



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년02월23일
(11) 등록번호 10-1596977
(24) 등록일자 2016년02월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/30 (2006.01) HO1L 51/50 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-7020537
(22) 출원일자(국제) 2010년04월05일
심사청구일자 2015년01월15일
(85) 번역문제출일자 2010년09월14일
(65) 공개번호 10-2013-0008658
(43) 공개일자 2013년01월23일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2010/002464
(87) 국제공개번호 WO 2011/125105
국제공개일자 2011년10월13일
(56) 선행기술조사문헌
JP2007156443 A*
US20040174349 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
가부시카기이사 제이올레드
일본국 도쿄도 치요다쿠 칸다니시키쵸 3쵸메 23반
치
(72) 발명자
에비수노 고크헤이
일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006
반치 파나소닉 주식회사 내
오노 신야
일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006
반치 파나소닉 주식회사 내
(74) 대리인
한양특허법인

전체 청구항 수 : 총 12 항

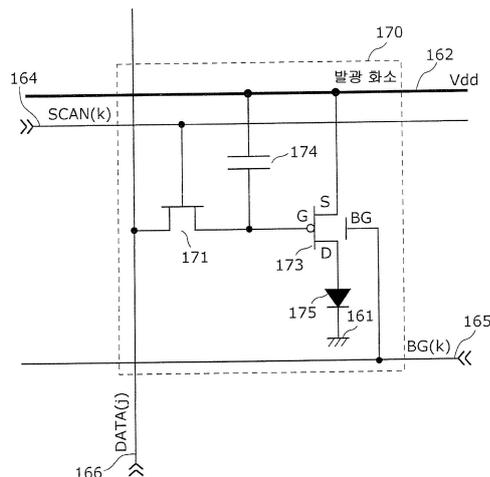
심사관 : 조기덕

(54) 발명의 명칭 유기 EL 표시 장치 및 그 제어 방법

(57) 요약

본 발명에 따른 유기 EL 표시 장치는, 구동 트랜지스터(173)와, 주사 트랜지스터(171)와, 구동 트랜지스터(173)의 게이트 전극-소스 전극간에 삽입된 콘덴서(174)와, 구동 트랜지스터(173)의 드레인 전극에 접속된 발광 소자(175)를 구비하는 매트릭스형상으로 배치된 복수의 발광 화소(170)와, 복수의 발광 화소(170)의 행마다 대응하여 설치된 복수의 전원선(162)과, 구동 회로를 구비하고, 구동 트랜지스터(173)는 백 게이트 전극을 가지며, 구동 회로는, 소정의 바이어스 전압을 백 게이트 전극에 인가함으로써, 구동 트랜지스터(173)의 임계치 전압의 절대치를 게이트 전극 및 소스 전극간의 전위차보다 크게 하여 구동 트랜지스터(173)를 비도통으로 하고, 구동 트랜지스터(173)를 비도통으로 한 상태로, 콘덴서(174)에 신호 전압에 대응하는 전압을 유지시킨다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

발광 소자 및 상기 발광 소자로의 전류의 공급을 제어하는 구동 소자를 포함하는 화소부를 매트릭스형상으로 복수 배치한 표시부와,

상기 표시부에 포함되는 복수의 화소부를 주사하기 위한 신호를 공급하는 복수의 주사선과,

상기 표시부에 포함되는 복수의 화소부에 신호 전압을 공급하기 위한 복수의 데이터선과,

상기 표시부의 외주에 배치되어, 소정의 고정 전위를 상기 표시부에 공급하는 기간(基幹) 전원선과,

상기 기간 전원선에 대해 외부로부터 입력되는 상기 소정의 고정 전위를 공급하는 전원부와,

상기 복수의 주사선의 각각에 대응하여, 대응하는 주사선과 평행하게 상기 기간 전원선으로부터 분기하여 설치되고, 복수의 상기 구동 소자의 소스 전극에 전기적으로 접속되는 복수의 제1 전원선으로서, 그 각각이 상기 표시부 내에서 1개씩 분리되어 설치되어 있는 복수의 제1 전원선과,

상기 구동 소자의 드레인 전극에 전기적으로 접속되는 제2 전원선과,

상기 복수의 제1 전원선의 각각에 대응하여 설치되고, 상기 제1 전원선의 전위를 상기 소정의 고정 전위로 고정하기 위한 복수의 전위 고정부를 갖는 유기 EL 표시 장치로서,

상기 복수의 제1 전원선의 각각은, 상기 기간 전원선으로부터 상기 전위 고정부를 통해 분기되어 있고,

상기 복수의 화소부의 각각은,

제1 전극이 상기 구동 소자의 게이트 전극에 접속되고 제2 전극이 상기 구동 소자의 소스 전극에 접속된 콘텐서와, 한쪽의 단자가 상기 데이터선에 접속되고 다른 쪽의 단자가 상기 콘텐서의 제1 전극에 접속되며, 상기 데이터선과 상기 콘텐서의 제1 전극의 도통 및 비도통을 전환하는 스위칭 소자를 구비하고,

상기 구동 소자는, 소정의 바이어스 전압이 공급됨으로써 상기 구동 소자를 비도통으로 하는 백 게이트 전극을 구비하며,

상기 유기 EL 표시 장치는,

상기 백 게이트 전극에 인가되는 상기 소정의 바이어스 전압을 공급하는 바이어스선과, 상기 스위칭 소자의 제어 및 상기 백 게이트 전극으로의 상기 소정의 바이어스 전압의 공급 제어를 실행하는 구동 회로를 더 구비하고,

상기 소정의 바이어스 전압은, 상기 구동 소자의 임계치 전압의 절대치를 상기 게이트 전극 및 상기 소스 전극의 사이의 전위차보다 크게 하기 위한 전압이며,

상기 구동 회로는,

상기 바이어스 전압을 상기 백 게이트 전극에 인가함으로써, 상기 구동 소자의 임계치 전압의 절대치를 상기 게이트 전극 및 상기 소스 전극의 사이의 전위차보다 크게 하여 상기 구동 소자를 비도통으로 하고,

상기 소정의 바이어스 전압을 인가하고 있는 기간 내에 상기 스위칭 소자를 도통시키고, 상기 구동 소자를 비도통으로 한 상태로 상기 신호 전압을 상기 콘텐서의 제1 전극에 공급하는, 유기 EL 표시 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 전위 고정부는, 전압 폴로워 회로에 의해 구성되는, 유기 EL 표시 장치.

청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 구동 소자의 임계치 전압의 절대치를 상기 구동 소자의 게이트 전극 및 소스 전극 사이의 전위차보다 크게 하기 위한 상기 소정의 바이어스 전압이란,

각 화소부에 포함되는 상기 발광 소자를 최대 계조로 발광시키기 위해 필요한 소정의 신호 전압이 상기 구동 소자의 게이트 전극에 인가되었을 때에, 상기 구동 소자의 게이트 전극 및 소스 전극 사이의 전위차보다 상기 임계치 전압의 절대치가 커지도록 설정된 전위인, 유기 EL 표시 장치.

청구항 4

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 백 게이트 전극에 상기 소정의 바이어스 전압을 공급하고 있는 기간과, 상기 콘텐서의 제1 전극에 상기 신호 전압을 공급하는 기간을 동일하게 하는, 유기 EL 표시 장치.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 스위칭 소자와 상기 구동 소자를 서로 반대 극성의 트랜지스터로 구성하고,

상기 주사선과 상기 소정의 바이어스선을 공통의 제어선으로 하는, 유기 EL 표시 장치.

청구항 6

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 구동 소자는 P형 트랜지스터인, 유기 EL 표시 장치.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 구동 회로는,

상기 콘텐서의 제1 전극에 상기 신호 전압을 공급한 후, 상기 스위칭 소자를 비도통으로 하고,

상기 소정의 바이어스 전압보다 낮은 전위를 상기 백 게이트 전극에 공급하여, 상기 구동 소자의 임계치 전압을 상기 게이트 전극 및 상기 소스 전극의 사이의 전위차보다 작게 함으로써 상기 구동 소자를 도통 상태로 하며,

상기 콘텐서에 유지되어 있는 전압에 대응하는 구동 전류를 상기 발광 소자에 흐르게 하여 상기 발광 소자를 발광시키는, 유기 EL 표시 장치.

청구항 8

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 구동 소자는 N형 트랜지스터인, 유기 EL 표시 장치.

청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 구동 회로는,

상기 콘텐서의 제1 전극에 상기 신호 전압을 공급한 후, 상기 스위칭 소자를 비도통으로 하고,

상기 소정의 바이어스 전압보다 높은 전위를 상기 백 게이트 전극에 공급하여 상기 구동 소자의 임계치 전압을 상기 게이트 전극 및 상기 소스 전극의 사이의 전위차보다 작게 함으로써 상기 구동 소자를 도통 상태로 하며,

상기 콘텐서에 유지되어 있는 전압에 대응하는 구동 전류를 상기 발광 소자에 흐르게 하여 상기 발광 소자를 발광시키는, 유기 EL 표시 장치.

청구항 10

발광 소자 및 상기 발광 소자로의 전류의 공급을 제어하는 구동 소자를 포함하는 화소부를 매트릭스형상으로 복수 배치한 표시부와,

상기 표시부에 포함되는 복수의 화소부를 주사하기 위한 신호를 공급하는 복수의 주사선과,

상기 표시부에 포함되는 복수의 화소부에 신호 전압을 공급하기 위한 복수의 데이터선과,

상기 표시부의 외주에 배치되어, 소정의 고정 전위를 상기 표시부에 공급하는 기간 전원선과,

상기 기간 전원선에 대해 외부로부터 입력되는 상기 소정의 고정 전위를 공급하는 전원부와,

상기 복수의 주사선의 각각에 대응하여, 대응하는 상기 주사선과 평행한 방향으로 상기 기간 전원선으로부터 분기하여 설치되고, 복수의 상기 구동 소자의 소스 전극에 전기적으로 접속되는 복수의 제1 전원선으로서, 그 각각이 상기 표시부 내에서 1개씩 분리되어 설치되어 있는 복수의 제1 전원선과,

상기 구동 소자의 드레인 전극에 전기적으로 접속되는 제2 전원선과,

상기 복수의 제1 전원선의 각각에 대응하여 설치되고, 상기 제1 전원선의 전위를 상기 소정의 고정 전위로 고정하기 위한 복수의 전위 고정부를 구비하고,

상기 복수의 제1 전원선의 각각은, 상기 기간 전원선으로부터 상기 전위 고정부를 통해 분기되어 있는,

유기 EL 표시 장치의 제어 방법은,

상기 복수의 화소부의 각각은,

제1 전극이 상기 구동 소자의 게이트 전극에 접속되고 제2 전극이 상기 구동 소자의 소스 전극에 접속된 콘덴서와, 한쪽의 단자가 상기 데이터선에 접속되고 다른 쪽의 단자가 상기 콘덴서의 제1 전극에 접속되며, 상기 데이터선과 상기 콘덴서의 제1 전극의 도통 및 비도통을 전환하는 스위칭 소자를 구비하고,

상기 구동 소자는, 소정의 바이어스 전압이 공급됨으로써 상기 구동 소자를 비도통으로 하는 백 게이트 전극을 구비하는 유기 EL 표시 장치의 제어 방법으로서,

상기 유기 EL 표시 장치는, 상기 백 게이트 전극에 인가되는 상기 소정의 바이어스 전압을 공급하는 바이어스선을 더 구비하고,

상기 소정의 바이어스 전압은, 상기 구동 소자의 임계치 전압의 절대치를 상기 게이트 전극 및 상기 소스 전극의 사이의 전위차보다 크게 하기 위한 전압이며,

상기 바이어스 전압을 상기 백 게이트 전극에 인가함으로써, 상기 구동 소자의 임계치 전압의 절대치를 상기 게이트 전극 및 상기 소스 전극의 사이의 전위차보다 크게 하여 상기 구동 소자를 비도통으로 하고,

상기 바이어스 전압을 인가하고 있는 기간 내에 상기 스위칭 소자를 도통시키고, 상기 구동 소자를 비도통으로 한 상태로 상기 신호 전압을 상기 콘덴서의 제1 전극에 공급하는, 유기 EL 표시 장치의 제어 방법.

청구항 11

발광 소자 및 상기 발광 소자로의 전류의 공급을 제어하는 구동 소자를 포함하는 화소부를 매트릭스형상으로 복수 배치한 표시부와,

상기 표시부에 포함되는 복수의 화소부를 주사하기 위한 신호를 공급하는 복수의 주사선과,

상기 표시부에 포함되는 복수의 화소부에 신호 전압을 공급하기 위한 복수의 데이터선과,

상기 표시부의 외주에 배치되어, 소정의 고정 전위를 상기 표시부에 공급하는 기간(基幹) 전원선과,

상기 기간 전원선에 대해 외부로부터 입력되는 상기 소정의 고정 전위를 공급하는 전원부와,

상기 복수의 주사선의 각각에 대응하여, 대응하는 주사선과 평행하게 상기 기간 전원선으로부터 분기하여 설치되고, 복수의 상기 구동 소자의 소스 전극에 전기적으로 접속되는 복수의 제1 전원선으로서, 그 각각이 상기 표시부 내에서 1개씩 분리되어 설치되어 있는 복수의 제1 전원선과,

상기 구동 소자의 드레인 전극에 전기적으로 접속되는 제2 전원선을 갖는 유기 EL 표시 장치로서,

상기 복수의 화소부의 각각은,

제1 전극이 상기 구동 소자의 게이트 전극에 접속되고 제2 전극이 상기 구동 소자의 소스 전극에 접속된 콘텐츠와, 한쪽의 단자가 상기 데이터선에 접속되고 다른 쪽의 단자가 상기 콘텐츠의 제1 전극에 접속되며, 상기 데이터선과 상기 콘텐츠의 제1 전극의 도통 및 비도통을 전환하는 스위칭 소자를 구비하고,

상기 구동 소자는, 소정의 바이어스 전압이 공급됨으로써 상기 구동 소자를 비도통으로 하는 백 게이트 전극을 구비하며,

상기 유기 EL 표시 장치는,

상기 백 게이트 전극에 인가되는 상기 소정의 바이어스 전압을 공급하는 바이어스선과, 상기 스위칭 소자의 제어 및 상기 백 게이트 전극으로의 상기 소정의 바이어스 전압의 공급 제어를 실행하는 구동 회로를 더 구비하고,

상기 소정의 바이어스 전압은, 상기 구동 소자의 임계치 전압의 절대치를 상기 게이트 전극 및 상기 소스 전극의 사이의 전위차보다 크게 하기 위한 전압이며,

상기 구동 회로는,

상기 바이어스 전압을 상기 백 게이트 전극에 인가함으로써, 상기 구동 소자의 임계치 전압의 절대치를 상기 게이트 전극 및 상기 소스 전극의 사이의 전위차보다 크게 하여 상기 구동 소자를 비도통으로 하고,

상기 소정의 바이어스 전압을 인가하고 있는 기간 내에 상기 스위칭 소자를 도통시키고, 상기 구동 소자를 비도통으로 한 상태로 상기 신호 전압을 상기 콘텐츠의 제1 전극에 공급하고,

상기 백 게이트 전극에 상기 소정의 바이어스 전압을 공급하고 있는 기간과, 상기 콘텐츠의 제1 전극에 상기 신호 전압을 공급하는 기간을 동일하게 하고,

상기 스위칭 소자와 상기 구동 소자를 서로 반대 극성의 트랜지스터로 구성하고,

상기 주사선과 상기 소정의 바이어스선을 공통의 제어선으로 하는,

유기 EL 표시 장치.

청구항 12

발광 소자 및 상기 발광 소자로의 전류의 공급을 제어하는 구동 소자를 포함하는 화소부를 매트릭스형상으로 복수 배치한 표시부와,

상기 표시부에 포함되는 복수의 화소부를 주사하기 위한 신호를 공급하는 복수의 주사선과,

상기 표시부에 포함되는 복수의 화소부에 신호 전압을 공급하기 위한 복수의 데이터선과,

상기 표시부의 외주에 배치되어, 소정의 고정 전위를 상기 표시부에 공급하는 기간 전원선과,

상기 기간 전원선에 대해 외부로부터 입력되는 상기 소정의 고정 전위를 공급하는 전원부와,

상기 복수의 주사선의 각각에 대응하여, 대응하는 상기 주사선과 평행한 방향으로 상기 기간 전원선으로부터 분기하여 설치되고, 복수의 상기 구동 소자의 소스 전극에 전기적으로 접속되는 복수의 제1 전원선으로서, 그 각각이 상기 표시부 내에서 1개씩 분리되어 설치되어 있는 복수의 제1 전원선과,

상기 구동 소자의 드레인 전극에 전기적으로 접속되는 제2 전원선을 갖는,

유기 EL 표시 장치의 제어 방법으로서,

상기 복수의 화소부의 각각은,

제1 전극이 상기 구동 소자의 게이트 전극에 접속되고 제2 전극이 상기 구동 소자의 소스 전극에 접속된 콘텐츠와, 한쪽의 단자가 상기 데이터선에 접속되고 다른 쪽의 단자가 상기 콘텐츠의 제1 전극에 접속되며, 상기 데이터선과 상기 콘텐츠의 제1 전극의 도통 및 비도통을 전환하는 스위칭 소자를 구비하고,

상기 구동 소자는, 소정의 바이어스 전압이 공급됨으로써 상기 구동 소자를 비도통으로 하는 백 게이트 전극을 구비하는 유기 EL 표시 장치의 제어 방법으로서,

상기 유기 EL 표시 장치는, 상기 백 게이트 전극에 인가되는 상기 소정의 바이어스 전압을 공급하는 바이어스선

을 더 구비하고,

상기 소정의 바이어스 전압은, 상기 구동 소자의 임계치 전압의 절대치를 상기 게이트 전극 및 상기 소스 전극의 사이의 전위차보다 크게 하기 위한 전압이며,

상기 바이어스 전압을 상기 백 게이트 전극에 인가함으로써, 상기 구동 소자의 임계치 전압의 절대치를 상기 게이트 전극 및 상기 소스 전극의 사이의 전위차보다 크게 하여 상기 구동 소자를 비도통으로 하고,

상기 바이어스 전압을 인가하고 있는 기간 내에 상기 스위칭 소자를 도통시키고, 상기 구동 소자를 비도통으로 한 상태로 상기 신호 전압을 상기 콘텐츠의 제1 전극에 공급하고,

상기 백 게이트 전극에 상기 소정의 바이어스 전압을 공급하고 있는 기간과, 상기 콘텐츠의 제1 전극에 상기 신호 전압을 공급하는 기간을 동일하게 하고,

상기 스위칭 소자와 상기 구동 소자를 서로 반대 극성의 트랜지스터로 구성하고,

상기 주사선과 상기 소정의 바이어스선을 공통의 제어선으로 하는,

유기 EL 표시 장치의 제어 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 유기 EL(Electro Luminescence) 소자를 이용한 액티브 매트릭스 방식의 유기 EL 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 EL 표시 장치는, 발광 소자 및 발광 소자를 구동하기 위한 구동 소자를 포함하는 화소부를 매트릭스형상으로 배치한 표시부를 가지며, 표시부에 포함되는 각 화소부에 대응하여 복수의 주사선 및 복수의 데이터선이 배치되어 있다. 예를 들면, 각 화소부를 2개의 트랜지스터 및 1개의 콘텐츠로 구성하고, 구동 소자의 소스 전극에 전기적으로 접속된 제1 전원선을, 주사선에 평행한 방향 및 수직인 방향의 양쪽에 그물형상으로 배치하는 경우, 콘텐츠의 제1 전극에 구동 소자의 게이트 전극이 접속되고, 콘텐츠의 제2 전극에 구동 소자의 소스 전극이 접속된다(예를 들면, 특허문헌 1 참조). 이 경우, 콘텐츠의 제1 전극에 신호 전압이 공급되고, 소스 전극에 접속되어 있는 콘텐츠의 제2 전극의 전위는 제1 전원선의 전위에 의해 결정된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 일본국 특허공개 2002-108252호 공보
 (특허문헌 0002) 일본국 특허공개 2009-271320호 공보
 (특허문헌 0003) 일본국 특허공개 2009-69571호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 그러나, 상기 종래의 기술에서는 이하와 같은 문제가 발생하고 있었다.

[0005] 즉, 주사선에 평행한 각 라인 중 발광 동작을 행하고 있는 라인에서는, 제1 전원선에 전류가 흐름으로써 전압 강하가 발생하여 전위가 변동한다. 이 때, 발광 동작을 행하고 있는 라인에 인접하는 라인의 각 화소부에, 영상 신호에 대응하는 신호 전압을 기록하는 경우, 제1 전원선은 그물형상으로 배치되어 있으므로, 주사선에 수직인 방향을 따라 설치된 배선을 통해, 발광 동작을 행하고 있는 라인에 배치된 제1 전원선의 전압 강하의 영향이, 신호 전압의 기록 동작을 행하고 있는 라인에 배치된 제1 전원선에 전해진다. 바꿔 말하면, 주사선에 수직인 방향에 배치된 제1 전원선을 통해, 주사선에 평행한 방향에 배치되어 발광 동작을 행하고 있는 라인에

대응하는 제1 전원선의 전압 강하가, 주사선에 평행한 방향에 배치되어 신호 전압의 기록 동작을 행하고 있는 라인에 대응하는 제1 전원선에 전과된다. 그 결과, 신호 전압의 기록 동작을 행하고 있는 라인에 대응하여, 주사선에 평행한 방향에 배치된 제1 전원선의 전위가 변동한다.

[0006] 또한, 발광 동작을 행하고 있는 라인에 있어서, 표시부의 중앙을 향해 전압 강하의 영향이 커지므로, 신호 전압의 기록 동작을 행하고 있는 라인에 배치된 각 화소부에 제1 전원선으로부터 공급되는 전위에 편차가 생긴다.

[0007] 이와 같이, 제1 전원선의 전위가 전압 강하에 의해 저하하고 있는 경우에 콘텐츠의 제1 전극에 신호 전압의 기록을 행하면, 콘텐츠의 제2 전극의 전위가 저하한 상태로 콘텐츠의 제1 전극에 신호 전압이 공급되므로, 콘텐츠에는 원하는 전압치보다 작은 전압이 유지된다. 또, 콘텐츠에 유지되는 전압이 각 화소부간에서 편차가 생긴다. 그 결과, 표시부로부터 발광되는 휘도가 저하함과 더불어 표시부에 휘도 얼룩이 발생하여, 표시부를 원하는 휘도로 발광시킬 수 없다는 문제가 생긴다.

[0008] 또, 신호 전압의 기록 기간 중에, 구동 소자가 도통 상태가 되어 구동 소자의 구동 전류가 흐르는 경우가 있다. 이 경우, 신호 전압의 기록 기간 중에 구동 전류가 제1 전원선을 통해 흐름으로써 제1 전원선의 전위가 변동한다. 그 결과, 콘텐츠에는 원하는 전압치보다 작은 전압이 유지된다.

[0009] 이러한 문제를 해결하기 위해, 제1 전원선 및, 제2 전원선 중 어느 한쪽, 혹은 양쪽의 전원선을 주사선에 평행한 라인마다 주사하여, 발광 소자의 발광 동작 시와 신호 전압의 기록 시에 구동 소자의 도통, 비도통 상태를 전환함으로써, 콘텐츠에 원하는 전압치를 기록하는 방법이 있다(예를 들면, 특허문헌 2 참조). 이 방법에서는, 발광 동작 시에는, 발광 소자에 순(順)바이어스가 인가되는 방향으로 제1 전원선 및 제2 전원선의 전위를 제어하고, 한편, 신호 전압의 공급 기간에는, 발광 소자에 순바이어스가 인가되지 않도록 제1 전원선 및 제2 전원선의 전위를 제어한다. 이에 의해, 신호 전압의 공급 기간 내에 제1 전원선을 통해 발광 소자에 흐르는 구동 전류를 방지할 수 있다.

[0010] 그러나, 이 경우, 제1 전원선 및 제2 전원선의 전위를 변동시키기 위한 전용 드라이버가 별도로 필요해져, 고비용을 초래한다는 문제가 있다.

[0011] 한편, 제1 전원선 및 제2 전원선과 발광 소자의 사이에 별도 스위치용의 트랜지스터를 설치하고, 신호 전압의 공급 기간 내에 이 트랜지스터를 오프함으로써 신호 전압의 공급 기간 내에 흐르는 구동 전류를 방지하는 방법도 있다(예를 들면, 특허문헌 3 참조). 그러나, 이 방법에서는, 별도 스위치용의 트랜지스터를 설치하는 분만큼 화소부를 구성하는 소자의 점수 및 트랜지스터를 제어하기 위한 배선이 증가하여, 제조 공정에서 수율이 저하함과 더불어 전원부로부터 공급하는 전원 전압이 커져 소비 전력의 증가를 초래한다는 문제가 있다.

[0012] 본 발명은, 상기 과제를 감안하여 이루어진 것으로서, 표시부에 포함되는 각 화소부의 구성을 간소화하면서 기록 중의 화소부에 대응하는 전원선의 전압 강하에 기인하는 휘도 얼룩을 방지할 수 있는 유기 EL 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0013] 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 한 양태에 따른 유기 EL 표시 장치는, 발광 소자 및 상기 발광 소자로의 전류의 공급을 제어하는 구동 소자를 포함하는 화소부를 매트릭스형상으로 복수 배치한 표시부와, 상기 표시부에 포함되는 복수의 화소부를 주사하기 위한 신호를 공급하는 복수의 주사선과, 상기 표시부에 포함되는 복수의 화소부에 신호 전압을 공급하기 위한 복수의 데이터선과, 상기 표시부의 외주에 배치되어, 소정의 고정 전위를 상기 표시부에 공급하는 기간(基幹) 전원선과, 상기 기간 전원선에 대해 외부로부터 입력되는 상기 소정의 고정 전위를 공급하는 전원부와, 상기 복수의 주사선의 각각에 대응하여, 대응하는 주사선과 평행하게 상기 기간 전원선으로부터 분기하여 설치되고, 복수의 상기 구동 소자의 소스 전극에 전기적으로 접속되는 복수의 제1 전원선이며, 그 각각이 상기 표시부 내에서 1개씩 분리되어 설치되어 있는 복수의 제1 전원선과, 상기 구동 소자의 드레인 전극에 전기적으로 접속되는 제2 전원선을 갖는 유기 EL 표시 장치로서, 상기 복수의 화소부의 각각은, 제1 전극이 상기 구동 소자의 게이트 전극에 접속되고 제2 전극이 상기 구동 소자의 소스 전극에 접속된 콘텐츠와, 한쪽의 단자가 상기 데이터선에 접속되고 다른 쪽의 단자가 상기 콘텐츠의 제1 전극에 접속되며, 상기 데이터선과 상기 콘텐츠의 제1 전극의 도통 및 비도통을 전환하는 스위칭 소자를 구비하고, 상기 구동 소자는, 소정의 바이어스 전압이 공급됨으로써 상기 구동 소자를 비도통으로 하는 백 게이트 전극을 구비하며, 상기 유기 EL 표시 장치는, 상기 백 게이트 전극에 인가되는 상기 소정의 바이어스 전압을 공급하는 바이어스선과, 상기 스위칭 소자의 제어 및 상기 백 게이트 전극으로의 상기 소정의 바이어스 전압의 공급 제어를 실행하는 구동 회로를 더 구비하고, 상기 소정의 바이어스 전압은, 상기 구동 소자의 임계치 전압의 절대치를 상기 게이트 전극 및 상

기 소스 전극의 사이의 전위차보다 크게 하기 위한 전압이며, 상기 구동 회로는, 상기 바이어스 전압을 상기 백 게이트 전극에 인가함으로써, 상기 구동 소자의 임계치 전압의 절대치를 상기 게이트 전극 및 상기 소스 전극의 사이의 전위차보다 크게 하여 상기 구동 소자를 비도통으로 하고, 상기 소정의 바이어스 전압을 인가하고 있는 기간 내에 상기 스위칭 소자를 도통시키고, 상기 구동 소자를 비도통으로 한 상태로 상기 신호 전압을 상기 콘덴서의 제1 전극에 공급한다.

발명의 효과

[0014] 본 양태에 의하면, 상기 표시부의 외주에 배치되어, 상기 전원부로부터 소정의 고정 전위를 상기 표시부에 공급하기 위한 기간 전원선을 설치하고, 상기 주사선과 평행하게 복수의 제1 전원선을 상기 1개의 기간 전원선으로부터 분기시켜, 상기 표시부 내에서 인접하는 상기 제1 전원 배선들이 분리되도록 1개씩 설치한다. 이에 의해, 상기 복수의 제1 전원선의 각각은, 상기 표시부 내에서 인접하는 제1 전원선과 분리되어 있으므로, 신호 전압의 기록 대상인 소정 행의 화소부에 대응하는 상기 제1 전원선의 전위가, 상기 소정의 행에 인접하는 발광 동작 중의 화소부에 대응하는 상기 제1 전원선의 전압 강하의 영향을 받는 것을 방지할 수 있다.

[0015] 또한, 본 양태에서는, 상기 백 게이트 전극에 소정의 바이어스 전압을 공급함으로써 상기 구동 소자를 비도통으로 하고, 상기 구동 소자를 비도통으로 한 상태로, 상기 신호 전압을 상기 콘덴서의 제1 전극에 공급한다. 이에 의해, 상기 구동 전류를 정지시킨 상태로 상기 신호 전압을 상기 콘덴서의 제1 전극에 공급하므로, 상기 신호 전압의 공급 기간 중에 상기 구동 전류가 상기 발광 소자에 흐르는 것에 의한 상기 제1 전원선의 전압 강하를 방지할 수 있다. 그 때문에, 상기 신호 전압의 공급 기간 중에 상기 콘덴서의 제2 전극의 전위의 변동을 방지할 수 있으며, 상기 콘덴서에 원하는 전압을 유지시킬 수 있다. 그 결과, 기록 중의 화소부에 대응하는 제1 전원선의 전압 강하에 기인하는 휘도 얼룩을 방지할 수 있다.

[0016] 여기에서, 본 양태에서는, 상기 백 게이트 전극을, 상기 구동 소자의 도통 및 비도통을 전환하기 위한 스위치로서 이용하고 있다. 상기 소정의 바이어스 전압은, 상기 구동 소자의 임계치 전압의 절대치를 상기 구동 소자의 게이트 전극 및 소스 전극간의 전위차보다 크게 하기 위한 전위이다. 상기 소정의 바이어스 전압의 공급 제어에 의해 상기 구동 소자의 도통 및 비도통의 전환을 제어함으로써, 상기 백 게이트 전극을 스위치 소자로서 이용할 수 있으므로, 상기 신호 전압의 기록 기간 중에 상기 구동 전류를 차단하기 위한 스위치 소자를 별도로 설치할 필요가 없어진다.

[0017] 이와 같이, 본 양태에서는, 상기 신호 전압의 기록 기간 중에 상기 제1 전원선을 상기 표시부 내에서 인접하는 행의 화소부에 대응하는 제1 전원선과 분리함과 더불어, 상기 구동 소자의 백 게이트 전극을 이용하여 상기 구동 소자에 스위치로서의 기능을 겸용시켰다. 이에 의해, 각 화소부에 있어서, 상기 신호 전압의 기록 기간 중에 상기 구동 전류를 차단하기 위한 스위치 소자를 설치할 필요가 없어지므로, 각 화소부의 구성을 간소화할 수 있으며, 본 장치의 제조 비용을 삭감할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은, 실시 형태 1에 따른 유기 EL 표시 장치의 구성을 도시한 블록도이다.
- 도 2는, 발광 화소의 상세한 회로 구성을 도시한 회로도이다.
- 도 3은, 구동 트랜지스터의 $V_{sg}-I_d$ 특성의 일례를 나타낸 그래프이다.
- 도 4a는, 최대 계조로의 발광 시의 발광 화소의 상태를 모식적으로 도시한 도면이다.
- 도 4b는, 신호 전압 기록 시의 발광 화소의 상태를 모식적으로 도시한 도면이다.
- 도 5는, 유기 EL 표시 장치의 동작을 도시한 타이밍 차트이다.
- 도 6은, 실시 형태 1의 변형예에 따른 유기 EL 표시 장치의 구성을 도시한 블록도이다.
- 도 7은, 발광 화소의 상세한 회로 구성을 도시한 회로도이다.
- 도 8은, 유기 EL 표시 장치의 동작을 도시한 타이밍 차트이다.
- 도 9는, 실시 형태 2에 따른 유기 EL 표시 장치의 구성을 도시한 블록도이다.
- 도 10a는, 전압 폴로워 회로(VF)를 갖지 않는 표시 패널 내의 전압 및 전류를 모식적으로 도시한 도면이다.

도 10b는, 실시 형태 2에 따른 유기 EL 표시 장치가 갖는 표시 패널 내의 전압 및 전류를 모식적으로 도시한 도면이다.

도 11은, 구동 트랜지스터를 N형 트랜지스터로 한 경우의, 발광 화소의 회로 구성의 일례를 도시한 도면이다.

도 12는, 본 발명의 유기 EL 표시 장치를 내장한 박형 플랫 TV의 외관도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019]

청구항 1에 기재된 유기 EL 표시 장치는, 발광 소자 및 상기 발광 소자로의 전류의 공급을 제어하는 구동 소자를 포함하는 화소부를 매트릭스형상으로 복수 배치한 표시부와, 상기 표시부에 포함되는 복수의 화소부를 주사하기 위한 신호를 공급하는 복수의 주사선과, 상기 표시부에 포함되는 복수의 화소부에 신호 전압을 공급하기 위한 복수의 데이터선과, 상기 표시부의 외주에 배치되어, 소정의 고정 전위를 상기 표시부에 공급하는 기간 전원선과, 상기 기간 전원선에 대해 외부로부터 입력되는 상기 소정의 고정 전위를 공급하는 전원부와, 상기 복수의 주사선의 각각에 대응하여, 대응하는 주사선과 평행하게 상기 기간 전원선으로부터 분기하여 설치되고, 복수의 상기 구동 소자의 소스 전극에 전기적으로 접속되는 복수의 제1 전원선이며, 그 각각이 상기 표시부 내에서 1개씩 분리되어 설치되어 있는 복수의 제1 전원선과, 상기 구동 소자의 드레인 전극에 전기적으로 접속되는 제2 전원선을 갖는 유기 EL 표시 장치로서, 상기 복수의 화소부의 각각은, 제1 전극이 상기 구동 소자의 게이트 전극에 접속되고 제2 전극이 상기 구동 소자의 소스 전극에 접속된 콘덴서와, 한쪽의 단자가 상기 데이터선에 접속되고 다른 쪽의 단자가 상기 콘덴서의 제1 전극에 접속되며, 상기 데이터선과 상기 콘덴서의 제1 전극의 도통 및 비도통을 전환하는 스위칭 소자를 구비하고, 상기 구동 소자는, 소정의 바이어스 전압이 공급됨으로써 상기 구동 소자를 비도통으로 하는 백 게이트 전극을 구비하며, 상기 유기EL 표시 장치는, 상기 백 게이트 전극에 인가되는 상기 소정의 바이어스 전압을 공급하는 바이어스선과, 상기 스위칭 소자의 제어 및 상기 백 게이트 전극으로의 상기 소정의 바이어스 전압의 공급 제어를 실행하는 구동 회로를 더 구비하고, 상기 소정의 바이어스 전압은, 상기 구동 소자의 임계치 전압의 절대치를 상기 게이트 전극 및 상기 소스 전극의 사이의 전위차보다 크게 하기 위한 전압이며, 상기 구동 회로는, 상기 바이어스 전압을 상기 백 게이트 전극에 인가함으로써, 상기 구동 소자의 임계치 전압의 절대치를 상기 게이트 전극 및 상기 소스 전극의 사이의 전위차보다 크게 하여 상기 구동 소자를 비도통으로 하고, 상기 소정의 바이어스 전압을 인가하고 있는 기간 내에 상기 스위칭 소자를 도통시키고, 상기 구동 소자를 비도통으로 한 상태로 상기 신호 전압을 상기 콘덴서의 제1 전극에 공급한다.

[0020]

본 양태에 의하면, 상기 표시부의 외주에 배치되어, 상기 전원부로부터 소정의 고정 전위를 상기 표시부에 공급하기 위한 기간 전원선을 설치하고, 상기 주사선과 평행하게 복수의 제1 전원선을 상기 1개의 기간 전원선으로부터 분기시켜, 상기 표시부 내에서 인접하는 상기 제1 전원 배선들이 분리되도록 1개씩 설치한다. 이에 의해, 상기 복수의 제1 전원선의 각각은, 상기 표시부 내에서 인접하는 제1 전원선과 분리되어 있으므로, 신호 전압의 기록 대상인 소정 행의 화소부에 대응하는 상기 제1 전원선의 전위가, 상기 소정의 행에 인접하는 발광 동작 중의 화소부에 대응하는 상기 제1 전원선의 전압 강하의 영향을 받는 것을 방지할 수 있다.

[0021]

또한, 본 양태에서는, 상기 백 게이트 전극에 소정의 바이어스 전압을 공급함으로써 상기 구동 소자를 비도통으로 하고, 상기 구동 소자를 비도통으로 한 상태로, 상기 신호 전압을 상기 콘덴서의 제1 전극에 공급한다. 이에 의해, 상기 구동 전류를 정지시킨 상태로 상기 신호 전압을 상기 콘덴서의 제1 전극에 공급하므로, 상기 신호 전압의 공급 기간 중에 상기 구동 전류가 상기 발광 소자에 흐르는 것에 의한 상기 제1 전원선의 전압 강하를 방지할 수 있다. 그 때문에, 상기 신호 전압의 공급 기간 중에 상기 콘덴서의 제2 전극의 전위의 변동을 방지할 수 있으며, 상기 콘덴서에 원하는 전압을 유지시킬 수 있다. 그 결과, 기록 중의 화소부에 대응하는 제1 전원선의 전압 강하에 기인하는 휘도 얼룩을 방지할 수 있다.

[0022]

여기에서, 본 양태에서는, 상기 백 게이트 전극을, 상기 구동 소자의 도통 및 비도통을 전환하기 위한 스위치로서 이용하고 있다. 상기 소정의 바이어스 전압은, 상기 구동 소자의 임계치 전압의 절대치를 상기 구동 소자의 게이트 전극 및 소스 전극간의 전위차보다 크게 하기 위한 전압이다. 상기 소정의 바이어스 전압의 공급 제어에 의해 상기 구동 소자의 도통 및 비도통의 전환을 제어함으로써, 상기 백 게이트 전극을 스위치 소자로서 이용할 수 있으므로, 상기 신호 전압의 기록 기간 중에 상기 구동 전류를 차단하기 위한 스위치 소자를 별도로 설치할 필요가 없어진다.

[0023]

이와 같이, 본 양태에서는, 상기 신호 전압의 기록 기간 중에 상기 제1 전원선을 상기 표시부 내에서 인접하는 행의 화소부에 대응하는 제1 전원선과 분리함과 더불어, 상기 구동 소자의 백 게이트 전극을 이용하여 상기 구동 소자에 스위치로서의 기능을 겸용시켰다. 이에 의해, 각 화소부에 있어서, 상기 신호 전압의 기록 기간 중

에 상기 구동 전류를 차단하기 위한 스위치 소자를 설치할 필요가 없어지므로, 각 화소부의 구성을 간소화할 수 있으며, 본 장치의 제조 비용을 삭감할 수 있다.

[0024] 청구항 2에 기재된 유기 EL 표시 장치에 의하면, 상기 유기 EL 표시 장치는, 상기 복수의 제1 전원선의 각각에 대응하여 설치되고, 상기 제1 전원선의 전위를 상기 소정의 고정 전위로 고정하기 위한 복수의 전위 고정부를 더 구비하며, 상기 복수의 제1 전원선의 각각은, 상기 기간 전원선으로부터 상기 전위 고정부를 통해 분기하고 있다.

[0025] 상기 복수의 제1 전원선의 각각이 상기 기간 전원선으로부터 직접 분기하고 있는 경우, 상기 발광 동작을 행하고 있는 행에 배치되어 있는 각 화소부에서 상기 구동 전류가 흐르고, 상기 제1 전원선에 전압 강하가 발생함으로써 이 행에 대응하는 제1 전원선과 기간 전원선의 분기점에 전압 강하가 발생한다. 그 때문에, 상기 전압 강하의 영향을 받아, 상기 신호 전압의 기록을 행하는 소정의 행에 대응하는 제1 전원선과 기간 전원선의 분기점의 전위가 변동해 버리는 경우가 있다. 그 결과, 상기 신호 전압의 기록을 행하는 소정의 행에 대응하는 상기 제1 전원선의 전위는, 상기 소정의 행에 배치되어 있는 각 화소부간에서는 균일하게 되어 있지만, 상기 제1 전원선의 전위 그 자체가 상기 전원부의 고정 전위보다 낮은 전압치로 변동한다.

[0026] 본 양태에 의하면, 상기 복수의 제1 전원선의 각각에 대응하여, 상기 제1 전원선의 전위를 상기 소정의 고정 전위로 고정하기 위한 복수의 전위 고정부를 구비하고, 상기 복수의 제1 전원선의 각각은, 상기 기간 전원선으로부터 상기 전위 고정부를 통해 분기하고 있다. 이에 의해, 상기 전위 고정부가 상기 복수의 제1 전원선의 각각의 전위를 상기 소정의 고정 전위로 유지하므로, 상기 신호 전압의 기록을 행하는 소정의 행에 있어서의 상기 제1 전원선이, 상기 기간 전원선을 통해 상기 발광 동작을 행하고 있는 행에 대한 제1 전원선의 전압 강하의 영향을 방지할 수 있다.

[0027] 따라서, 표시부에 포함되는 각 화소부를 원하는 휘도로 발광시킬 수 있다.

[0028] 청구항 3에 기재된 유기 EL 표시 장치에 의하면, 상기 전위 고정부는, 전압 폴로워 회로에 의해 구성된다.

[0029] 예를 들면, 일본국 특허공개 2009-271320호 공보에 기재된 구성에 있어서는, 상기 신호 전압의 기록을 행할 때에, 상기 제1 전원선에 고정 전위를 부여하는 수단으로서 전용의 드라이버를 이용하고 있지만, 그 경우, 복수의 제1 전원선을 주사하여 상기 복수의 제1 전원선에 상기 소정의 고정 전위를 공급하는 기간과, 상기 구동 전류를 공급하는 기간을 전환할 필요가 있다. 그 때문에, 상기 전용 드라이버에는 시프트 레지스터 등의 복잡한 회로가 필요해져 고비용을 초래한다.

[0030] 본 양태에 의하면, 상기 전위 고정부를 전압 폴로워 회로만에 의해 구성한다. 이에 의해, 상기 전위 고정부의 출력을 상기 소정의 고정 전위의 1값만으로 할 수 있으므로, 상기 전위 고정부에서 신호의 주사 및 전환을 행할 필요가 없어진다. 그 때문에, 상기 복수의 제1 전원선의 전위를 상기 소정의 고정 전위로 유지하기 위한 전용 드라이버를 설치하는 경우에 비해, 간단한 구성으로 상기 제1 전원선의 전위를 상기 소정의 고정 전위로 유지할 수 있다. 그 결과, 제조 비용을 저감할 수 있다.

[0031] 청구항 4에 기재된 유기 EL 표시 장치에 의하면, 상기 구동 소자의 임계치 전압의 절대치를 상기 구동 소자의 게이트 전극 및 소스 전극간의 전위차보다 크게 하기 위한 상기 소정의 바이어스 전압이란, 각 화소부에 포함되는 상기 발광 소자를 최대 계조로 발광시키기 위해 필요한 소정의 신호 전압이 상기 구동 소자의 게이트 전극에 인가되었을 때에, 상기 구동 소자의 게이트 전극 및 소스 전극간의 전위차보다 상기 임계치 전압의 절대치가 커지도록 설정된 전위이다.

[0032] 본 양태에 의하면, 상기 소정의 바이어스 전압을, 각 화소부에서 상기 발광 소자를 최대 계조로 발광시키기 위해 필요한 소정의 신호 전압이 상기 구동 소자의 게이트 전극에 인가되었을 때에, 상기 구동 소자의 게이트 전극 및 소스 전극간의 전위차보다 상기 임계치 전압의 절대치가 커지도록 설정한다. 이 경우, 상기 소정의 바이어스 전압을 설정함으로써, 모든 표시 계조에 있어서, 상기 구동 소자의 임계치 전압의 절대치를 상기 구동 소자의 게이트 전극 및 소스 전극간의 전위차보다 크게 할 수 있다. 그 결과, 상기 신호 전압의 기록을 행할 때에, 상기 구동 소자를 확실하게 비도통으로 하여, 상기 구동 전류를 정지시킬 수 있다.

[0033] 청구항 5에 기재된 유기 EL 표시 장치에 의하면, 상기 백 게이트 전극에 상기 소정의 바이어스 전압을 공급하고 있는 기간과, 상기 콘덴서의 제1 전극에 상기 신호 전압을 공급하는 기간을 동일하게 한다.

[0034] 본 양태에 의하면, 상기 백 게이트 전극에 상기 소정의 바이어스 전압을 공급하고 있는 기간과, 상기 스위칭 소자를 온하고 있는 기간을 동시로 해도 된다.

- [0035] 청구항 6에 기재된 유기 EL 표시 장치에 의하면, 상기 스위칭 소자와 상기 구동 소자를 서로 반대 극성의 트랜지스터로 구성하고, 상기 주사선과 상기 소정의 바이어스선을 공통의 제어선으로 한다.
- [0036] 본 양태에 의하면, 상기 바이어스 전압의 공급을 개시하는 타이밍과 상기 스위칭 소자를 온하는 타이밍이 동시인 경우이며, 또한, 상기 바이어스 전압의 공급을 종료하는 타이밍과 상기 스위칭 소자를 오프하는 타이밍이 동시인 경우, 상기 주사선과 상기 바이어스선을 공통의 제어선으로 할 수 있다. 이에 의해, 상기 표시부의 배선수를 삭감할 수 있으므로, 회로 구성을 간소화할 수 있다.
- [0037] 청구항 7에 기재된 유기 EL 표시 장치에 의하면, 상기 구동 소자는 P형 트랜지스터이다.
- [0038] 청구항 8에 기재된 유기 EL 표시 장치에 의하면, 상기 구동 회로는, 상기 콘텐서의 제1 전극에 상기 신호 전압을 공급한 후, 상기 콘텐서의 제1 전극에 상기 신호 전압을 공급한 후, 상기 스위칭 소자를 비도통으로 하고, 상기 소정의 바이어스 전압보다 낮은 전위를 상기 백 게이트 전극에 공급하여, 상기 구동 소자의 임계치 전압을 상기 게이트 전극 및 상기 소스 전극의 사이의 전위차보다 작게 함으로써 상기 구동 소자를 도통 상태로 하며, 상기 콘텐서에 유지되어 있는 전압에 대응하는 구동 전류를 상기 발광 소자에 흐르게 하여 상기 발광 소자를 발광시킨다.
- [0039] 본 양태에 의하면, 상기 구동 소자가 P형인 경우, 상기 콘텐서의 제1 전극에 상기 신호 전압을 공급한 후, 상기 소정의 바이어스 전압보다 낮은 전위를 상기 백 게이트 전극에 공급함으로써, 상기 구동 소자를 비도통 상태에서부터 도통 상태로 천이시키고, 상기 콘텐서에 유지되어 있는 전압에 대응하는 구동 전류를 흐르게 하여 상기 발광 소자를 발광시킨다.
- [0040] 이에 의해, 상기 신호 전압의 기록 기간 중에, 상기 제1 전원선에 상기 구동 전류가 흐르는 것에 의한 제1 전원선의 전압 강하의 발생을 방지할 수 있으므로, 상기 콘텐서에 원하는 전압을 유지할 수 있다. 그 결과, 상기 구동 소자는 상기 원하는 전압에 대응하는 상기 구동 전류를 흐르게 하여 상기 발광 소자를 발광시킬 수 있다.
- [0041] 청구항 9에 기재된 유기 EL 표시 장치에 의하면, 상기 구동 소자는 N형 트랜지스터이다.
- [0042] 청구항 10에 기재된 유기 EL 표시 장치에 의하면, 상기 구동 회로는, 상기 콘텐서의 제1 전극에 상기 신호 전압을 공급한 후, 상기 스위칭 소자를 비도통으로 하고, 상기 소정의 바이어스 전압보다 높은 전위를 상기 백 게이트 전극에 공급하여 상기 구동 소자의 임계치 전압을 상기 게이트 전극 및 상기 소스 전극의 사이의 전위차보다 작게 함으로써 상기 구동 소자를 도통 상태로 하며, 상기 콘텐서에 유지되어 있는 전압에 대응하는 구동 전류를 상기 발광 소자에 흐르게 하여 상기 발광 소자를 발광시킨다.
- [0043] 본 양태에 의하면, 상기 구동 소자가 N형인 경우, 상기 콘텐서의 제1 전극에 상기 신호 전압을 공급한 후, 상기 소정의 바이어스 전압보다 높은 전위를 상기 백 게이트 전극에 공급함으로써, 상기 구동 소자를 비도통 상태에서부터 도통 상태로 천이시키고, 상기 콘텐서에 유지되어 있는 전압에 대응하는 구동 전류를 흐르게 하여 상기 발광 소자를 발광시킨다.
- [0044] 이에 의해, 상기 신호 전압의 기록 기간 중에, 상기 제1 전원선에 상기 구동 전류가 흐르는 것에 의한 제1 전원선의 전압 강하의 발생을 방지할 수 있으므로, 상기 콘텐서에 원하는 전압을 유지할 수 있다. 그 결과, 상기 구동 소자는 상기 원하는 전압에 대응하는 상기 구동 전류를 흐르게 하여 상기 발광 소자를 발광시킬 수 있다.
- [0045] 청구항 11에 기재된 양태의 유기 EL 표시 장치의 제어 방법에 의하면, 발광 소자 및 상기 발광 소자로의 전류의 공급을 제어하는 구동 소자를 포함하는 화소부를 매트릭스형상으로 복수 배치한 표시부와, 상기 표시부에 포함되는 복수의 화소부를 주사하기 위한 신호를 공급하는 복수의 주사선과, 상기 표시부에 포함되는 복수의 화소부에 신호 전압을 공급하기 위한 복수의 데이터선과, 상기 표시부의 외주에 배치되어, 소정의 고정 전위를 상기 표시부에 공급하는 기간 전원선과, 상기 기간 전원선에 대해 외부로부터 입력되는 상기 소정의 고정 전위를 공급하는 전원부와, 상기 복수의 주사선의 각각에 대응하여, 대응하는 상기 주사선과 평행한 방향으로 상기 기간 전원선으로부터 분기하여 설치되고, 복수의 상기 구동 소자의 소스 전극에 전기적으로 접속되는 복수의 제1 전원선이며, 그 각각이 상기 표시부 내에서 1개씩 분리되어 설치되어 있는 복수의 제1 전원선과, 상기 구동 소자의 드레인 전극에 전기적으로 접속되는 제2 전원선을 갖는 유기 EL 표시 장치의 제어 방법으로서, 상기 복수의 화소부의 각각은, 제1 전극이 상기 구동 소자의 게이트 전극에 접속되고 제2 전극이 상기 구동 소자의 소스 전극에 접속된 콘텐서와, 한쪽의 단자가 상기 데이터선에 접속되고 다른 쪽의 단자가 상기 콘텐서의 제1 전극에 접속되며, 상기 데이터선과 상기 콘텐서의 제1 전극의 도통 및 비도통을 전환하는 스위칭 소자를 구비하고, 상기 구동 소자는, 소정의 바이어스 전압이 공급됨으로써 상기 구동 소자를 비도통으로 하는 백 게이트 전극을 구비

하는 유기 EL 표시 장치의 제어 방법으로서, 상기 유기 EL 표시 장치는, 상기 백 게이트 전극에 인가되는 상기 소정의 바이어스 전압을 공급하는 바이어스선을 더 구비하고, 상기 소정의 바이어스 전압은, 상기 구동 소자의 임계치 전압의 절대치를 상기 게이트 전극 및 상기 소스 전극의 사이의 전위차보다 크게 하기 위한 전압이며, 상기 바이어스 전압을 상기 백 게이트 전극에 인가함으로써, 상기 구동 소자의 임계치 전압의 절대치를 상기 게이트 전극 및 상기 소스 전극의 사이의 전위차보다 크게 하여 상기 구동 소자를 비도통으로 하고, 상기 바이어스 전압을 인가하고 있는 기간 내에 상기 스위칭 소자를 도통시키고, 상기 구동 소자를 비도통으로 한 상태로 상기 신호 전압을 상기 콘텐츠의 제1 전극에 공급한다.

[0046] 이하, 본 발명의 바람직한 실시 형태를 도면에 의거하여 설명한다. 또한, 이하에서는, 모든 도면을 통해 동일 또는 상당하는 요소에는 동일한 부호를 붙여, 그 중복되는 설명을 생략한다.

[0047] (실시 형태 1)

[0048] 이하, 본 발명의 실시 형태 1에 대해, 도면을 이용하여 설명한다.

[0049] 도 1은, 본 실시 형태에 따른 유기 EL 표시 장치의 구성을 도시한 블록도이다.

[0050] 상기 도면에 나타난 유기 EL 표시 장치(100)는, 기록 구동 회로(110)와, 데이터선 구동 회로(120)와, 바이어스 전압 제어 회로(130)와, 직류 전원(150)과, 표시 패널(160)을 구비한다. 여기에서, 표시 패널(160)은, $n \times m$ 열(n, m 은 자연수)의 행렬형상으로 배치된 복수의 발광 화소(170)가 배치된 표시부(180)와, 표시부(180)의 외주에 배치되어, 소정의 고정 전위(Vdd)를 표시부(180)에 공급하는 기간 전원선(190)을 가지며, 기록 구동 회로(110), 데이터선 구동 회로(120), 바이어스 전압 제어 회로(130) 및 직류 전원(150)에 접속되어 있다.

[0051] 유기 EL 표시 장치(100)는, 복수의 발광 화소(170)의 행마다 대응하여 설치된 복수의 주사선(164)과, 기간 전원선(190)으로부터 분기하여 복수의 발광 화소(170)의 행마다 설치된 전원선(162)과, 복수의 발광 화소(170)의 열마다 대응하여 설치된 데이터선(166)을 더 구비한다.

[0052] 도 2는, 발광 화소(170)의 상세한 회로 구성을 도시한 회로도이다. 또한, 상기 도면에는, 발광 화소(170)에 대응하는 전원선(161 및 162)과, 주사선(164)과, 바이어스 배선(165)과, 데이터선(166)도 나타나 있다.

[0053] 상기 도면에 나타난 발광 화소(170)는, 본 발명의 화소부이며, 주사 트랜지스터(171)와, 구동 트랜지스터(173)와, 콘덴서(174)와, 발광 소자(175)를 구비한다. 또한, 도 2에 나타난 발광 화소(170)는, k 행, j 열($1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$)의 발광 화소(170)를 예로 나타내고 있지만, 다른 발광 화소도 동일한 구성을 갖는다.

[0054] 이하, 도 1 및 도 2에 기재한 각 구성 요소에 대해, 그 접속 관계 및 기능을 설명한다.

[0055] 기록 구동 회로(110)는, 복수의 발광 화소(170)의 행마다 대응하여 설치된 복수의 주사선(164)에 접속되고, 복수의 주사선(164)에 주사 펄스 SCAN(1)~SCAN(n)을 공급함으로써, 복수의 발광 화소(170)를 행 단위로 순차적으로 주사한다. 이 주사 펄스 SCAN(1)~SCAN(n)은, 주사 트랜지스터(171)의 온 및 오프를 제어하는 신호이다.

[0056] 데이터선 구동 회로(120)는, 복수의 발광 화소(170)의 열마다 대응하여 설치된 복수의 데이터선(166)에 접속되고, 복수의 데이터선(166)에 데이터선 전압 DATA(1)~DATA(m)을 공급한다. 각 데이터선 전압 DATA(1)~DATA(m)은, 대응하는 열의 발광 소자(175)의 발광 휘도에 대응하는 신호 전압을 시분할로 포함한다. 요컨대, 데이터선 구동 회로(120)는, 복수의 데이터선(166)에 신호 전압을 공급한다. 또한, 데이터선 구동 회로(120)와 바이어스 전압 제어 회로(130)는, 본 발명의 구동 회로에 상당한다.

[0057] 바이어스 전압 제어 회로(130)는, 복수의 발광 화소(170)의 행마다 대응하여 설치된 복수의 바이어스 배선(165)에 접속되고, 복수의 바이어스 배선(165)에 백 게이트 펄스 BG(1)~BG(n)을 공급함으로써, 복수의 발광 화소(170)의 임계치 전압을 행 단위로 제어한다. 바꿔 말하면, 복수의 발광 화소(170)의 도통 및 비도통을 행 단위로 전환한다. 또한, 백 게이트 펄스 BG(1)~BG(n)에 의해 발광 화소(170)의 임계치 전압이 제어되는 것에 대해서는 후술한다.

[0058] 직류 전원(150)은, 본 발명의 전원부이며, 기간 전원선(190)을 통해 전원선(162)에 접속되고, 기간 전원선(190)에 고정 전위(Vdd)를 공급한다. 예를 들면, 고정 전위(Vdd)는 15V이다.

[0059] 전원선(161)은, 본 발명의 제2 전원선이며, 구동 트랜지스터(173)의 드레인 전극에 발광 소자(175)를 통해 접속되어 있다. 이 전원선(161)은, 예를 들면 전위가 0V인 그라운드선이다.

[0060] 주사선(164)은, 복수의 발광 화소(170)의 행마다 대응하여 공통으로 설치되고, 기록 구동 회로(110)와, 대응하

는 각 발광 화소(170)가 갖는 주사 트랜지스터(171)의 게이트 전극에 접속되어 있다.

- [0061] 바이어스 배선(165)은, 복수의 발광 화소(170)의 행마다 대응하여 공통으로 설치되고, 바이어스 전압 제어 회로(130)와, 대응하는 각 발광 화소(170)가 갖는 구동 트랜지스터(173)의 백 게이트 전극(BG)에 접속되어 있다.
- [0062] 데이터선(166)은, 복수의 발광 화소(170)의 열마다 대응하여 공통으로 설치되고, 데이터선 구동 회로(120)로부터 데이터선 전압 DATA(1)~DATA(m)이 공급된다.
- [0063] 기간 전원선(190)은, 표시부(180)의 외주에 배치되어, 직류 전원(150)으로부터 공급된 고정 전위(Vdd)를 표시부(180)에 공급한다. 구체적으로는, 기간 전원선(190)은, 직류 전원(150) 및 복수의 전원선(162)에 접속되고, 직류 전원(150)으로부터 공급된 고정 전위(Vdd)를 복수의 전원선(162)에 전달한다. 또한, 표시부(180)의 외주란, 매트릭스형상으로 배치된 복수의 발광 화소(170)를 포함하는 영역 중 최소가 되는 영역과, 표시 패널(160)의 바깥 가장자리의 사이의 영역이다.
- [0064] 전원선(162)은, 본 발명의 제1 전원선이며, 주사선(164)과 평행하게 기간 전원선(190)으로부터 분기하여 설치되고, 동일 행에 속하는 발광 화소(170)의 구동 트랜지스터(173)의 소스 전극에 접속되어 있다. 유기 EL 표시 장치(100)에 포함되는 복수의 전원선(162)은, 표시부(180) 내에서 1개씩 분리되어 설치되어 있다. 바꿔 말하면, 유기 EL 표시 장치(100)에 포함되는 복수의 전원선(162)은, 복수의 발광 화소(170)의 행마다 대응하여 설치되고, 대응하는 복수의 발광 화소(170)의 행을 따라 배치되어 있다.
- [0065] 주사 트랜지스터(171)는, 본 발명의 스위칭 소자이며, 한쪽의 단자가 데이터선(166)에 접속되고, 다른 쪽의 단자가 콘덴서(174)의 제1 전극에 접속되며, 데이터선(166)과 콘덴서(174)의 제1 전극의 도통 및 비도통을 전환한다. 구체적으로는, 주사 트랜지스터(171)는, 게이트 전극이 주사선(164)에 접속되고, 소스 전극 및 드레인 전극의 한쪽이 데이터선(166)에 접속되며, 소스 전극 및 드레인 전극의 다른 쪽이 콘덴서(174)의 제1 전극에 접속되어 있다. 그리고, 기록 구동 회로(110)로부터 주사선(164)을 통해 게이트 전극에 공급되는 주사 펄스 SCAN(k)에 따라 데이터선(166)과 콘덴서(174)의 제1 전극의 도통 및 비도통을 전환한다.
- [0066] 구동 트랜지스터(173)는, 본 발명의 구동 소자이며, 소스 전극(S), 드레인 전극(D), 게이트 전극(G) 및 백 게이트 전극(BG)을 갖고, 게이트 전극(G)이 콘덴서(174)의 제1 전극에 접속되고, 소스 전극(S)이 전원선(162)을 통해 콘덴서(174)의 제2 전극에 접속되며, 콘덴서(174)에 유지된 전압에 따른 구동 전류를 발광 소자(175)에 흐르게 함으로써 발광 소자(175)를 발광시키고, 백 게이트 전극(BG)에 소정의 바이어스 전압이 공급됨으로써 구동 트랜지스터(173)를 비도통으로 한다. 요컨대, 구동 트랜지스터(173)는, 콘덴서(174)에 유지된 전압에 따른 드레인 전류인 구동 전류를 발광 소자(175)에 공급한다. 이 구동 트랜지스터(173)의 상세한 설명은 후술한다.
- [0067] 콘덴서(174)는, 발광 화소(170)의 발광 소자(175)의 발광 휘도에 대응하는 전압을 유지하기 위한 콘덴서이다. 구체적으로는, 콘덴서(174)는, 제1 전극 및 제2 전극을 가지며, 제1 전극이 구동 트랜지스터(173)의 게이트 전극 및 주사 트랜지스터(171)의 소스 전극 및 드레인 전극의 다른 쪽에 접속되고, 제2 전극이 전원선(162)을 통해 구동 트랜지스터(173)의 소스 전극에 접속되어 있다. 요컨대, 콘덴서(174)의 제1 전극은, 주사 트랜지스터(171)가 도통하였을 때에 데이터선(166)에 공급되고 있는 데이터선 전압 DATA(j)가 설정된다. 한편, 콘덴서(174)의 제2 전극은, 전원선(162)의 고정 전위(Vdd)가 설정된다.
- [0068] 발광 소자(175)는, 구동 트랜지스터(173)로부터 공급되는 드레인 전류에 의해 발광하는, 예를 들면 유기 EL 발광 소자이다.
- [0069] 주사 트랜지스터(171)는 예를 들면 N형 박막 트랜지스터(N형 TFT)이며, 구동 트랜지스터(173)는 P형 박막 트랜지스터(P형 TFT)이다.
- [0070] 다음에, 상술한 구동 트랜지스터(173)의 특성에 대해 설명한다.
- [0071] 도 3은, 구동 트랜지스터(173)의 소스-게이트간 전압에 대한 드레인 전류 특성(Vsg-Id 특성)의 일례를 나타낸 그래프이다.
- [0072] 상기 도면의 가로축은, 구동 트랜지스터(173)의 소스-게이트간 전압(Vsg)을 나타내고, 상기 도면의 세로축은, 구동 트랜지스터(173)의 드레인 전류(Id)를 나타낸다. 구체적으로는, 세로축은, 구동 트랜지스터(173)의 게이트 전극의 전압을 기준으로 한 소스 전극의 전압을 나타내고, 소스 전극의 전압이 게이트 전극의 전압보다 높은 경우에 양, 낮은 경우에 음이 된다.
- [0073] 상기 도면에는, 상이한 복수의 백 게이트 전압에 대응하는 Vsg-Id 특성이 나타나 있으며, 구체적으로는, 구동

트랜지스터(173)의 소스-백 게이트간 전압(V_{sb})을 -8V, -4V, 0V, 4V, 8V, 12V로 한 경우의 V_{sg} - I_d 특성이 나타나 있다. 여기에서, 구동 트랜지스터(173)의 소스-백 게이트간 전압(V_{sb})은, 구동 트랜지스터(173)의 백 게이트 전극의 전압을 기준으로 한 소스 전극의 전압을 나타내고, 소스 전극의 전압이 백 게이트 전극의 전압보다 높은 경우에 양, 낮은 경우에 음이 된다.

[0074] 도 3에 나타낸 V_{sg} - I_d 특성으로부터, V_{sg} 가 동일한 경우에도 V_{sb} 에 따른 I_d 가 상이한 것을 알 수 있다. 여기에서 예를 들면, 드레인 전류(I_d)가 100pA 이하인 경우, 구동 트랜지스터(173)는 비도통, 드레인 전류가 1 μ A 이상인 경우, 구동 트랜지스터(173)는 도통하고 있는 것으로 한다. 예를 들면, $V_{sg}=6V$ 인 경우, $V_{sb}=-8V, -4V$ 인 경우는 I_d 가 100pA 이하이므로, 구동 트랜지스터(173)는 비도통이 된다. 또, 동일하게 $V_{sg}=6V$ 여도 $V_{sb}=4V, 8V, 12V$ 인 경우는 I_d 가 1 μ A 이상이 되므로, 구동 트랜지스터(173)는 도통이 된다.

[0075] 이에 반해, $V_{sg}=2V$ 인 경우, $V_{sb}=-8V, -4V, 0V$ 인 경우는 I_d 가 100pA 이하이므로, 구동 트랜지스터(173)는 비도통이 된다. 또, 동일하게 $V_{sg}=2V$ 여도, $V_{sb}=12V$ 인 경우는 I_d 가 1 μ A 이상이 되므로, 구동 트랜지스터(173)는 도통이 된다.

[0076] 이와 같이, 구동 트랜지스터(173)는, V_{sg} 가 동일해도, V_{sb} 에 따라 도통과 비도통이 전환된다. 요컨대, 구동 트랜지스터(173)는, V_{sb} 에 따라 임계치 전압이 변화한다. 구체적으로는, V_{sb} 가 낮아질수록, 임계치 전압이 높아진다. 따라서, 구동 트랜지스터(173)는, 소스-게이트간 전압이 동일해도, 바이어스 배선(165)을 통해 바이어스 전압 제어 회로(130)로부터 공급되는 백 게이트 펄스 BG(1)~BG(n)에 따라 도통 및 비도통이 전환된다.

[0077] 또한, 구동 트랜지스터(173)의 도통 및 비도통을 구별하는 전류량은, 구동 트랜지스터(173)가 장착되는 회로에 의해 규정되고, 상기의 예에 한정되지 않는다. 구체적으로는, 구동 트랜지스터(173)가 도통하고 있다는 것은, 구동 트랜지스터(173)의 소스-게이트간 전압이 최대 계조에 대응하는 전압인 경우에, 당해 최대 계조에 대응하는 드레인 전류를 공급 가능한 상태이다. 한편, 구동 트랜지스터(173)가 비도통이라는 것은, 구동 트랜지스터(173)의 소스-게이트간 전압이 최대 계조에 대응하는 전압인 경우에, 드레인 전류가 허용 전류 이하로 되어 있는 상태이다.

[0078] 허용 전류란, 전원선(162)에 전압 강하가 발생하지 않을 정도의 드레인 전류의 최대치이다. 바꿔 말하면, 발광 화소(170)에 허용 전류가 흘러도, 그 허용 전류의 전류량은 충분히 작으므로, 전원선(162)에 생기는 전압 강하가 충분히 작아 영향은 없다.

[0079] 여기에서, 바이어스 전압 제어 회로(130)로부터 공급되는 백 게이트 펄스 BG(1)~BG(n)의 하이레벨 전압 및 로우레벨 전압의 전압치의 결정에 대해 설명한다.

[0080] 발광 화소(170)의 구동 트랜지스터(173)에 요구되는 조건으로서, 이하의 2점을 들 수 있다.

[0081] (조건 i) 최대 계조로의 발광 시에, 최대 계조에 대응한 드레인 전류를 발광 소자(175)에 공급한다.

[0082] (조건 ii) 신호 전압의 기록 시에, 발광 소자(175)에 공급하는 드레인 전류를 허용 전류 이하로 한다.

[0083] 예를 들면, 최대 계조에 대응한 드레인 전류를 3 μ A, 기록 기간의 허용 전류를 100pA로 한다.

[0084] 이하, 도 3에 나타낸 V_{sg} - I_d 특성을 이용하여, 백 게이트 펄스 BG(1)~BG(n)의 하이레벨 전압 및 로우레벨 전압의 전압치의 결정에 대해 설명한다.

[0085] 우선, 발광 시의 소스-백 게이트간 전압의 특성으로서, $V_{sb}=8V$ 를 선택한다.

[0086] 다음에, 최대 계조로의 발광 시의 소스-게이트간 전압을 결정한다. 구체적으로는, 최대 계조에 대응한 드레인 전류(I_d)는 3 μ A이므로, 상술한 바와 같이 $V_{sb}=8V$ 를 선택하면, $V_{sg}=5.6V$ 로 정해진다.

[0087] 다음에, 신호 전압의 기록 시에, 드레인 전류(I_d)를 허용 전류 이하로 하는 소스-백 게이트간 전압(V_{sb})을 선택한다. 여기에서, 드레인 전류(I_d)는, 어떠한 계조에 대응하는 신호 전압이 발광 화소(170)에 기록된 경우에도, 허용 전류 이하가 되는 것이 요구된다. 발광 소자(175)의 발광 휘도의 계조는, 콘덴서(174)에 유지된 전압이 클수록 높아진다. 따라서, 최대 계조에 대응하는 신호 전압에 대응하는 전압을 콘덴서(174)가 유지하고 있어도, 드레인 전류(I_d)가 허용 전류 이하가 아니면 안 된다. 예를 들면, 최대 계조에 대응하는 신호 전압을 발광 화소(170)에 기록하였을 때에 콘덴서(174)가 유지하는 전압은, 상술한 최대 계조로 발광하였을 때의 구동 트랜지스터(173)의 소스-게이트간 전압인 5.6V이다.

[0088] $V_{sg}=5.6V$ 일 때에 드레인 전류(I_d)가 100pA 이하가 되는 소스-백 게이트간 전압(V_{sb})은, $V_{sb}\leq -4V$ 이다. 따라서,

신호 전압 기록 시의 소스-백 게이트간 전압(V_{sb})으로서 $V_{sb}=-4V$ 를 선택한다.

- [0089] 이상과 같이, 발광 시의 소스-백 게이트간 전압이 $V_{sb}=8V$, 기록 시의 소스-백 게이트간 전압이 $V_{sb}=-4V$ 로 결정된다.
- [0090] 그런데, 구동 트랜지스터(173)의 백 게이트 전압은, 소스 전압으로부터 소스-백 게이트간 전압을 뺀 전압이다. 요컨대, $V_b=V_s-V_{sb}$ 이다. 여기에서 $V_s=V_{dd}$ 로부터, $V_b=V_{dd}-V_{sb}$ 가 된다.
- [0091] 발광 시는, 상술한 바와 같이 $V_{sb}=8V$ 이므로, $V_b=15-8$ 로부터 $V_b=7V$ 가 된다.
- [0092] 한편, 기록 시는, 상술한 바와 같이 $V_{sb}=-4V$ 이므로, $V_b=15-(-4)$ 로부터 $V_b=19V$ 가 된다.
- [0093] 도 4a는, 최대 계조로의 발광 시의 발광 화소(170)의 상태를 모식적으로 도시한 도면이다. 도 4b는, 신호 전압 기록 시의 발광 화소(170)의 상태를 모식적으로 도시한 도면이다.
- [0094] 도 4a에 나타난 바와 같이, 최대 계조 발광 시에는, $V_b=7V$ 로 함으로써 $V_{sb}=8V$ 로 하고, 최대 계조에 대응한 $3\mu A$ 의 드레인 전류(I_d)를 발광 소자(175)에 공급한다.
- [0095] 한편, 도 4b에 나타난 바와 같이, 신호 전압 기록 시에는, $V_b=19V$ 로 함으로써 $V_{sb}=-4V$ 로 하고, 최대 계조에 대응하는 신호 전압이 기록된 경우에 드레인 전류를 허용 전류 이하로 할 수 있다. 요컨대, 신호 전압 기록 시에, 전원선(162)의 전압 강하가 발생하지 않는다.
- [0096] 이상과 같이 구성된 유기 EL 표시 장치(100)는, 표시부(180)의 외주에 배치되어, 직류 전원(150)으로부터 소정의 고정 전위(V_{dd})를 표시부(180)에 공급하기 위한 기간 전원선(190)을 설치하고, 복수의 주사선(164)과 평행하게 복수의 전원선(162)을 기간 전원선(190)으로부터 분기시켜, 표시부(180) 내에서 인접하는 전원선(162)들이 분리되도록 1개씩 설치한다. 이에 의해, 복수의 전원선(162)의 각각은, 표시부(180) 내에서 인접하는 전원선(162)과 분리되어 있으므로, 신호 전압의 기록 대상인 소정 행의 발광 화소(170)에 대응하는 전원선(162)의 전위에 대한, 소정의 행에 인접하는 발광 동작 중의 발광 화소(170)에 대응하는 전원선(162)의 전압 강하의 영향을 방지할 수 있다.
- [0097] 또한, 본 실시 형태에서는, 백 게이트 전극에 소정의 바이어스 전압을 공급함으로써 구동 트랜지스터(173)를 비도통으로 하고, 구동 트랜지스터(173)를 비도통으로 한 상태로, 신호 전압을 콘덴서(174)의 제1 전극에 공급한다. 이에 의해, 드레인 전류를 정지시킨 상태로 신호 전압을 콘덴서(174)의 제1 전극에 공급하므로, 신호 전압의 공급 기간 중에 드레인 전류가 발광 소자에 흐르는 것에 의한, 전원선(162)의 전압 강하의 발생을 방지할 수 있다. 그 때문에, 신호 전압의 공급 기간 중에 콘덴서(174)의 제2 전극의 전위의 변동을 방지할 수 있으며, 콘덴서(174)에 원하는 전압을 유지시킬 수 있다. 그 결과, 기록 중의 발광 화소(170)에 대응하는 전원선(162)의 전압 강하에 기인하는 휘도 얼룩을 방지할 수 있다.
- [0098] 여기에서, 본 실시 형태에서는, 백 게이트 전극을, 구동 트랜지스터(173)의 도통 및 비도통을 전환하기 위한 스위치로서 이용하고 있다.
- [0099] 바꿔 말하면, 바이어스 전압 제어 회로(130)는, 바이어스 배선(165)을 통해 백 게이트 전극에 공급하는 백 게이트 펄스 $BG(1)\sim BG(n)$ 에 의해, 구동 트랜지스터(173)의 임계치 전압을 제어한다. 구체적으로는, 바이어스 전압 제어 회로(130)는, 기록 구동 회로(110)가 주사 트랜지스터(171)를 도통시키고 콘덴서(174)의 제1 전극에 데이터선(166)으로부터 신호 전압을 기록하는 기간 중에, 구동 트랜지스터(173)의 드레인 전류가 정지하는 백 게이트 펄스 $BG(1)\sim BG(n)$ 을 공급한다. 또한, 구동 트랜지스터(173)의 드레인 전류가 정지한다는 것은, 드레인 전류가 허용 전류 이하로 되는 것이다.
- [0100] 요컨대, 구동 트랜지스터(173)의 드레인 전류가 정지하는 백 게이트 펄스 $BG(1)\sim BG(n)$ 의 전압은, 신호 전압의 기록 기간 중에, 구동 트랜지스터(173)의 게이트-소스간 전압보다 구동 트랜지스터(173)의 임계치 전압을 크게 하기 위한 전압이다. 이후, 본 명세서에 있어서, 구동 트랜지스터(173)의 드레인 전류가 정지하는 백 게이트 펄스 $BG(1)\sim BG(n)$ 의 전압을, 바이어스 전압으로서 기재하는 경우가 있다.
- [0101] 본 실시 형태에 따른 유기 EL 표시 장치(100)는, 바이어스 전압 제어 회로(130)로부터 공급되는 백 게이트 펄스 $BG(1)\sim BG(n)$ 에 의해, 구동 트랜지스터(173)의 도통 및 비도통을 전환할 수 있다. 바꿔 말하면, 바이어스 전압의 공급 제어에 의해, 구동 트랜지스터(173)의 도통 및 비도통의 전환을 제어함으로써, 백 게이트 전극을 스위치 소자로서 이용할 수 있으므로, 신호 전압의 기록 기간 중에 구동 전류를 차단하기 위한 스위치 소자를 별도로 설치할 필요가 없어진다. 그 결과, 발광 화소(170)의 회로 구성을 간소화할 수 있어, 제조 비용을 삭감할

수 있다.

- [0102] 다음에, 상술한 유기 EL 표시 장치(100)의 동작에 대해 설명한다.
- [0103] 도 5는, 실시 형태 1에 따른 유기 EL 표시 장치(100)의 동작을 도시한 타이밍 차트이며, 구체적으로는, 도 2에 나타난 k행, j열의 발광 화소(170)의 동작을 중심으로 나타내고 있다. 상기 도면에 있어서, 가로축은 시각을 나타내며, 세로방향으로는 위에서부터 순서대로, j열의 발광 화소(170)의 데이터선(166)에 공급되는 데이터선 전압 DATA(j), k-1행의 발광 화소(170)의 주사선(164)에 공급되는 주사 펄스 SCAN(k-1), k-1행의 발광 화소(170)의 바이어스 배선(165)에 공급되는 백 게이트 펄스 BG(k-1)이 표시되고, 또한, k행 및 k+1행의 발광 화소에 공급되는 주사 펄스 SCAN(k), 백 게이트 펄스 BG(k), 주사 펄스 SCAN(k+1), 백 게이트 펄스 BG(k+1)이 표시되어 있다.
- [0104] 여기에서, 예를 들면, 최대 계조의 신호 전압에 대응하는 데이터선 전압(VDH)을 15V, 최저 계조의 신호 전압에 대응하는 데이터선 전압(VDL)을 9V로 한다. 예를 들면, 또, 주사 펄스 SCAN(1)~SCAN(n)의 하이레벨 전압(VGH)을 20V, 로우레벨 전압(VGL)을 -5V로 한다. 또, 도 3을 이용하여 결정한 바와 같이, 백 게이트 펄스 BG(1)~BG(n)의 하이레벨 전압(BGH)을 19V, 로우레벨 전압(BGL)을 7V로 한다.
- [0105] 시각 t0보다 앞에 있어서, 주사 펄스 SCAN(k) 및 백 게이트 펄스 BG(k)는 로우레벨이므로, k행의 발광 화소(170)는 직전의 프레임 기간의 신호 전압에 따라 발광하고 있다.
- [0106] 다음에, 시각 t0에 있어서, 백 게이트 펄스 BG(k)가 로우레벨로부터 하이레벨로 전환됨으로써, 구동 트랜지스터(173)의 백 게이트 전위는 $V_b=7V$ 로부터 $V_b=19V$ 로 상승한다. 요컨대, 구동 트랜지스터(173)의 임계치 전압은, 최대 계조에 대응하는 신호 전압이 발광 화소(170)에 기록되어도, 구동 트랜지스터(173)의 드레인 전류가 허용 전류 이하로 되는 값으로 한다. 바꿔 말하면, 최대 계조에 대응하는 신호 전압이 발광 화소(170)에 기록된 경우에 콘덴서(174)에 유지되는 전압보다, 구동 트랜지스터(173)의 임계치 전압이 커지도록 한다.
- [0107] 다음에, 시각 t1에 있어서, 주사 펄스 SCAN(k)가 로우레벨로부터 하이레벨로 전환됨으로써, 주사 트랜지스터(171)가 온한다. 이에 의해, 데이터선(166)과 콘덴서(174)의 제1 전극이 도통함으로써, 콘덴서(174)의 제1 전극에 데이터선 전압 DATA(j)가 공급된다. 콘덴서(174)의 제2 전극은, 전원선(162)에 접속되어 있으므로, 고정 전압(Vdd)(15V)이 공급되고 있다.
- [0108] 여기에서, 예를 들면 데이터선 전압 DATA(j)가 9.4V로 하면, 도 4b에 나타난 바와 같이 소스-백 게이트간 전압은 $V_{sb}=-4V$, 소스-게이트간 전압은 $V_{sg}=5.6V$ 가 된다. 여기에서, 도 3에 나타난 바와 같이 $V_{sb}=-4V$ 의 $V_{sg}-I_d$ 특성으로부터, $V_{sg}=5.6V$ 에 대응하는 드레인 전류(I_d)는 100pA가 된다. 따라서, 드레인 전류(I_d)는 허용 전류 이하이므로, 기록 시에 전원선(162)의 전압 강하를 충분히 억제할 수 있다. 이에 의해, 전원선(162)의 전압 강하의 영향을 받지 않고, 콘덴서(174)에 신호 전압에 따른 전압을 유지시킬 수 있다.
- [0109] 다음에, 시각 t2에 있어서 주사 펄스 SCAN(k)가 하이레벨로부터 로우레벨로 전환됨으로써, 주사 트랜지스터(171)가 오프한다. 이에 의해, 콘덴서(174)는, 시각 t2의 직전의 전압을 유지한다. 요컨대, 콘덴서(174)는, 전원선(162)의 전압 강하의 영향을 받지 않고 신호 전압에 따른 전압을 유지한다.
- [0110] 요컨대, 시각 t1~t2는 신호 전압의 기록 기간이다. 이 신호 전압의 기록 기간에 있어서, 백 게이트 펄스 BG(k)는 계속해서 하이레벨이므로, 최대 계조에 대응하는 신호 전압을 콘덴서(174)의 제1 전극에 공급해도 구동 트랜지스터(173)의 드레인 전류(I_d)가 허용 전류 이하가 된다. 따라서, 드레인 전류(I_d)를 정지시킨 상태로 콘덴서(174)에 신호 전압에 따른 전압을 유지시키므로, 신호 전압의 기록 기간 중에 전원선(162)의 전위가 저하하는 것에 기인하는 휘도 얼룩을 방지할 수 있다. 구체적으로는, k행의 발광 화소(170)의 기록 기간 중에, k행의 발광 화소(170)에 대응하여 설치된 전원선(162)의 전압 강하에 기인하는 휘도 얼룩을 방지할 수 있다.
- [0111] 전원선(162)의 전압 강하는, 전원선(162)으로부터 발광 화소(170)로 전류가 흐름으로써 발생한다. 따라서, 상술한 바와 같이, 드레인 전류(I_d)를 허용 전류 이하로 하는 것에 의해 전원선(162)으로부터 발광 화소(170)로 흐르는 전류를 실질적으로 정지함으로써, 전원선(162)의 전압 강하를 방지한다.
- [0112] 또, 유기 EL 표시 장치(100)가 갖는 복수의 전원선(162)의 각각은, 매트릭스형상으로 배치된 복수의 발광 화소(170)의 각 행에 1대 1로 대응하여, 기간 전원선(190)으로부터 분기하여 설치되어 있다.
- [0113] 그런데, 발광 소자(175)는 구동 트랜지스터(173)의 드레인 전류(I_d)에 의해 발광하므로, 발광 중의 발광 화소(170)에 대응하여 설치된 전원선(162)(이하, 발광행의 전원선(162)으로 기재)에는 전압 강하가 발생하고 있다.

- [0114] 그러나, 유기 EL 표시 장치(100)에서는, 기록 중의 발광 화소(170)행에 대응하는 전원선(162)(이하, 기록행의 전원선(162)으로 기재)과, 발광행의 전원선(162)은, 따로 설치되어 있다. 따라서, 기록행의 전원선(162)의 전압은 균일해진다. 바꿔 말하면, 기록행의 전원선(162)의 전압은, 편차가 생기지 않는다.
- [0115] 따라서, 본 실시 형태에 따른 유기 EL 표시 장치(100)는, 발광 중의 발광 화소(170)에 대응하여 설치된 전원선(162)의 전압 강하에 기인하는 휘도 얼룩을 방지할 수 있다.
- [0116] 또한, 신호 전압은, 계조가 커짐에 따라 낮아지므로, 최대 계조 이외에 대응하는 신호 전압을 콘덴서(174)의 제 1 전극에 공급해도 구동 트랜지스터(173)의 드레인 전류(Id)가 허용 전류 이하로 되는 것은 명백하다.
- [0117] 다음에, 시각 t3에 있어서, 백 게이트 펄스 BG(k)가 하이레벨로부터 로우레벨로 전환됨으로써, 구동 트랜지스터(173)의 백 게이트 전위는 Vb=19V로부터 Vb=7V로 저하한다. 따라서, 구동 트랜지스터(173)의 임계치 전압이 저하하고, 신호 전압에 대응하는 콘덴서(174)에 유지된 전압에 따른 드레인 전류(Id)가 공급됨으로써, 발광 소자(175)의 발광이 개시된다. 예를 들면, 신호 전압이 9.4V인 경우, 콘덴서(174)에 유지된 전압은, 신호 전압과 고정 전압(Vdd)(예를 들면, 0V)의 차분인 5.4V이며, 도 3에 나타난 바와 같이 드레인 전류(Id)는 3 μ A가 되어, 발광 소자(175)는 최대 계조에 대응한 휘도로 발광한다.
- [0118] 그 후, 시각 t3~t4에 있어서, 백 게이트 펄스 BG(k)는, 계속해서 로우레벨이므로, 발광 소자(175)는 계속해서 발광한다. 요컨대, 시각 t3~t4는, 발광 기간이다.
- [0119] 다음에, 시각 t5에 있어서, 시각 t1과 동일하게, 주사 펄스 SCAN(k)가 로우레벨로부터 하이레벨로 전환됨으로써, 주사 트랜지스터(171)가 온한다. 이에 의해, 데이터선(166)과 콘덴서(174)의 제1 전극이 도통함으로써, 콘덴서(174)의 제1 전극에 데이터선 전압 DATA(j)가 공급된다.
- [0120] 상술한 시각 t1~t5는, 유기 EL 표시 장치(100)의 1프레임 기간에 상당하고, 시각 t5 이후도 시각 t1~t5와 동일한 동작이 반복하여 실행된다.
- [0121] 이와 같이, 유기 EL 표시 장치(100)는, 백 게이트 펄스 BG(k)를 하이레벨로 하여 구동 트랜지스터(173)의 드레인 전류를 허용 전류 이하로 한 상태로, 콘덴서(174)의 제2 전극에 전압 강하가 발생하고 있지 않은 고정 전위 Vdd=15V를 설정하고, 또한, 신호 전압을 콘덴서(174)의 제1 전극에 공급한다. 이에 의해, 드레인 전류를 정지시킨 상태로, 콘덴서(174)의 제1 전극에 신호 전압을 공급하므로, 신호 전압의 기록 기간 중에 드레인 전류(Id)가 흐름으로써 전원선(162)의 전위가 저하하는 것을 방지할 수 있다. 그 결과, 시각 t3~t4의 발광 기간에 있어서, 발광 화소(170)는 원하는 발광 휘도로 발광할 수 있다. 또한, 구동 트랜지스터(173)의 드레인 전류가 허용 전류 이하일 때, 당해 구동 트랜지스터(173)는 실질적으로 비도통이다.
- [0122] 이상과 같이, 본 실시 형태에 따른 유기 EL 표시 장치(100)는, 발광 소자(175) 및 발광 소자(175)로의 전류의 공급을 제어하는 구동 트랜지스터(173)를 포함하는 발광 화소(170)를 매트릭스형상으로 복수 배치한 표시부(180)와, 표시부(180)에 포함되는 복수의 발광 화소(170)를 주사하기 위한 주사 펄스 SCAN(1)~(n)을 공급하는 복수의 주사선(164)과, 표시부(180)에 포함되는 복수의 발광 화소(170)에 신호 전압을 공급하기 위한 복수의 데이터선(166)과, 표시부(180)의 외주에 배치되어, 소정의 고정 전위(Vdd)를 표시부(180)에 공급하는 기간 전원선(190)과, 기간 전원선(190)에 대해 외부로부터 입력되는 소정의 고정 전위(Vdd)를 공급하는 직류 전원(150)과, 복수의 주사선(164)의 각각에 대응하여, 대응하는 주사선(164)과 평행하게 기간 전원선(190)으로부터 분기하여 설치되고, 복수의 구동 트랜지스터(173)의 소스 전극 및 드레인 전극의 한쪽에 전기적으로 접속되는 복수의 전원선(162)이며, 그 각각이 표시부(180) 내에서 1개씩 분리되어 설치되어 있는 복수의 전원선(162)과, 구동 트랜지스터(173)의 소스 전극 및 드레인 전극의 다른 쪽에 전기적으로 접속되는 전원선(161)을 갖는 유기 EL 표시 장치로서, 복수의 발광 화소(170)의 각각은, 제1 전극이 구동 트랜지스터(173)의 게이트 전극에 접속되고 제2 전극이 구동 트랜지스터(173)의 소스 전극에 접속된 콘덴서(174)와, 한쪽의 단자가 데이터선(166)에 접속되고 다른 쪽의 단자가 콘덴서(174)의 제1 전극에 접속되며, 데이터선(166)과 콘덴서(174)의 제1 전극의 도통 및 비도통을 전환하는 주사 트랜지스터(171)를 구비하고, 구동 트랜지스터(173)는, 백 게이트 펄스 BG(1)~BG(n)의 하이레벨 전압(BGH)이 공급됨으로써 구동 트랜지스터(173)의 도통 및 비도통을 제어하는 백 게이트 전극을 구비하며, 유기 EL 표시 장치(100)는, 백 게이트 전극에 인가되는 백 게이트 펄스 BG(1)~BG(n)의 하이레벨 전압(BGH)을 공급하는 바이어스 배선(165)과, 주사 트랜지스터(171)의 제어 및 백 게이트 전극으로의 백 게이트 펄스 BG(1)~BG(n)의 하이레벨 전압(BGH)의 공급 제어를 실행하는 기록 구동 회로(110) 및 바이어스 전압 제어 회로(130)를 더 구비하고, 백 게이트 펄스 BG(1)~BG(n)의 하이레벨 전압(BGH)은, 구동 트랜지스터(173)의 임계치 전압을 게이트 전극 및 소스 전극의 사이의 전위차보다 크게 하기 위한 전위이며, 기록 구동 회로(110) 및 바이

어스 전압 제어 회로(130)는, 백 게이트 펄스 BG(1)~BG(n)의 하이레벨 전압(BGH)을 백 게이트 전극에 인가함으로써, 구동 트랜지스터(173)의 임계치 전압의 절대치를 게이트 전극 및 소스 전극 사이의 전위차보다 크게 하여 구동 트랜지스터(173)를 비도통으로 하고(시각 t0), 백 게이트 펄스 BG(1)~BG(n)의 하이레벨 전압(BGH)을 인가하고 있는 기간(시각 t0~t3) 내에 주사 트랜지스터(171)를 도통시키고(시각 t1~t2), 구동 트랜지스터(173)를 비도통으로 한 상태로 신호 전압을 콘덴서(174)의 제1 전극에 공급한다.

[0123] 이에 의해, 복수의 전원선(162)의 각각은, 표시부(180) 내에서 인접하는 전원선(162)과 분리되어 있으므로, 신호 전압의 기록 대상인 소정 행의 발광 화소(170)에 대응하는 전원선(162)의 전위가, 소정의 행에 인접하는 발광 동작 중의 발광 화소(170)에 대응하는 전원선(162)의 전압 강하의 영향을 받는 것을 방지할 수 있다.

[0124] 또한, 본 실시 형태에서는, 백 게이트 전극에 백 게이트 펄스 BG(1)~BG(n)의 하이레벨 전압(BGH)을 공급함으로써 구동 트랜지스터(173)를 비도통으로 하고, 구동 트랜지스터(173)를 비도통으로 한 상태로, 신호 전압을 콘덴서(174)의 제1 전극에 공급한다. 이에 의해, 구동 전류(Id)를 정지시킨 상태로 신호 전압을 콘덴서(174)의 제1 전극에 공급하므로, 신호 전압의 공급 기간 중에 구동 전류(Id)가 발광 소자(175)에 흐르는 것에 의한, 전원선(162)의 전압 강하의 발생을 방지할 수 있다. 그 때문에, 신호 전압의 공급 기간 중에 콘덴서(174)의 제2 전극의 전위의 변동을 방지할 수 있으며, 콘덴서(174)에 원하는 전압을 유지시킬 수 있다. 그 결과, 기록 중의 발광 화소(170)에 대응하는 전원선(162)의 전압 강하에 기인하는 휘도 얼룩을 방지할 수 있다.

[0125] 여기에서, 본 실시 형태에서는, 백 게이트 전극을, 구동 트랜지스터(173)의 도통 및 비도통을 전환하기 위한 스위치로서 이용하고 있다. 백 게이트 펄스 BG(1)~BG(n)의 하이레벨 전압(BGH)은, 구동 트랜지스터(173)의 임계치 전압의 절대치를 구동 트랜지스터(173)의 게이트 전극 및 소스 전극간의 전위차보다 크게 하기 위한 전위이다. 백 게이트 펄스 BG(1)~BG(n)의 하이레벨 전압(BGH)의 공급 제어에 의해 구동 트랜지스터(173)의 도통 및 비도통의 전환을 제어함으로써, 백 게이트 전극을 스위치 소자로서 이용할 수 있으므로, 신호 전압의 기록 기간 중에 구동 전류(Id)를 차단하기 위한 스위치 소자를 별도로 설치할 필요가 없어진다.

[0126] 이와 같이, 본 실시 형태에서는, 신호 전압의 기록 기간 중에 전원선(162)을 표시부(180) 내에서 인접하는 행의 발광 화소에 대응하는 전원선(162)과 분리함과 더불어, 구동 트랜지스터(173)의 백 게이트 전극을 이용하여 구동 트랜지스터(173)에 스위치로서의 기능을 겸용시켰다. 이에 의해, 각 발광 화소(170)에 있어서, 신호 전압의 기록 기간 중에 구동 전류(Id)를 차단하기 위한 스위치 소자를 설치할 필요가 없어지므로, 각 발광 화소(170)의 구성을 간소화할 수 있으며, 유기 EL 표시 장치(100)의 제조 비용을 삭감할 수 있다.

[0127] 여기에서, 구동 트랜지스터(173)의 임계치 전압의 절대치를 구동 트랜지스터(173)의 소스-게이트간의 전위차보다 크게 하기 위한 백 게이트 펄스 BG(1)~BG(n)의 하이레벨 전압(BGH)이란, 각 발광 화소(170)에 포함되는 발광 소자(175)를 최대 계조로 발광시키기 위해 필요한 소정의 신호 전압이 구동 트랜지스터(173)의 게이트 전극에 인가되었을 때에, 구동 트랜지스터(173)의 소스-게이트간 전압(Vsg)보다 구동 트랜지스터(173)의 임계치 전압의 절대치가 커지도록 설정된 전위이다. 요컨대, 백 게이트 펄스 BG(1)~BG(n)의 하이레벨 전압(BGH)은, 소정의 바이어스 전압이다.

[0128] 이 경우, 구동 트랜지스터(173)의 백 게이트 전극에 백 게이트 펄스 BG(1)~BG(n)의 하이레벨 전압(BGH)을 설정함으로써, 모든 표시 계조에 있어서, 구동 트랜지스터(173)의 임계치 전압의 절대치를 구동 트랜지스터(173)의 소스-게이트간 전압(Vsg)보다 크게 할 수 있다. 그 결과, 신호 전압의 기록을 행할 때에, 구동 트랜지스터(173)를 확실하게 비도통으로 하여, 드레인 전류(Id)를 정지시킬 수 있다.

[0129] 또, 유기 EL 표시 장치(100)는, 도 4의 시각 t1~t2에 있어서, 콘덴서(174)의 제1 전극에 신호 전압을 공급한 후, 시각 t2에 있어서 주사 트랜지스터(171)를 비도통으로 한다. 그리고 시각 t3에 있어서, 백 게이트 펄스 BG(k)의 하이레벨 전압(BGH=19V)보다 낮은 백 게이트 펄스 BG(k)의 로우레벨 전압(BGI=7V)을 백 게이트 전극에 공급하여 구동 트랜지스터(173)의 임계치 전압을 게이트-소스간 전압보다 작게 함으로써 구동 트랜지스터(173)를 도통 상태로 하고, 콘덴서(174)에 유지되어 있는 전압에 대응하는 드레인 전류(Id)를 발광 소자(175)에 흐르게 하여 발광 소자(175)를 발광시킨다.

[0130] 요컨대, 본 실시 형태와 같이 구동 트랜지스터(173)가 P형 트랜지스터인 경우, 콘덴서(174)의 제1 전극에 신호 전압을 공급한 후, 소정의 바이어스 전압인 백 게이트 펄스 BG(k)의 하이레벨 전압보다 낮은 전압의 역바이어스 전압인 백 게이트 펄스 BG(k)의 로우레벨 전압을 구동 트랜지스터(173)의 백 게이트 전극에 공급한다. 그 결과, 구동 트랜지스터(173)를 비도통 상태에서부터 도통 상태로 천이시켜, 콘덴서(174)에 유지되어 있는 전압에 대응하는 드레인 전류(Id)를 흐르게 하여 발광 소자(175)의 발광을 개시한다.

- [0131] 또한, 본 실시 형태에서는, 백 게이트 펄스 BG(k)가 하이레벨 상태로 되어 있는 기간(시각 t0~t3) 내에, 주사 펄스 SCAN(k)가 하이레벨이 되지만(시각 t1~t2), 백 게이트 펄스 BG(k)가 하이레벨 상태가 되는 기간과, 주사 펄스 SCAN(k)가 하이레벨 상태가 되는 기간이 동일해져도 된다. 바꿔 말하면, 구동 트랜지스터(173)의 백 게이트 전극에 백 게이트 펄스 BG(k)의 하이레벨 전압을 공급하고 있는 기간과, 콘덴서(174)의 제1 전극에 신호 전압을 공급하고 있는 기간을 동일하게 해도 된다.
- [0132] (실시 형태 1의 변형예)
- [0133] 본 변형예에 따른 유기 EL 표시 장치는, 실시 형태 1에 따른 유기 EL 표시 장치(100)와 거의 동일하지만, 주사선(164)과 바이어스선을 공통의 제어선으로 한 점이 상이하다.
- [0134] 이하, 실시 형태 1의 변형예에 대해, 실시 형태 1과 상이한 점을 중심으로 도면을 이용하여 구체적으로 설명한다.
- [0135] 도 6은, 본 변형예에 따른 유기 EL 표시 장치의 구성을 도시한 블록도이며, 도 7은, 본 변형예에 따른 유기 EL 표시 장치가 갖는 발광 화소의 상세한 회로 구성을 도시한 회로도이다.
- [0136] 도 6에 나타난 바와 같이, 본 변형예에 따른 유기 EL 표시 장치(200)는, 도 1에 나타난 실시 형태 1에 따른 유기 EL 표시 장치(100)와 비교하여 바이어스 전압 제어 회로(130) 및 바이어스 배선(165)을 구비하지 않고, 발광 화소(170) 대신에 발광 화소(270)를 구비한다. 또, 유기 EL 표시 장치(200)는, 표시 패널(160) 대신에, 복수의 발광 화소(270)가 배치된 표시부(280)를 포함하는 표시 패널(260)을 구비한다.
- [0137] 도 7에 나타난 바와 같이, 발광 화소(270)는, 발광 화소(170)와 비교하여, 구동 트랜지스터(173)의 백 게이트 전극이 주사선(164)에 접속되어 있다. 요컨대, 본 변형예에 따른 유기 EL 표시 장치(200)는, 실시 형태 1에 따른 표시 장치(100)와 비교하여, 바이어스 배선(165)이 없으므로 배선수를 삭감할 수 있으며, 회로 구성을 간소화할 수 있다.
- [0138] 도 8은, 실시 형태 1의 변형예에 따른 유기 EL 표시 장치(200)의 동작을 도시한 타이밍 차트이다. 구체적으로는, 도 6에 나타난 k행, j열의 발광 화소(270)의 동작을 중심으로 나타내고 있다.
- [0139] 우선, 시각 t21에 있어서, 주사 펄스 SCAN(k)가 로우레벨로부터 하이레벨로 전환됨으로써, 주사 트랜지스터(171)가 오픈한다.
- [0140] 여기에서, 주사 펄스 SCAN(k)의 로우레벨 전압(VGL)은 7V, 하이레벨 전압(VGH)은 19V이다. 따라서, 주사 펄스 SCAN(k)가 로우레벨로부터 하이레벨로 전환됨으로써, 구동 트랜지스터(173)의 백 게이트 전위는 Vb=7V로부터 Vb=19V로 상승한다. 요컨대, 구동 트랜지스터(173)의 임계치 전압은, 최대 계조에 대응하는 신호 전압이 발광 화소(270)에 기록되어도, 구동 트랜지스터(173)의 드레인 전류가 허용 전류 이하로 되는 값이 된다. 바꿔 말하면, 주사 펄스 SCAN(k)의 하이레벨 전압(VGH)은, 최대 계조에 대응하는 신호 전압이 발광 화소(270)에 기록된 경우에 콘덴서(174)에 유지되는 전압보다, 구동 트랜지스터(173)의 임계치 전압이 커지는 전압이다.
- [0141] 요컨대, 본 변형예에 따른 유기 EL 표시 장치(200)는, 실시 형태 1에 따른 유기 EL 표시 장치(100)와 같이, 구동 트랜지스터(173)의 백 게이트의 전위를 소정의 바이어스 전위로 하기 위한 바이어스 배선(165)을 설치하지 않고, 주사선(164)에 공급되는 주사 펄스 SCAN(k)의 하이레벨 전압(VGH)을 소정의 바이어스 전위로서 이용하고 있다.
- [0142] 다음에, 시각 t22에 있어서, 주사 펄스 SCAN(k)가 하이레벨로부터 로우레벨로 전환됨으로써, 주사 트랜지스터(171)가 오픈한다.
- [0143] 요컨대, 시각 t21~t22는 신호 전압의 기록 기간이다. 이 신호 전압의 기록 기간에 있어서, 구동 트랜지스터(173)의 백 게이트에 공급되는 전압은 계속해서 주사 펄스 SCAN(k)의 하이레벨 전압(VGH)이므로, 최대 계조에 대응하는 신호 전압을 콘덴서(174)의 제1 전극에 공급해도 구동 트랜지스터(173)의 드레인 전류(Id)가 허용 전류 이하로 된다. 따라서, 본 변형예에 따른 유기 EL 표시 장치(200)는, 실시 형태 1에 따른 유기 EL 표시 장치(100)와 동일하게, 신호 전압의 기록 기간 중에 콘덴서(174)의 제2 전극의 전위가 변동하는 것을 방지할 수 있다.
- [0144] 그런데, 시각 t22에 있어서, 주사 펄스 SCAN(k)의 로우레벨 전압(VGL=7V)이 공급된 경우의, 구동 트랜지스터(173)의 소스-백 게이트간 전압(Vsb)은 7V가 된다. 실시 형태 1에서 서술한 바와 같이, 발광 소자(175)가 최대 계조로 발광하고 있는 경우의 구동 트랜지스터(173)의 소스 전위는 6V이므로, 발광 소자(175)가 최대 계조로 발

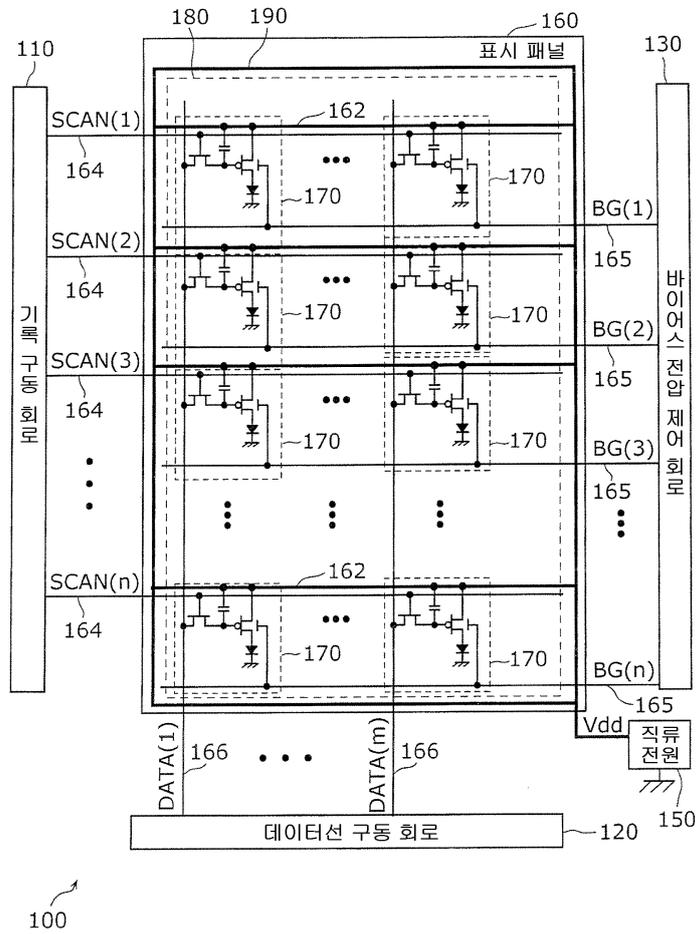
광하고 있는 경우의 구동 트랜지스터(173)의 소스-백 게이트간 전압(V_{sb})은 14V가 된다. 따라서, 도 3에 나타낸 $V_{sg}-I_d$ 특성으로부터, 구동 트랜지스터(173)에 요구되는 조건인(조건 i) 최대 게조로의 발광 시에, 최대 게조에 대응한 드레인 전류를 발광 소자(175)에 공급하는 것을 만족할 수 있다.

- [0145] 요컨대, 본 변형예에 따른 유기 EL 표시 장치(200)는, 주사선(164)에 공급되는 주사 펄스 SCAN(k)의 로우레벨 전압(VGL)을, 최대 게조에 대응한 드레인 전류(I_d)를 흐르게 하는 백 게이트-소스간 전압을 얻기 위한 백 게이트 전위로서 이용하고 있다.
- [0146] 다음에, 시각 t_{23} 에 있어서, 시각 t_{21} 과 동일하게, 주사 펄스 SCAN(k)가 로우레벨로부터 하이레벨로 전환됨으로써, 주사 트랜지스터(171)는 온한다. 또, 구동 트랜지스터(173)의 백 게이트 전위는 $V_b=7V$ 로부터 $V_b=19V$ 로 상승한다.
- [0147] 상술한 시각 $t_{21}\sim t_{23}$ 은, 유기 EL 표시 장치(100)의 1프레임 기간에 상당하고, 시각 t_{23} 이후도 시각 $t_{21}\sim t_{23}$ 과 동일한 동작이 반복하여 실행된다.
- [0148] 이상과 같이, 본 변형예에 따른 유기 EL 표시 장치(200)는, 실시 형태 1에 따른 유기 EL 표시 장치(100)와 비교하여, 주사선(164)과 바이어스 배선(165)을 공통의 제어선으로 하고 있었다. 요컨대, 주사선(164)은, 실시 형태 1과 비교하여 또한, 구동 트랜지스터(173)의 백 게이트에 접속되어 있다. 이에 의해, 구동 트랜지스터(173)의 백 게이트에 소정의 바이어스 전위($V_{GH}=19V$)를 공급하고 있는 기간과, 콘덴서(174)의 제1 전극에 신호 전압을 공급하고 있는 기간을 동일하게 한다.
- [0149] (실시 형태 2)
- [0150] 본 실시 형태에 따른 유기 EL 표시 장치는, 실시 형태 1에 따른 유기 EL 표시 장치(100)와 거의 동일하지만, 복수의 전원선(162)의 각각에 대응하여 설치되고, 복수의 전원선(162)의 전위를 소정의 고정 전위로 고정하기 위한 복수의 전위 고정부를 구비하며, 복수의 전원선(162)의 각각은, 기간 전원선(190)으로부터 전위 고정부를 통해 분기하고 있는 점이 상이하다.
- [0151] 이하, 본 실시 형태에 대해, 실시 형태 1과 상이한 점을 중심으로 도면을 이용하여 설명한다.
- [0152] 도 9는, 실시 형태 2에 따른 유기 EL 표시 장치의 구성을 도시한 블록도이다.
- [0153] 상기 도면에 나타난 유기 EL 표시 장치(400)는, 실시 형태 1에 따른 유기 EL 표시 장치(100)와 비교하여, 표시 패널(160) 대신에 표시 패널(460)을 구비한다.
- [0154] 표시 패널(460)은, 표시 패널(160)과 비교하여, 복수의 전원선(162)의 각각에 대응하여 설치된 복수의 전압 폴로워 회로(VF)를 더 갖는다. 구체적으로는, 복수의 전원선(162)의 각각은, 기간 전원선(190)으로부터 복수의 전압 폴로워 회로(VF)를 통해 분기하고 있다.
- [0155] 이 전압 폴로워 회로(VF)는, 본 발명의 전위 고정부의 일례이며, 대응하는 전원선(162)의 전위를 소정의 고정 전위(V_{dd})로 고정한다. 구체적으로는, 전압 폴로워 회로(VF)는, 비반전 입력 단자, 반전 입력 단자 및 출력 단자를 갖는 오퍼레이션 앰프로 구성된다. 이 오퍼레이션 앰프는, 비반전 입력 단자가 기간 전원선(190)에 접속되고, 출력 단자가 대응하는 전원선(162)에 접속되며, 출력 단자가 또한 반전 입력 단자에 접속되어 있다.
- [0156] 따라서, 전압 폴로워 회로(VF)는, 증폭도가 1이고, 입력 임피던스가 매우 낮으며, 출력 임피던스가 매우 높은 증폭 회로이다. 따라서, 오퍼레이션 앰프의 비반전 입력 단자에 접속된 기간 전원선(190)의 전위와, 오퍼레이션 앰프의 출력 단자에 접속된 전원선(162)의 전위를 동일하게 하고, 또한, 전원선(162)의 전위를 기간 전원선(190)의 전위인 소정의 고정 전위(V_{dd})로 고정하도록 동작한다. 바꿔 말하면, 전원선(162)의 전위가 변동해도, 기간 전원선(190)에는, 전원선(162)의 전위의 변동이 전해지지 않는다. 따라서, 하나의 전원선(162)의 전위가 변동해도, 기간 전원선(190)의 전위는 소정의 고정 전위(V_{dd})가 되고, 다른 전원선(162)의 전위는 소정의 고정 전위(V_{dd})로 유지된다.
- [0157] 이하, 전압 폴로워 회로(VF)를 갖지 않는 구성과, 전압 폴로워 회로(VF)를 갖는 본 실시 형태에 따른 유기 EL 표시 장치(400)를 비교하여, 본 실시 형태에 따른 유기 EL 표시 장치(400)의 효과에 대해 설명한다.
- [0158] 도 10a는, 전압 폴로워 회로(VF)를 갖지 않는 표시 패널 내의 전압 및 전류를 모식적으로 도시한 도면이다. 도 10b는, 전압 폴로워 회로(VF)를 갖는 표시 패널 내의 전압 및 전류를 모식적으로 도시한 도면이다. 요컨대, 본 실시 형태에 따른 유기 EL 표시 장치(400)가 갖는 표시 패널(460) 내의 전압 및 전류를 모식적으로 도시한 도면이다.

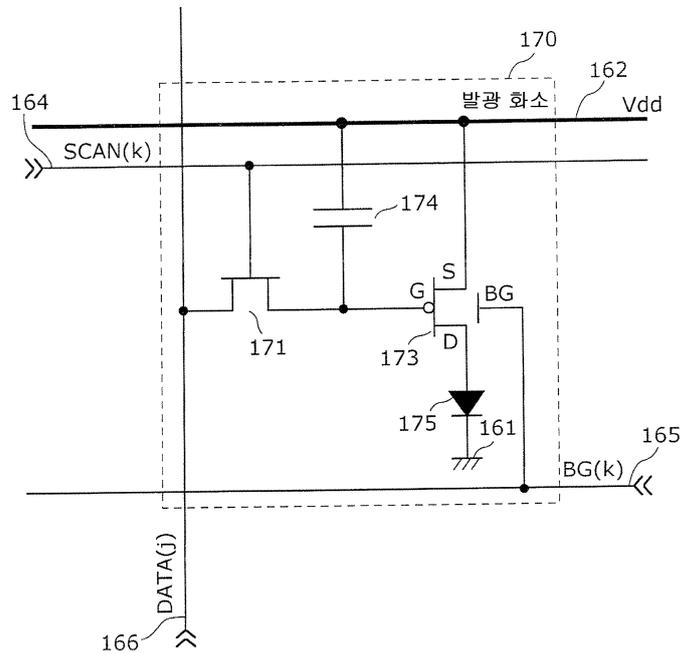
- [0159] 우선, 도 10a에 나타난 바와 같이 전압 폴로워 회로(VF)를 갖지 않는 표시 패널 내의 전압 및 전류에 대해 설명한다. 이러한 표시 패널로서는, 예를 들면 실시 형태 1에 따른 유기 EL 표시 장치(100)의 표시 패널(160)을 들 수 있다.
- [0160] 실시 형태 1에 따른 유기 EL 표시 장치(100)의 표시 패널에서는, 상술한 바와 같이 신호 전압의 기록 중의 발광 화소(170)에 흐르는 구동 트랜지스터(173)의 드레인 전류(Id)는 허용 전류 이하가 된다. 요컨대, 기록 중의 발광 화소(170)에서는 실질적으로 드레인 전류(Id)는 정지하고 있다.
- [0161] 이에 의해, 신호 전압의 기록 중의 발광 화소행에 대응하여 설치된 전원선(162)에는, 전압 강하가 발생하지 않는다.
- [0162] 한편, 발광 중의 발광 화소(170)에서는 발광 휘도에 따른 전류가 흐른다. 따라서, 발광 중의 발광 화소행에 대응하는 전원선(162)에서는 발광 휘도에 따른 전류에 의해 전압 강하가 발생한다.
- [0163] 이와 같이 발생한, 발광 중의 발광 화소행에 대응하여 설치된 전원선(162)의 전압 강하는, 기간 전원선(190)의 전위에 영향을 준다. 구체적으로는, 기간 전원선(190)의 전위는, 어느 전원선(162)보다 직류 전원(150)에 가까운 위치에서는, 직류 전원(150)으로부터 공급되는 고정 전위(Vdd)(15V)와 같아지지만, 전원선(162)이 분기함에 따라 전압 강하가 발생한다. 그 결과, 신호 전압의 기록 중의 발광 화소행에 대응하는 전원선(162)과 기간 전원선(190)의 분기점의 전위는, 예를 들면 14.6V가 되어, 직류 전원(150)으로부터 공급되는 고정 전위(Vdd)(15V)와는 상이하다.
- [0164] 바꿔 말하면, 복수의 전원선(162)의 각각이 기간 전원선(190)으로부터 직접 분기하고 있는 경우, 발광 동작을 행하고 있는 발광 화소행에 배치되어 있는 각 발광 화소(170)에서 드레인 전류가 흘러, 전원선(162)에 전압 강하가 발생함으로써 이 발광 화소행에 대응하는 전원선(162)과 기간 전원선(190)의 분기점에 전압 강하가 발생한다. 그 때문에, 전압 강하의 영향을 받아, 신호 전압의 기록을 행하는 소정의 발광 화소행에 대응하는 전원선(162)과 기간 전원선(190)의 분기점의 전위가 변동해 버리는 경우가 있다. 그 결과, 신호 전압의 기록을 행하는 소정의 발광 화소행에 대응하는 전원선(162)의 전위는, 소정의 행에 배치되어 있는 각 발광 화소(170)간에서는 균일하게 되어 있지만, 전원선(162)의 전위 그 자체가 직류 전원(150)의 고정 전위(Vdd)(15V)보다 낮은 전압치로 변동한다.
- [0165] 이에 반해, 도 10b에 나타난 바와 같이, 전압 폴로워 회로(VF)를 갖는 실시 형태 2에 따른 유기 EL 표시 장치(400)의 표시 패널(460)에서는, 발광 중의 발광 화소행에 대응하는 전원선(162)의 전압 강하는, 전압 폴로워 회로(VF)에 의해 기간 전원선(190)의 전위에 영향을 주지 않는다. 따라서, 기간 전원선(190)의 전위는, 기간 전원선(190)의 어느 위치에서도 직류 전원(150)으로부터 공급되는 고정 전위(Vdd)가 된다. 그 결과, 신호 전압의 기록 중의 발광 화소행에 대응하는 전원선(162)과 기간 전원선(190)의 분기점의 전위는, 고정 전위(Vdd)(15V)가 된다.
- [0166] 바꿔 말하면, 전압 폴로워 회로(VF)가 복수의 전원선(162)의 각각의 전위를 소정의 고정 전위(Vdd)로 유지하므로, 신호 전압의 기록을 행하는 소정의 발광 화소행에 있어서의 전원선(162)에 대한, 기간 전원선(190)을 통해 발광 동작을 행하고 있는 행에 있어서의 전원선(162)으로부터의 전압 강하의 영향을 방지할 수 있다.
- [0167] 따라서, 표시부(180)에 포함되는 각 발광 화소(170)를 원하는 휘도로 발광시킬 수 있다.
- [0168] 이상과 같이, 본 실시 형태에 따른 유기 EL 표시 장치(400)는, 실시 형태 1에 따른 유기 EL 표시 장치(100)와 비교하여 또한, 복수의 전원선(162)의 각각에 대응하여 설치되고, 복수의 전원선(162)의 전위를 소정의 고정 전위(Vdd)로 고정하기 위한 복수의 전압 폴로워 회로(VF)를 구비하며, 복수의 전원선(162)의 각각은, 기간 전원선(190)으로부터 전압 폴로워 회로(VF)를 통해 분기하고 있다.
- [0169] 이에 의해, 본 실시 형태에 따른 유기 EL 표시 장치(400)는, 기록 중의 발광 화소행에 대응하는 전원선(162)의 전압을 고정 전위(Vdd)로 고정할 수 있으므로, 표시부(180)에 포함되는 각 발광 화소(170)를 원하는 휘도로 발광시킬 수 있다.
- [0170] 또, 예를 들면, 일본국 특허공개 2009-271320호 공보에 기재된 구성에 있어서는, 신호 전압의 기록을 행할 때에, 전원선에 고정 전위를 부여하는 수단으로서 전용의 드라이버를 이용하고 있지만, 그 경우, 복수의 전원선을 주사하여 복수의 전원선에 소정의 고정 전위를 공급하는 기간과, 발광 화소에 구동 전류를 공급하는 기간을 전환할 필요가 있다. 그 때문에, 전용 드라이버에는 시프트 레지스터 등의 복잡한 회로가 필요해져 고비용을 초래한다.

도면

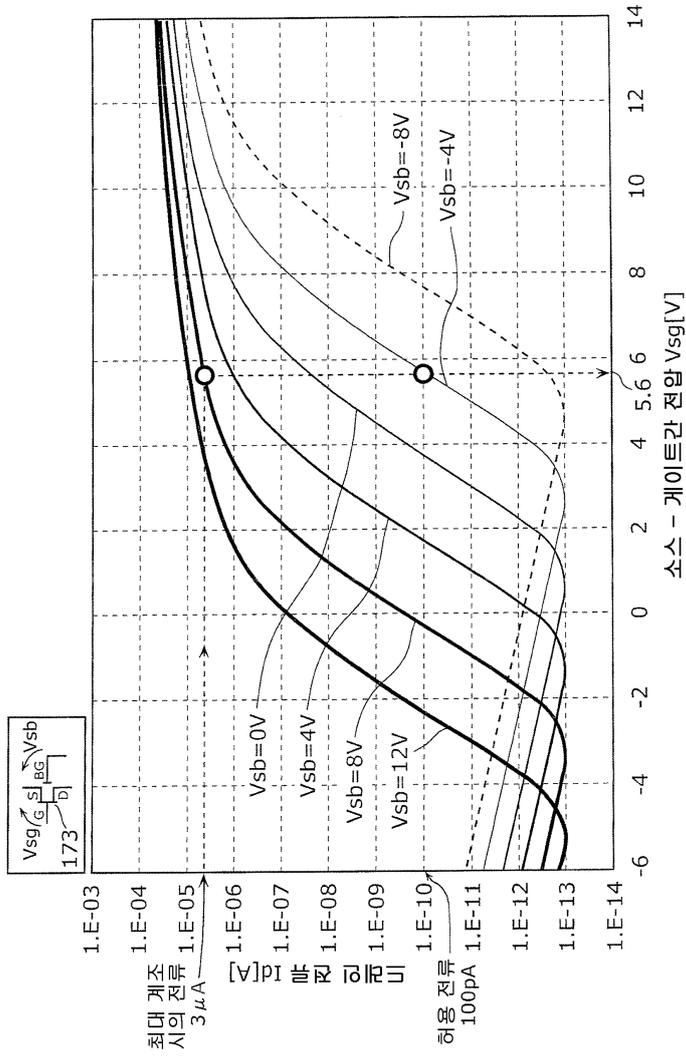
도면1



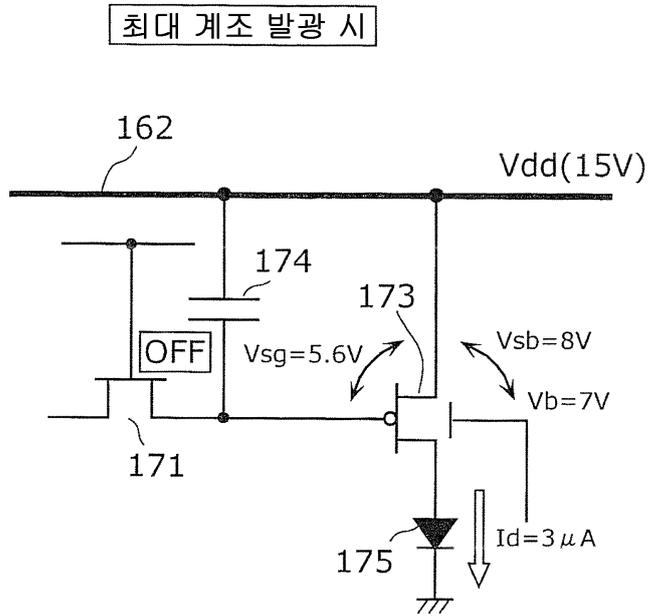
도면2



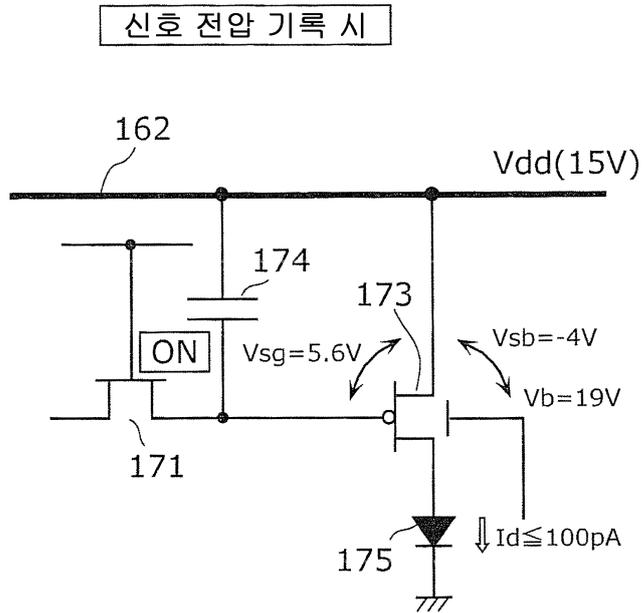
도면3



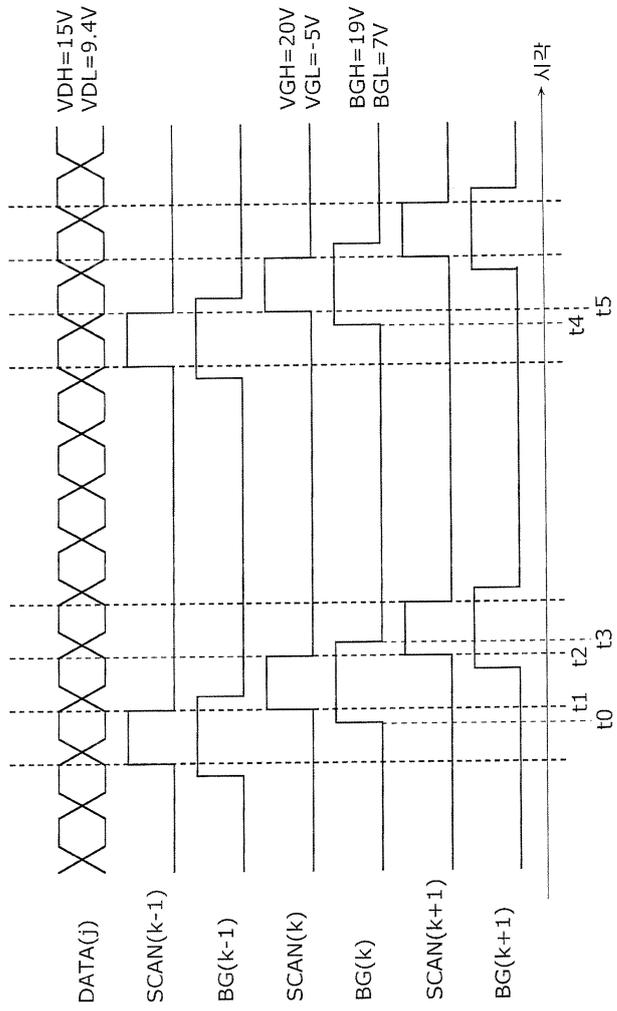
도면4a



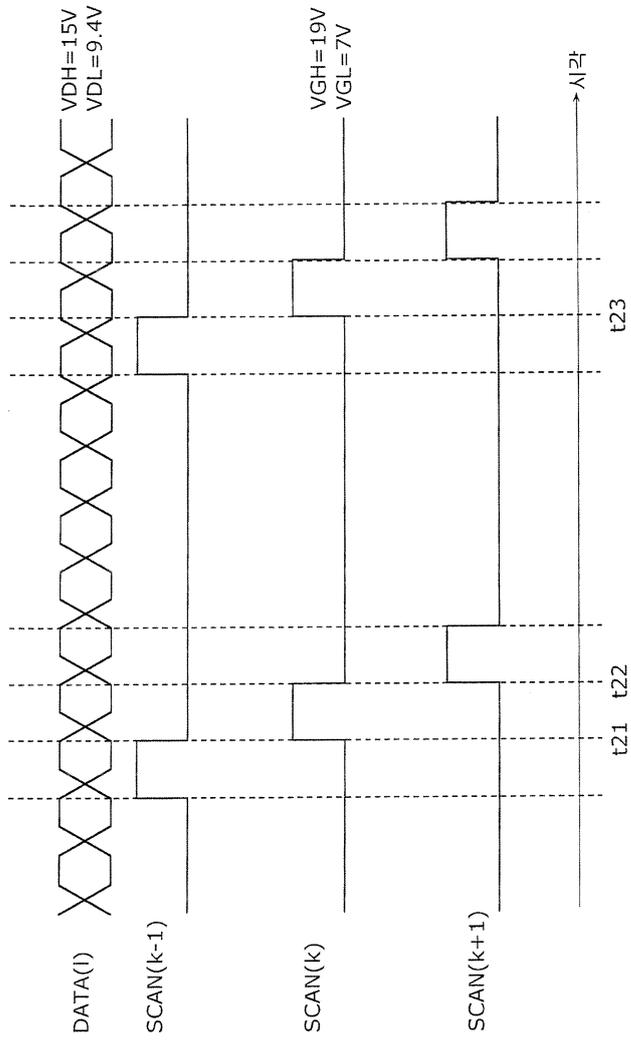
도면4b



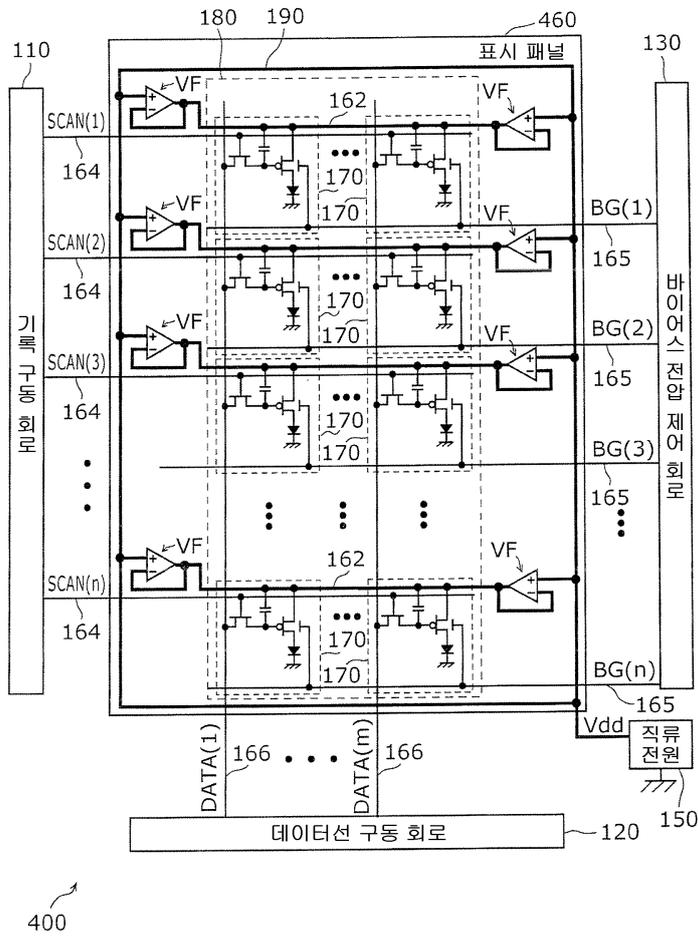
도면5



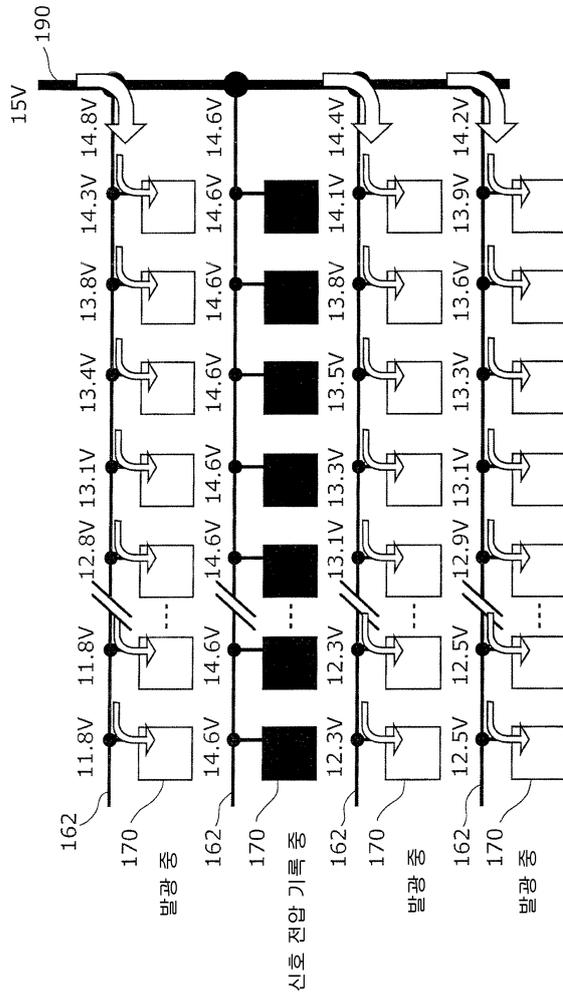
도면8



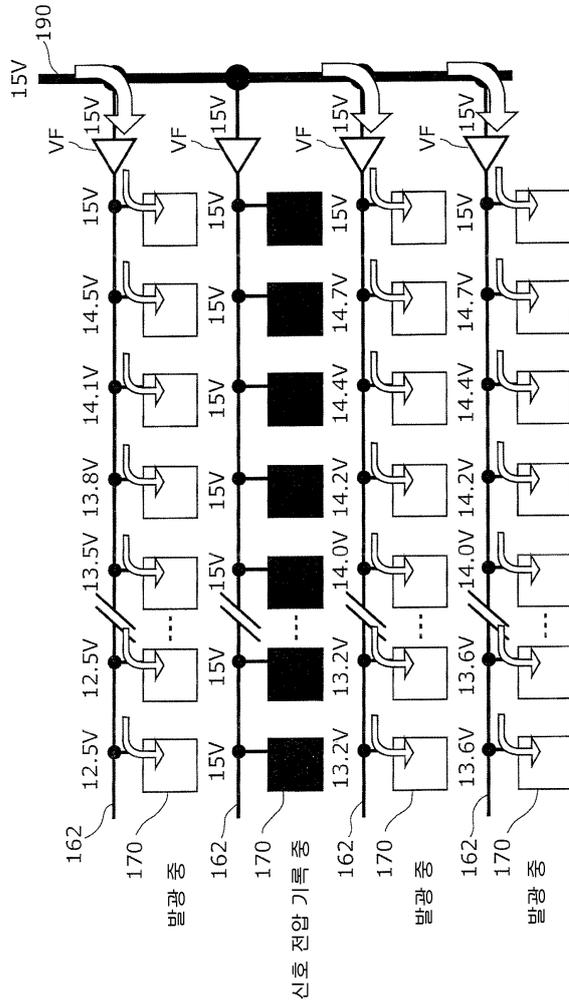
도면9



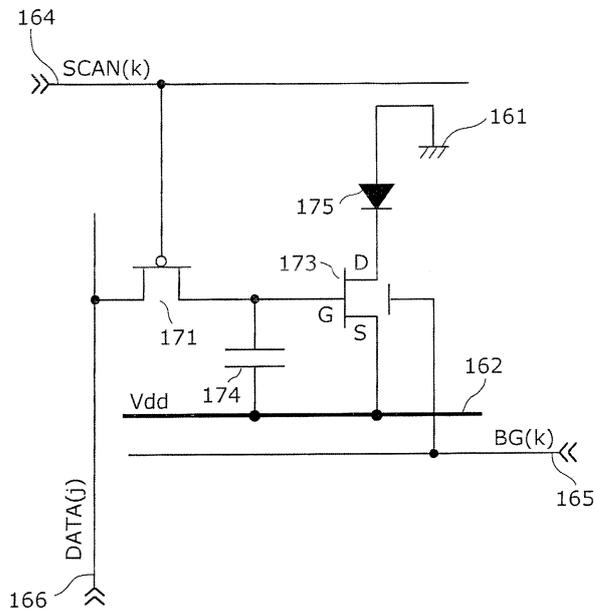
도면10a



도면10b



도면11



도면12

