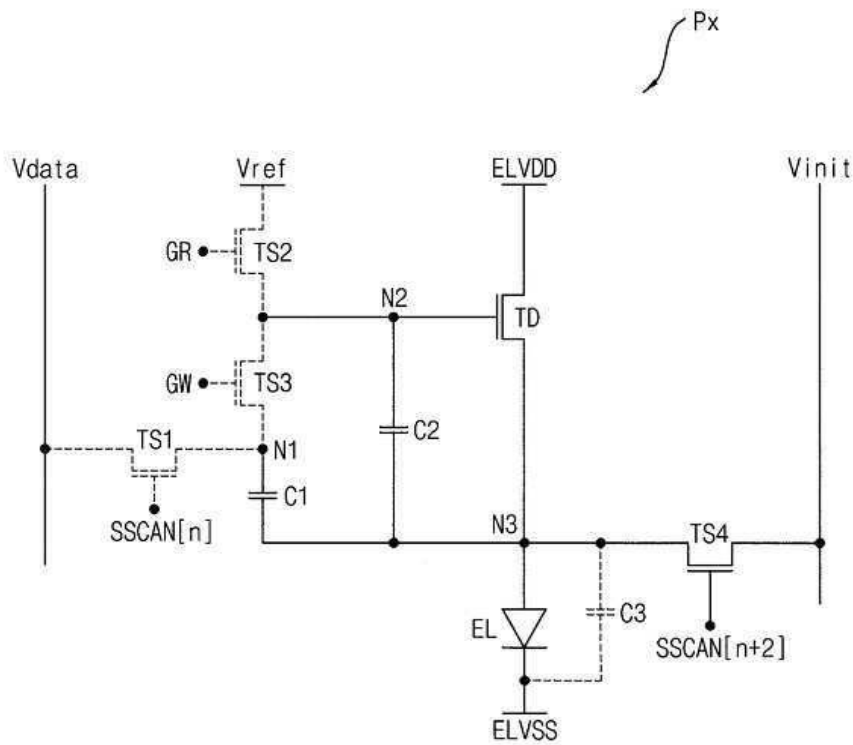
도면5c



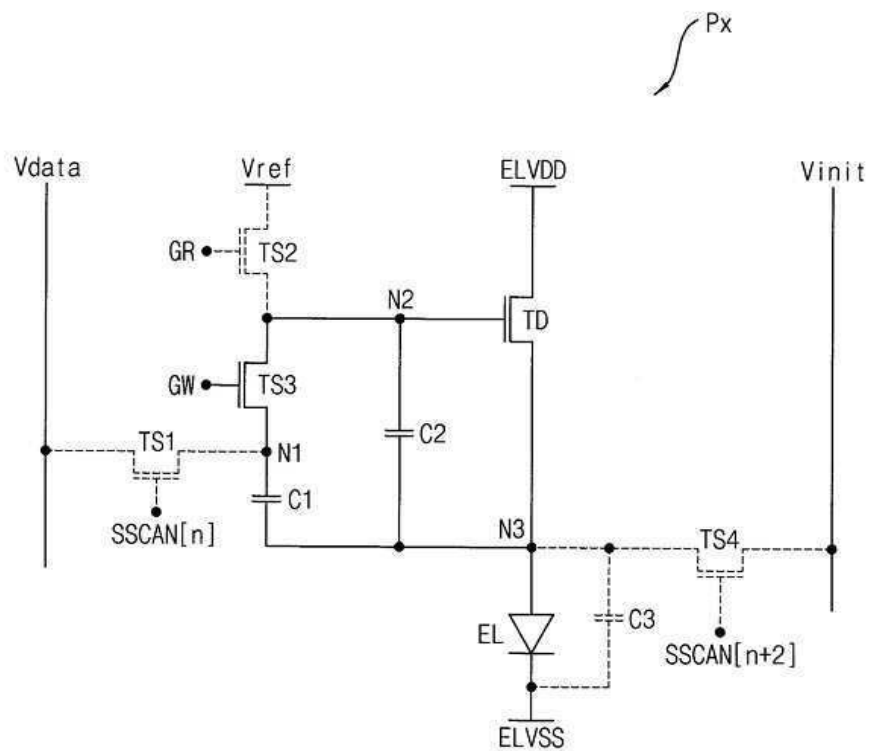
도면5d



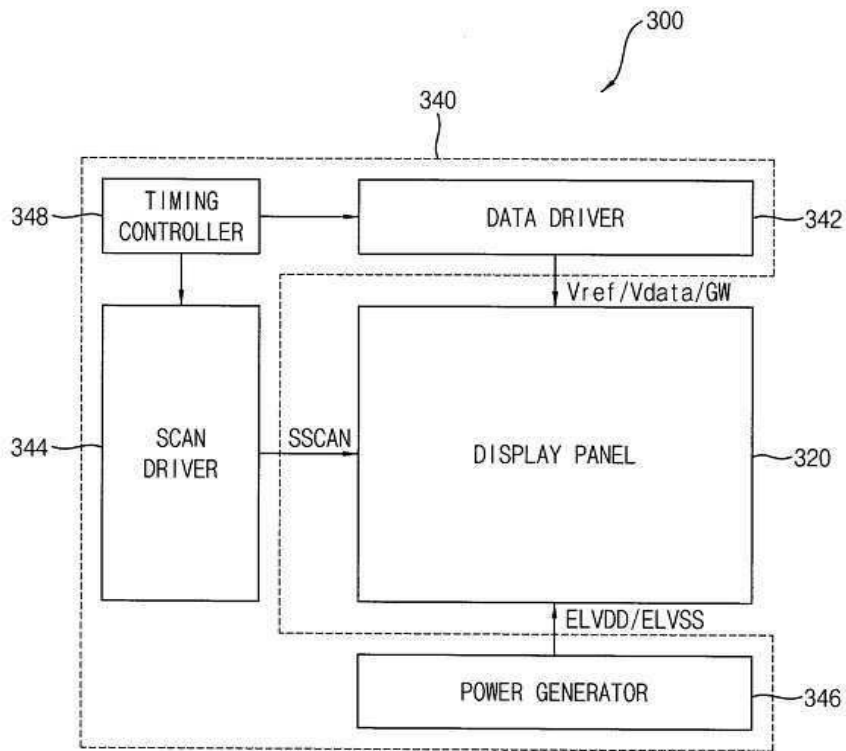
도면5e



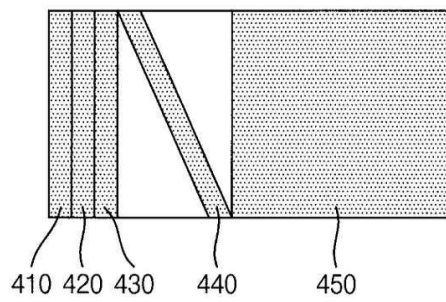
도면5f



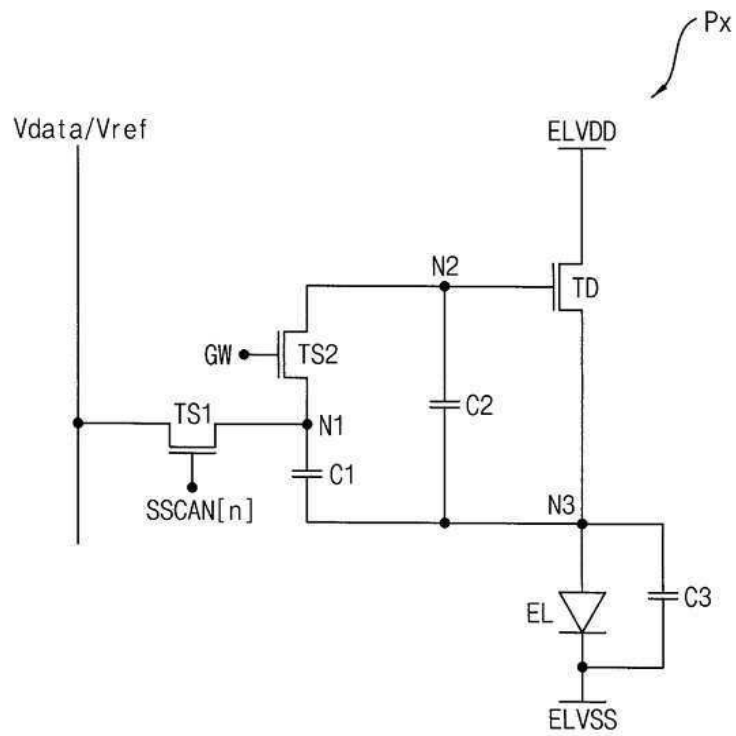
도면6



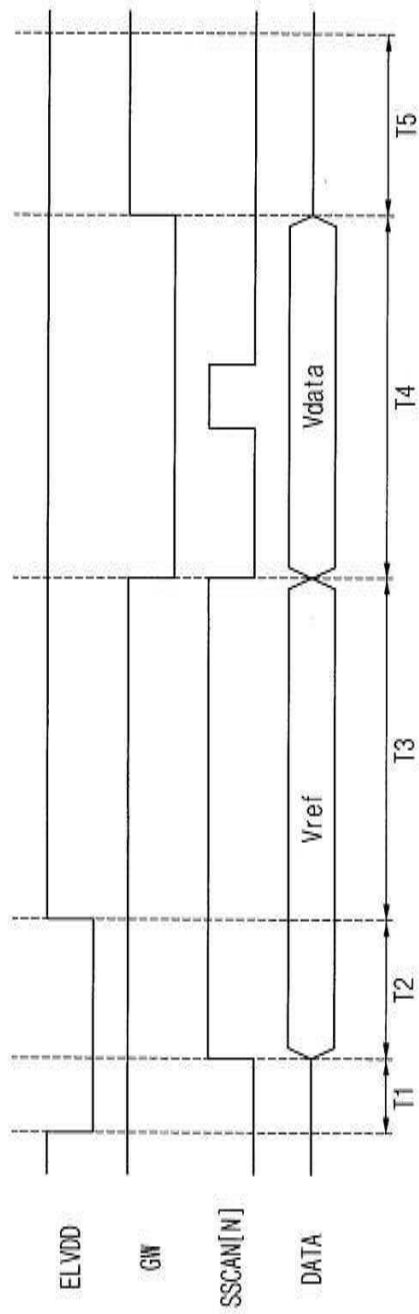
도면7



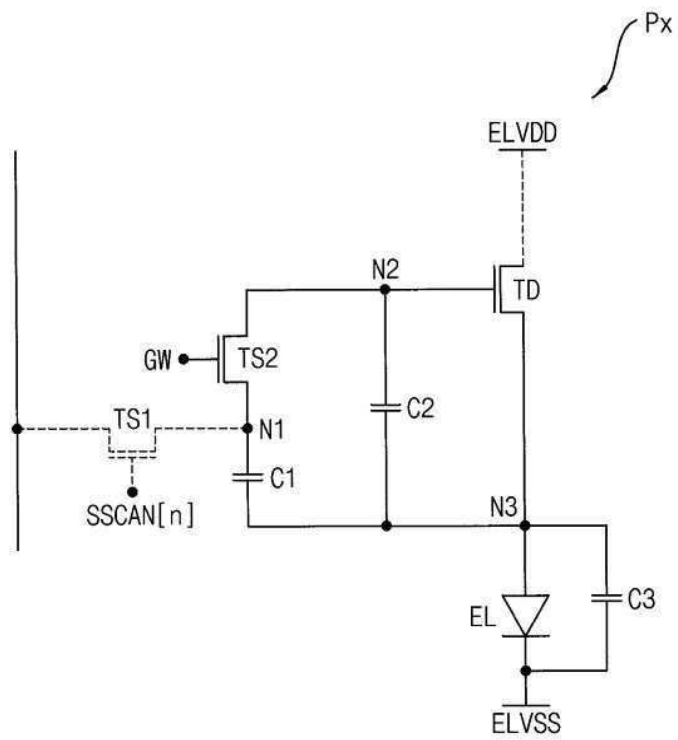
도면8



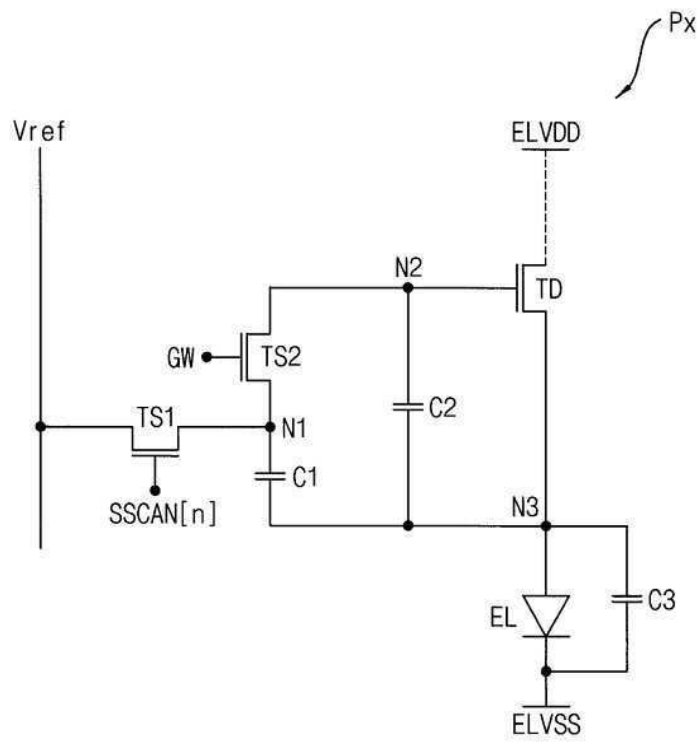
도면9



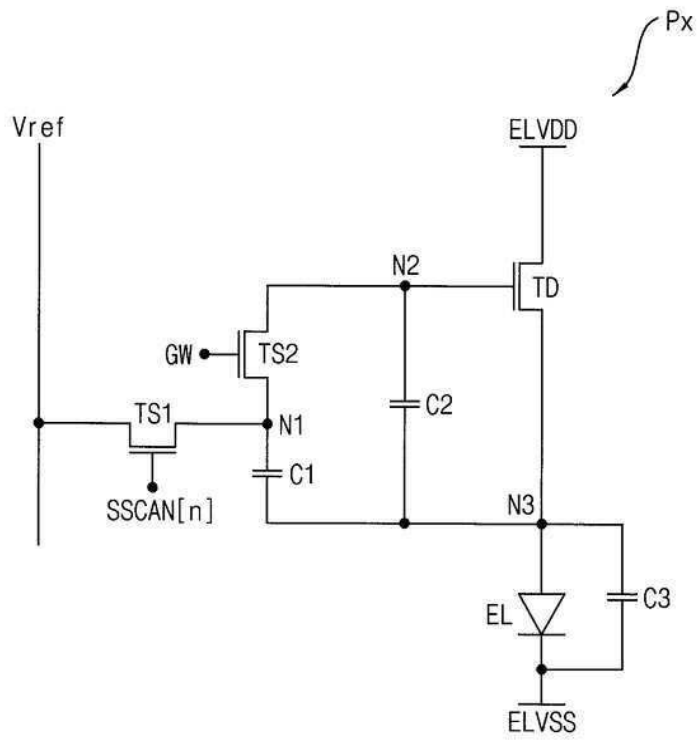
도면10a



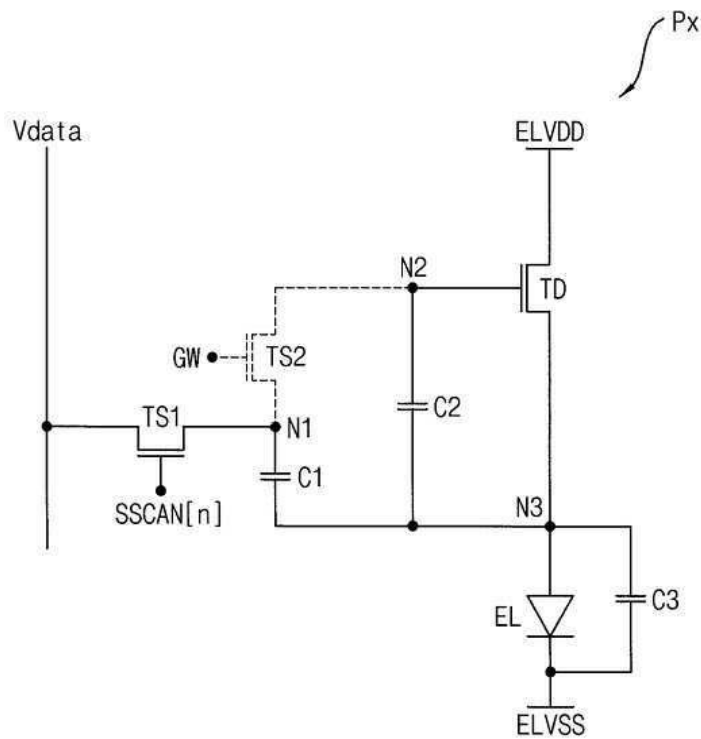
도면10b



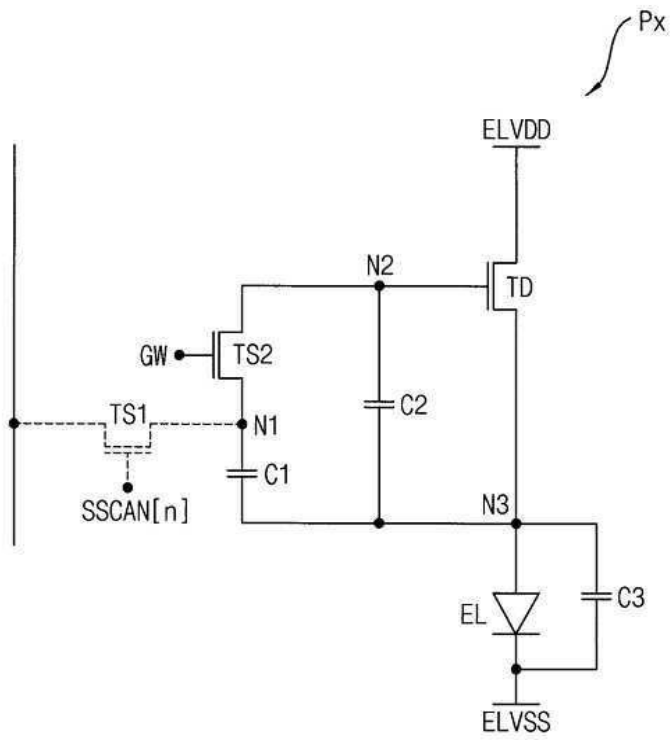
도면10c



도면10d



도면10e



专利名称(译)	相关技术的描述		
公开(公告)号	KR1020170081775A	公开(公告)日	2017-07-13
申请号	KR1020160000289	申请日	2016-01-04
[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	HWANG YOUNG IN 황영인 KANG CHUL KYU 강철규 KONG JI HYE 공지혜 PARK YONG SUNG 박용성 LEE JAE HOON 이재훈 LEE TAK YOUNG 이택영 CHO YOUNG JIN 조영진		
发明人	황영인 강철규 공지혜 박용성 이재훈 이택영 조영진		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2320/0233 G09G2330/021 G09G2230/00 G09G2300/0852 G09G3/3291 G09G3/325 G09G3/3266 G09G2300/043 G09G2300/0809 G09G2300/0819 G09G2300/0866 G09G2310/0262 G09G2310/08		
代理人(译)	英西湖公园		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光显示装置包括包括至少一个像素的像素和操作像素的像素。像素包括连接在数据线和第一节点之间的第一开关晶体管，第二开关晶体管连接在标准电压供应线和第二节点之间，第一节点和第三开关晶体管连接在第二节点之间，第四开关晶体管连接在初始化线和第三节点之间，第一电容器连接在第一节点和第三节点之间，第二节点和驱动晶体管，其中有机发光二极管和栅极电极连接到阳极电极连接在第三节点之间的第二电容器和连接到低电源电压布线的第三节点和阴极连接到第二节点，并且第一电极连接到高电源电压线并且第二电极连接到第二节点第三个节点。

