



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0057890
(43) 공개일자 2010년06월01일

(51) Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-7007287

(22) 출원일자(국제출원일자) 2009년10월06일

심사청구일자 2010년04월02일

(85) 번역문제출일자 2010년04월02일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2009/005181

(87) 국제공개번호 WO 2010/041426

국제공개일자 2010년04월15일

(30) 우선권주장

JP-P-2008-261029 2008년10월07일 일본(JP)

(71) 출원인

파나소닉 주식회사

일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006
반치

(72) 발명자

오노 신야

일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006
반치 파나소닉 주식회사 내

(74) 대리인

한양특허법인

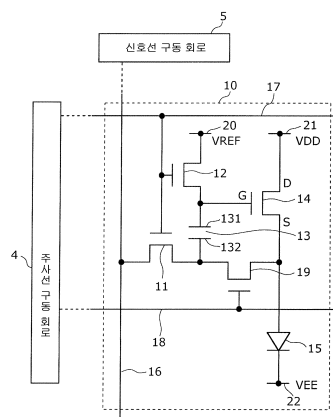
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 화상 표시 장치 및 그 제어 방법

(57) 요약

유기 EL 소자(15)와, 정전 유지 용량(13)과, 게이트가 전극(131)에 접속되고 소스가 유기 EL 소자(15)의 애노드에 접속된 구동 트랜지스터(14)와, 전극(131)에 참조 전압을 설정하는 스위칭 트랜지스터(12)와, 전극(132)에 신호 전압을 설정하는 스위칭 트랜지스터(11)와, 유기 EL 소자(15)의 애노드와 전극(132)을 접속하는 스위칭 트랜지스터(19)와, 스위칭 트랜지스터(19)를 OFF로 하고 있는 동안에 스위칭 트랜지스터(11) 및 스위칭 트랜지스터(12)를 ON으로 하여 신호 전압에 대응하는 전압을 정전 유지 용량(13)에 유지시키고, 그 후, 스위칭 트랜지스터(11) 및 스위칭 트랜지스터(12)를 OFF로 하여 스위칭 트랜지스터(19)를 ON으로 하는 주사선 구동 회로(4)를 구비하는 화상 표시 장치.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

발광 소자와,

전압을 유지하는 콘덴서와,

게이트 전극이 상기 콘덴서의 제1 전극에 접속되고, 소스 전극이 상기 발광 소자의 제1 전극에 접속되고, 상기 콘덴서에 유지된 전압에 따른 드레인 전류를 상기 발광 소자에 흐르게 함으로써 상기 발광 소자를 발광시키는 구동 소자와,

상기 구동 소자의 드레인 전극의 전위를 결정하기 위한 제1 전원선과,

상기 발광 소자의 제2 전극에 전기적으로 접속된 제2 전원선과,

상기 콘덴서의 제1 전극의 전압값을 규정하는 참조 전압을 공급하는 제3 전원선과,

상기 콘덴서의 제1 전극에 상기 참조 전압을 설정하기 위한 제1 스위칭 소자와,

상기 콘덴서의 제2 전극에 신호 전압을 공급하는 데이터선과,

한쪽의 단자가 상기 데이터선에 전기적으로 접속되고, 다른쪽의 단자가 상기 콘덴서의 제2 전극에 전기적으로 접속되고, 상기 데이터선과 상기 콘덴서의 제2 전극의 도통 및 비도통을 전환하는 제2 스위칭 소자와,

상기 발광 소자의 제1 전극과, 상기 콘덴서의 제2 전극을 접속하기 위한 제3 스위칭 소자와,

상기 제1 스위칭 소자, 상기 제2 스위칭 소자 및 상기 제3 스위칭 소자를 제어하는 구동 회로를 구비하고,

상기 구동 회로는,

상기 제3 스위칭 소자를 OFF로 하고 있는 동안에, 상기 제1 스위칭 소자 및 상기 제2 스위칭 소자를 ON으로 하여 상기 신호 전압에 대응하는 전압을 상기 콘덴서에 유지시키고,

상기 신호 전압에 대응하는 전압이 상기 콘덴서에 유지된 후, 상기 제1 스위칭 소자 및 상기 제2 스위칭 소자를 OFF로 하고 상기 제3 스위칭 소자를 ON으로 하는, 화상 표시 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 발광 소자의 제1 전극은 애노드 전극이고, 상기 발광 소자의 제2 전극은 캐소드 전극이며,

상기 제1 전원선의 전압은, 상기 제2 전원선의 전압보다 높고, 상기 제1 전원선으로부터 상기 제2 전원선을 향해 전류가 흐르는, 화상 표시 장치.

청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 제1 스위칭 소자와 상기 구동 회로를 접속하고, 상기 제1 스위칭 소자를 제어하는 신호를 상기 제1 스위칭 소자에 전달하는 제1 주사선과,

상기 제2 스위칭 소자와 상기 구동 회로를 접속하고, 상기 제2 스위칭 소자를 제어하는 신호를 상기 제2 스위칭 소자에 전달하는 제2 주사선과,

상기 제3 스위칭 소자와 상기 구동 회로를 접속하고, 상기 제3 스위칭 소자를 제어하는 신호를 상기 제3 스위칭 소자에 전달하는 제3 주사선을 구비하는, 화상 표시 장치.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 제1 주사선과 상기 제2 주사선은 공통의 주사선인, 화상 표시 장치.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

제2 참조 전압을 공급하는 제4 전원선과,

상기 콘텐츠의 제2 전극과 상기 제4 전원선의 사이에 설치된 제2 콘텐츠를 더 구비하고,

상기 제2 콘텐츠는, 상기 제3 스위칭 소자가 ON으로 되어 있는 동안에 상기 구동 소자의 소스 전위를 기억하는, 화상 표시 장치.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 제3 전원선과 상기 제4 전원선은 공통의 전원선인, 표시 장치.

청구항 7

청구항 5에 있어서,

상기 제3 전원선과 상기 제4 전원선은 별개의 전원선인, 표시 장치.

청구항 8

발광 소자와,

전압을 유지하는 콘텐츠와,

게이트 전극이 상기 콘텐츠의 제1 전극에 접속되고, 소스 전극이 상기 발광 소자의 제1 전극에 접속되고, 상기 콘텐츠에 유지된 전압에 따른 드레인 전류를 상기 발광 소자에 흐르게 함으로써 상기 발광 소자를 발광시키는 구동 소자와,

상기 구동 소자의 드레인 전극의 전위를 결정하기 위한 제1 전원선과,

상기 발광 소자의 제2 전극에 전기적으로 접속된 제2 전원선과,

상기 콘텐츠의 제2 전극의 전압값을 규정하는 참조 전압을 공급하는 제3 전원선과,

상기 콘텐츠의 제2 전극에 상기 참조 전압을 설정하기 위한 제1 스위칭 소자와,

상기 콘텐츠의 제1 전극에 신호 전압을 공급하는 데이터선과,

한쪽의 단자가 상기 데이터선에 전기적으로 접속되고, 다른쪽의 단자가 상기 콘텐츠의 제1 전극에 전기적으로 접속되고, 상기 데이터선과 상기 콘텐츠의 제1 전극의 도통 및 비도통을 전환하는 제2 스위칭 소자와,

상기 발광 소자의 제1 전극과, 상기 콘텐츠의 제2 전극을 접속하기 위한 제3 스위칭 소자와,

상기 제1 스위칭 소자, 상기 제2 스위칭 소자 및 상기 제3 스위칭 소자를 제어하는 구동 회로를 구비하고,

상기 구동 회로는,

상기 제3 스위칭 소자를 OFF로 하고 있는 동안에, 상기 제1 스위칭 소자 및 상기 제2 스위칭 소자를 ON으로 하여 상기 신호 전압에 대응하는 전압을 상기 콘텐츠에 유지시키고,

상기 신호 전압에 대응하는 전압이 상기 콘텐츠에 유지된 후, 상기 제1 스위칭 소자 및 상기 제2 스위칭 소자를 OFF로 하고 상기 제3 스위칭 소자를 ON으로 하는, 화상 표시 장치.

청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 발광 소자의 제1 전극은 애노드 전극이고, 상기 발광 소자의 제2 전극은 캐소드 전극이며,

상기 제1 전원선의 전압은, 상기 제2 전원선의 전압보다 높고, 상기 제1 전원선으로부터 상기 제2 전원선을 향

해 전류가 흐르는, 화상 표시 장치.

청구항 10

청구항 8 또는 청구항 9에 있어서,

상기 제1 스위칭 소자와 상기 구동 회로를 접속하고, 상기 제1 스위칭 소자를 제어하는 신호를 상기 제1 스위칭 소자에 전달하는 제1 주사선과,

상기 제2 스위칭 소자와 상기 구동 회로를 접속하고, 상기 제2 스위칭 소자를 제어하는 신호를 상기 제2 스위칭 소자에 전달하는 제2 주사선과,

상기 제3 스위칭 소자와 상기 구동 회로를 접속하고, 상기 제3 스위칭 소자를 제어하는 신호를 상기 제3 스위칭 소자에 전달하는 제3 주사선을 구비하는, 화상 표시 장치.

청구항 11

청구항 10에 있어서,

상기 제1 주사선과 상기 제2 주사선은 공통의 주사선인, 화상 표시 장치.

청구항 12

청구항 8에 있어서,

제2 참조 전압을 공급하는 제4 전원선과,

상기 콘텐츠의 제2 전극과 상기 제4 전원선의 사이에 설치된 제2 콘덴서를 더 구비하고,

상기 제2 콘덴서는, 상기 제3 스위칭 소자가 ON으로 되어 있는 동안에 상기 구동 소자의 소스 전위를 기억하는, 화상 표시 장치.

청구항 13

청구항 12에 있어서,

상기 제3 전원선과 상기 제4 전원선은 공통의 전원선인, 표시 장치.

청구항 14

청구항 12에 있어서,

상기 제3 전원선과 상기 제4 전원선은 별개의 전원선인, 표시 장치.

청구항 15

복수의 화소부를 가지는 화상 표시 장치로서,

상기 복수의 화소부 중의 인접하는 제1 화소부와 제2 화소부는, 각각,

발광 소자와,

전압을 유지하는 콘덴서와,

게이트 전극이 상기 콘텐츠의 제1 전극에 접속되고, 소스 전극이 상기 발광 소자의 제1 전극에 접속되고, 상기 콘텐츠에 유지된 전압에 따른 드레인 전류를 상기 발광 소자에 흐르게 함으로써 상기 발광 소자를 발광시키는 구동 소자와,

상기 구동 소자의 드레인 전극의 전위를 결정하기 위한 제1 전원선과,

상기 발광 소자의 제2 전극에 전기적으로 접속된 제2 전원선과,

상기 콘텐츠의 제1 전극의 전압값을 규정하는 참조 전압을 공급하는 제3 전원선과,

상기 콘텐츠의 제1 전극에 상기 참조 전압을 설정하기 위한 제1 스위칭 소자와,

상기 콘텐츠의 제2 전극에 신호 전압을 공급하는 데이터선과,
 한쪽의 단자가 상기 데이터선에 전기적으로 접속되고, 다른쪽의 단자가 상기 콘텐츠의 제2 전극에 전기적으로 접속되고, 상기 데이터선과 상기 콘텐츠의 제2 전극의 도통 및 비도통을 전환하는 제2 스위칭 소자와,
 상기 발광 소자의 제1 전극과 상기 콘텐츠의 제2 전극을 접속하기 위한 제3 스위칭 소자와,
 상기 제1 스위칭 소자를 제어하는 신호를 상기 제1 스위칭 소자에 전달하는 제1 주사선과,
 상기 제2 스위칭 소자를 제어하는 신호를 상기 제2 스위칭 소자에 전달하는 제2 주사선과,
 상기 제3 스위칭 소자를 제어하는 신호를 상기 제3 스위칭 소자에 전달하는 제3 주사선을 구비하고,
 상기 화상 표시 장치는,
 상기 제1 주사선을 통해 상기 제1 스위칭 소자에 접속되고, 상기 제2 주사선을 통해 상기 제2 스위칭 소자에 접속되고, 상기 제3 주사선을 통해 상기 제3 스위칭 소자에 접속되고, 상기 제1 스위칭 소자, 상기 제2 스위칭 소자 및 상기 제3 스위칭 소자를 제어하는 구동 회로를 구비하고,
 상기 구동 회로는,
 상기 제3 스위칭 소자를 OFF로 하고 있는 동안에, 상기 제1 스위칭 소자 및 상기 제2 스위칭 소자를 ON으로 하여 상기 신호 전압에 대응하는 전압을 상기 콘텐츠에 유지시키고,
 상기 신호 전압에 대응하는 전압이 상기 콘텐츠에 유지된 후, 상기 제1 스위칭 소자 및 상기 제2 스위칭 소자를 OFF로 하고 상기 제3 스위칭 소자를 ON으로 하고,
 상기 제1 화소부에 포함되는 상기 제1 주사선과, 상기 제1 화소부에 포함되는 상기 제2 주사선과, 상기 제2 화소부에 포함되는 상기 제3 주사선은, 상기 구동 회로로부터의 공통의 주사선으로부터 분기되어 있는, 화상 표시 장치.

청구항 16

청구항 1 내지 청구항 15 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 발광 소자는, 유기 EL 발광 소자인, 화상 표시 장치.

청구항 17

발광 소자와,
 전압을 유지하는 콘덴서와,
 게이트 전극이 상기 콘텐츠의 제1 전극에 접속되고, 소스 전극이 상기 발광 소자의 제1 전극에 접속되고, 상기 콘텐츠에 유지된 전압에 따른 드레인 전류를 상기 발광 소자에 흐르게 함으로써 상기 발광 소자를 발광시키는 구동 소자와,
 상기 구동 소자의 드레인 전극의 전위를 결정하기 위한 제1 전원선과,
 상기 발광 소자의 제2 전극에 전기적으로 접속된 제2 전원선과,
 상기 콘텐츠의 제1 전극의 전압값을 규정하는 참조 전압을 공급하는 제3 전원선과,
 상기 콘텐츠의 제1 전극에 상기 참조 전압을 설정하기 위한 제1 스위칭 소자와,
 상기 콘텐츠의 제2 전극에 신호 전압을 공급하는 데이터선과,
 한쪽의 단자가 상기 데이터선에 전기적으로 접속되고, 다른쪽의 단자가 상기 콘텐츠의 제2 전극에 전기적으로 접속되고, 상기 데이터선과 상기 콘텐츠의 제2 전극의 도통 및 비도통을 전환하는 제2 스위칭 소자와,
 상기 발광 소자의 제1 전극과 상기 콘텐츠의 제2 전극을 접속하기 위한 제3 스위칭 소자를 구비한 화상 표시 장치의 제어 방법으로서,
 상기 제3 스위칭 소자를 OFF로 하고 있는 동안에, 상기 제1 스위칭 소자 및 상기 제2 스위칭 소자를 ON으로 하여 상기 신호 전압에 대응하는 전압을 상기 콘텐츠에 유지시키는 제1 단계와,

상기 신호 전압에 대응하는 전압이 상기 콘텐서에 유지된 후, 상기 제1 스위칭 소자 및 상기 제2 스위칭 소자를 OFF로 하고 상기 제3 스위칭 소자를 ON으로 하는 제2 단계를 포함하는, 화상 표시 장치의 제어 방법.

청구항 18

발광 소자와,

전압을 유지하는 콘텐서와,

게이트 전극이 상기 콘텐서의 제1 전극에 접속되고, 소스 전극이 상기 발광 소자의 제1 전극에 접속되고, 상기 콘텐서에 유지된 전압에 따른 드레인 전류를 상기 발광 소자에 흐르게 함으로써 상기 발광 소자를 발광시키는 구동 소자와,

상기 구동 소자의 드레인 전극의 전위를 결정하기 위한 제1 전원선과,

상기 발광 소자의 제2 전극에 전기적으로 접속된 제2 전원선과,

상기 콘텐서의 제2 전극의 전압값을 규정하는 참조 전압을 공급하는 제3 전원선과,

상기 콘텐서의 제2 전극에 상기 참조 전압을 설정하기 위한 제1 스위칭 소자와,

상기 콘텐서의 제1 전극에 신호 전압을 공급하는 데이터선과,

한쪽의 단자가 상기 데이터선에 전기적으로 접속되고, 다른쪽의 단자가 상기 콘텐서의 제1 전극에 전기적으로 접속되고, 상기 데이터선과 상기 콘텐서의 제1 전극의 도통 및 비도통을 전환하는 제2 스위칭 소자와,

상기 발광 소자의 제1 전극과, 상기 콘텐서의 제2 전극을 접속하기 위한 제3 스위칭 소자를 구비한 화상 표시 장치의 제어 방법으로서,

상기 제3 스위칭 소자를 OFF로 하고 있는 동안에, 상기 제1 스위칭 소자 및 상기 제2 스위칭 소자를 ON으로 하여 상기 신호 전압에 대응하는 전압을 상기 콘텐서에 유지시키는 제1 단계와,

상기 신호 전압에 대응하는 전압이 상기 콘텐서에 유지된 후, 상기 제1 스위칭 소자 및 상기 제2 스위칭 소자를 OFF로 하고 상기 제3 스위칭 소자를 ON으로 하는 제2 단계를 포함하는, 화상 표시 장치의 제어 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 화상 표시 장치 및 그 제어 방법에 관한 것이며, 특히 전류 구동형의 발광 소자를 이용한 화상 표시 장치 및 그 제어 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 전류 구동형의 발광 소자를 이용한 화상 표시 장치로서, 유기 전기 루미네선스(EL) 소자를 이용한 화상 표시 장치가 알려져 있다. 이 자발광하는 유기 EL 소자를 이용한 유기 EL 표시 장치는, 액정 표시 장치에 필요한 백라이트가 불필요하여 장치의 박형화에 최적이다. 또, 시야각에도 제한이 없기 때문에, 차세대의 표시 장치로서 실용화가 기대되고 있다. 또, 유기 EL 표시 장치에 이용되는 유기 EL 소자는, 각 발광 소자의 휘도가 거기에 흐르는 전류값에 의해 제어되는 점에서, 액정 셀이 거기에 인가되는 전압에 의해 제어되는 것과는 다르다.

[0003] 유기 EL 표시 장치에서는, 통상, 화소를 구성하는 유기 EL 소자가 매트릭스형상으로 배치된다. 복수의 행전극(주사선)과 복수의 열전극(데이터선)의 교점에 유기 EL 소자를 설치하고, 선택한 행전극과 복수의 열전극의 사이에 데이터 신호에 상당하는 전압을 인가하도록 하여 유기 EL 소자를 구동하는 것을 패시브 매트릭스형의 유기 EL 디스플레이라고 부른다.

[0004] 한편, 복수의 주사선과 복수의 데이터선의 교점에 스위칭 박막 트랜지스터(TFT:Thin Film Transistor)를 설치하고, 이 스위칭 TFT에 구동 소자의 게이트를 접속하고, 선택한 주사선을 통해 이 스위칭 TFT를 온으로 하여 신호선으로부터 데이터 신호를 구동 소자에 입력한다. 이 구동 소자에 의해 유기 EL 소자를 구동하는 것을 액티브 매트릭스형의 유기 EL 표시 장치라고 부른다.

[0005] 액티브 매트릭스형의 유기 EL 표시 장치는, 각 행전극(주사선)을 선택하고 있는 기간만, 거기에 접속된 유기 EL

소자가 발광하는 패시브 매트릭스형의 유기 EL 표시 장치와는 달리, 다음의 주사(선택)까지 유기 EL 소자를 발광시키는 것이 가능하기 때문에, 주사선수가 증대해도 디스플레이의 휘도 감소를 초래하는 일은 없다. 따라서, 액티브 매트릭스형의 유기 EL 표시 장치는, 저전압으로 구동할 수 있고, 저소비 전력화가 가능해진다.

[0006] 특허 문헌 1에는, 액티브 매트릭스형의 유기 EL 표시 장치에 있어서의 화소부의 회로 구성이 개시되어 있다.

[0007] 도 16은, 특허 문헌 1에 기재된 종래의 유기 EL 표시 장치에 있어서의 화소부의 회로 구성도이다. 이 도면에 있어서의 화소부(500)는, 캐소드가 부전원선(전압값은 VEE)에 접속된 유기 EL 소자(505), 드레인이 정전원선(전압값은 VDD)에 접속되고 소스가 유기 EL 소자(505)의 애노드에 접속된 n형 박막 트랜지스터(n형 TFT)(504), n형 TFT(504)의 게이트-소스간에 접속되고 n형 TFT(504)의 게이트 전압을 유지하는 용량 소자(503), 유기 EL 소자(505)의 양 단자간을 대략 동전위로 하는 제3 스위칭 소자(509), 신호선(506)으로부터 영상 신호를 선택적으로 n형 TFT(504)의 게이트에 인가하는 제1 스위칭 소자(501), 및 n형 TFT(504)의 게이트 전위를 소정 전위로 초기화하는 제2 스위칭 소자(502)라는 간단한 회로 소자에 의해 구성된다. 이하, 화소부(500)의 발광 동작을 설명한다.

[0008] 우선, 제2 스위칭 소자(502)를, 제2 주사선(508)으로부터 공급되는 주사 신호에 의해 온 상태로 하고, 참조 전원선으로부터 공급되는 소정의 전압 VREF를 n형 TFT(504)의 게이트에 인가하여 n형 TFT(504)의 소스 드레인간 전류가 흐르지 않도록 n형 TFT(504)를 초기화한다(S101).

[0009] 다음에, 제2 스위칭 소자(502)를, 제2 주사선(508)으로부터 공급되는 주사 신호에 의해 오프 상태로 한다(S102).

[0010] 다음에, 제1스위칭 소자(501)를, 제1 주사선(507)으로부터 공급되는 주사 신호에 의해 온 상태로 하고, 신호선(506)으로부터 공급되는 신호 전압을 n형 TFT(504)의 게이트에 인가한다(S103). 이 때, 제3 스위칭 소자(509)의 게이트에는, 제1 주사선(507)이 접속되어 있고, 제1 스위칭 소자(501)의 도통과 동시에 도통한다. 이로 인해 유기 EL 소자(505)의 단자간 전압에 영향을 받지 않고, 용량 소자(503)에는 신호 전압에 대응한 전하가 축적된다. 또, 제3 스위칭 소자(509)가 도통하고 있는 동안은 유기 EL 소자(505)에 전류가 흐르지 않기 때문에, 유기 EL 소자(505)는 발광하지 않는다.

[0011] 다음에, 제3 스위칭 소자(509)를, 제1 주사선(507)으로부터 공급되는 주사 신호에 의해 오프 상태로 하고, 용량 소자(503)에 축적된 전하에 대응하는 신호 전류를 n형 TFT(504)로부터 유기 EL 소자(505)에 공급한다(S104). 이 때, 유기 EL 소자(505)가 발광한다.

[0012] 상술한 일련의 동작에 의해, 1프레임 기간에 있어서, 신호선으로부터 공급되는 신호 전압에 대응한 휘도로 유기 EL 소자(505)가 발광하게 된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0013] (특허문헌 0001) (특허 문헌 1)일본국 특허공개 2005-4173호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0014] 그러나, 특허 문헌 1에 기재된 종래의 유기 EL 표시 장치는, 신호 전압을 n형 TFT(504)의 게이트에 기록했을 때(S103)에, n형 TFT(504)가 온 상태가 되고, 제3 스위칭 소자(509)를 통해 부전원선에 전류가 흘러들어가 버린다. 이 전류가, 제3 스위칭 소자(509) 및 부전원선의 저항 성분으로 흐름으로써, n형 TFT(504)의 소스 전위가 변동해 버린다. 즉, 용량 소자(503)에 유지해야 하는 전압이 변동해 버린다.

[0015] 상술한 바와 같이, 아몰퍼스 Si로 대표되는 n형 TFT에 의해 소스 접지 동작하는 화소 회로를 구성하는 경우, 구동 n형 TFT의 게이트-소스간의 전압을 유지하는 기능을 가지는 용량 소자의 양단 전극에, 정확한 전위를 기록하는 것이 곤란해진다. 따라서, 신호 전압에 대응한 정확한 신호 전류가 흐르지 않기 때문에 발광 소자가 정확하게 발광하지 않고, 결과적으로는 영상 신호를 반영한 고정밀도의 화상 표시가 이루어지지 않는다.

[0016] 상기 과제를 감안하여, 본 발명은, 간단한 화소 회로로, n형 구동 TFT의 게이트-소스간의 전압을 유지하는 정전

유지 용량의 양단 전극에, 신호 전압에 대응한 정확한 전위를 기록할 수 있는 발광 화소를 가지는 화상 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다

과제의 해결 수단

[0017] 상기 목적을 달성하기 위해서, 본 발명의 일형태에 관련되는 화상 표시 장치는, 발광 소자와, 전압을 유지하는 콘덴서와, 게이트 전극이 상기 콘덴서의 제1 전극에 접속되고, 소스 전극이 상기 발광 소자의 제1 전극에 접속되고, 상기 콘덴서에 유지된 전압에 따른 드레인 전류를 상기 발광 소자에 흐르게 함으로써 상기 발광 소자를 발광시키는 구동 소자와, 상기 구동 소자의 드레인 전극의 전위를 결정하기 위한 제1 전원선과, 상기 발광 소자의 제2 전극에 전기적으로 접속된 제2 전원선과, 상기 콘덴서의 제1 전극의 전압값을 규정하는 참조 전압을 공급하는 제3 전원선과, 상기 콘덴서의 제1 전극에 상기 참조 전압을 설정하기 위한 제1 스위칭 소자와, 상기 콘덴서의 제2 전극에 신호 전압을 공급하는 데이터선과, 한쪽의 단자가 상기 데이터선에 전기적으로 접속되고, 다른쪽의 단자가 상기 콘덴서의 제2 전극에 전기적으로 접속되고, 상기 데이터선과 상기 콘덴서의 제2 전극의 도통 및 비도통을 전환하는 제2 스위칭 소자와, 상기 발광 소자의 제1 전극과, 상기 콘덴서의 제2 전극을 접속하기 위한 제3 스위칭 소자와, 상기 제1 스위칭 소자, 상기 제2 스위칭 소자 및 상기 제3 스위칭 소자를 제어하는 구동 회로를 구비하고, 상기 구동 회로는, 상기 제3 스위칭 소자를 OFF로 하고 있는 동안에, 상기 제1 스위칭 소자 및 상기 제2 스위칭 소자를 ON으로 하여 상기 신호 전압에 대응하는 전압을 상기 콘덴서에 유지시키고, 상기 신호 전압에 대응하는 전압이 상기 콘덴서에 유지된 후, 상기 제1 스위칭 소자 및 상기 제2 스위칭 소자를 OFF로 하여 상기 제3 스위칭 소자를 ON으로 하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0018] 본 발명의 화상 표시 장치 및 그 제어 방법에 의하면, 구동 n형 TFT에 흐르는 전류는 항상 발광 소자 경유만으로 이루어지므로, 참조 전원선 및 신호선에는 흐르지 않는다. 따라서, 구동 n형 TFT의 게이트-소스간의 전압을 유지하는 기능을 가지는 용량 소자의 양단 전극에, 정확한 전위를 기록할 수 있고, 영상 신호를 반영한 고정밀도의 화상 표시를 하는 것이 가능해진다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은, 본 발명의 화상 표시 장치의 전기적인 구성을 나타내는 블록도이다.

도 2는, 본 발명의 실시의 형태 1에 관련되는 표시부가 가지는 발광 화소의 회로 구성 및 그 주변 회로와의 접속을 나타내는 도면이다.

도 3a는, 본 발명의 실시의 형태 1 및 2에 관련되는 화상 표시 장치의 제어 방법의 동작 타이밍 차트이다.

도 3b는, 본 발명의 실시의 형태 1 및 2에 관련되는 화상 표시 장치의 제어 방법의 변형예를 나타내는 동작 타이밍 차트이다.

도 4는, 본 발명의 실시의 형태 1에 관련되는 화상 표시 장치의 동작 플로 차트이다.

도 5a는, 본 발명의 실시의 형태 1에 관련되는 화상 표시 장치의 신호 전압 기록시에 있어서의 화소 회로의 도통 상태를 나타내는 도면이다.

도 5b는, 본 발명의 실시의 형태 1에 관련되는 화상 표시 장치의 발광시에 있어서의 화소 회로의 도통 상태를 나타내는 도면이다.

도 6은, 본 발명의 실시의 형태 2에 관련되는 표시부가 가지는 발광 화소의 회로 구성 및 그 주변 회로와의 접속을 나타내는 도면이다.

도 7은, 본 발명의 실시의 형태 2에 관련되는 화상 표시 장치의 동작 플로 차트이다.

도 8은, 본 발명의 실시의 형태 3에 관련되는 표시부가 가지는 발광 화소의 회로 구성 및 그 주변 회로와의 접속을 나타내는 도면이다.

도 9는, 본 발명의 실시의 형태 3에 관련되는 화상 표시 장치의 제어 방법의 동작 타이밍 차트이다.

도 10은, 본 발명의 실시의 형태 3에 관련되는 화상 표시 장치의 동작 플로 차트이다.

도 11은, 본 발명의 실시의 형태 3에 관련되는 표시부에 있어서의 발광 화소의 변형예를 나타내는 회로 구성 및

그 주변 회로와의 접속을 나타내는 도면이다.

도 12는, 본 발명의 실시의 형태 3에 관련되는 화상 표시 장치에 있어서의 발광 화소의 제어 방법의 변형예를 나타내는 동작 타이밍 차트이다.

도 13은, 본 발명의 실시의 형태 3에 관련되는 화상 표시 장치의 발광 화소의 변형예를 나타내는 동작 플로 차트이다.

도 14는, 본 발명의 실시의 형태 2 및 3을 조합한 발광 화소의 회로 구성 및 그 주변 회로와의 접속을 나타내는 도면이다.

도 15는, 본 발명의 화상 표시 장치를 내장한 박형 플랫 TV의 외관도이다.

도 16은, 특허 문헌 1에 기재된 종래의 유기 EL 표시 장치에 있어서의 화소부의 회로 구성도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 청구항 1에 기재된 형태의 화상 표시 장치는, 발광 소자와, 전압을 유지하는 콘텐서와, 게이트 전극이 상기 콘텐서의 제1 전극에 접속되고, 소스 전극이 상기 발광 소자의 제1 전극에 접속되고, 상기 콘텐서에 유지된 전압에 따른 드레인 전류를 상기 발광 소자에 흐르게 함으로써 상기 발광 소자를 발광시키는 구동 소자와, 상기 구동 소자의 드레인 전극의 전위를 결정하기 위한 제1 전원선과, 상기 발광 소자의 제2 전극에 전기적으로 접속된 제2 전원선과, 상기 콘텐서의 제1 전극의 전압값을 규정하는 참조 전압을 공급하는 제3 전원선과, 상기 콘텐서의 제1 전극에 상기 참조 전압을 설정하기 위한 제1 스위칭 소자와, 상기 콘텐서의 제2 전극에 신호 전압을 공급하는 데이터선과, 한쪽의 단자가 상기 데이터선에 전기적으로 접속되고, 다른쪽의 단자가 상기 콘텐서의 제2 전극에 전기적으로 접속되고, 상기 데이터선과 상기 콘텐서의 제2 전극의 도통 및 비도통을 전환하는 제2 스위칭 소자와, 상기 발광 소자의 제1 전극과, 상기 콘텐서의 제2 전극을 접속하기 위한 제3 스위칭 소자와, 상기 제1 스위칭 소자, 상기 제2 스위칭 소자 및 상기 제3 스위칭 소자를 제어하는 구동 회로를 구비하고, 상기 구동 회로는, 상기 제3 스위칭 소자를 OFF로 하고 있는 동안에, 상기 제1 스위칭 소자 및 상기 제2 스위칭 소자를 ON으로 하여 상기 신호 전압에 대응하는 전압을 상기 콘텐서에 유지시키고, 상기 신호 전압에 대응하는 전압이 상기 콘텐서에 유지된 후, 상기 제1 스위칭 소자 및 상기 제2 스위칭 소자를 OFF로 하고 상기 제3 스위칭 소자를 ON으로 하는 것이다.
- [0021] 본 형태에 의하면, 상기 발광 소자의 제1 전극과, 상기 콘텐서의 제2 전극 및 상기 제2 스위칭 소자간의 노드를 접속하는 제3 스위칭 소자를 설치하고, 상기 제3 스위칭 소자를 OFF로 하고 있는 동안에, 상기 신호 전압에 대응하는 전압을 상기 콘텐서에 유지시키고, 상기 신호 전압에 대응하는 전압이 상기 콘텐서에 유지된 후에, 상기 제3 스위칭 소자를 ON으로 하는 것이다. 이로 인해, 구동 소자의 소스 전극과 상기 콘텐서의 제2 전극을 비접속으로 한 상태로 신호 전압에 대응하는 전압을 상기 콘텐서에 설정할 수 있다. 즉, 상기 신호 전압에 대응하는 전압이 상기 콘텐서에 유지되는 것을 완료하기 전에, 상기 구동 트랜지스터의 소스 전극으로부터 상기 콘텐서에 전류가 흘러들어가는 것을 방지할 수 있다. 그 때문에, 상기 신호 전압에 대응하는 전압을 상기 콘텐서에 정확하게 유지할 수 있으므로, 상기 콘텐서에 유지해야 하는 전압이 변동하여, 영상 신호를 반영한 발광량으로 상기 발광 소자가 정확하게 발광하지 않는 것을 방지할 수 있다. 그 결과, 영상 신호를 반영하여 발광량으로 상기 발광 소자를 정확하게 발광시키고, 영상 신호를 반영한 고정밀도의 화상 표시를 실현할 수 있다.
- [0022] 청구항 2에 기재된 형태의 화상 표시 장치는, 청구항 1에 기재된 화상 표시 장치에 있어서, 상기 발광 소자의 제1 전극은 애노드 전극이고, 상기 발광 소자의 제2 전극은 캐소드 전극이며, 상기 제1 전원선의 전압은, 상기 제2 전원선의 전압보다 높고, 상기 제1 전원선으로부터 상기 제2 전원선을 향해 전류가 흐르는 것이다.
- [0023] 본 형태에 의하면, 상기 구동 소자를 N형 트랜지스터로 구성하고 있다.
- [0024] 청구항 3에 기재된 형태의 화상 표시 장치는, 청구항 1 또는 2에 기재된 화상 표시 장치에 있어서, 상기 제1 스위칭 소자와 상기 구동 회로를 접속하고, 상기 제1 스위칭 소자를 제어하는 신호를 상기 제1 스위칭 소자에 전달하는 제1 주사선과, 상기 제2 스위칭 소자와 상기 구동 회로를 접속하고, 상기 제2 스위칭 소자를 제어하는 신호를 상기 제2 스위칭 소자에 전달하는 제2 주사선과, 상기 제3 스위칭 소자와 상기 구동 회로를 접속하고, 상기 제3 스위칭 소자를 제어하는 신호를 상기 제3 스위칭 소자에 전달하는 제3 주사선을 구비하는 것이다.
- [0025] 본 형태에 의하면, 상기 제1 스위칭 소자와 상기 구동 회로를 접속하고 상기 구동 회로가 상기 제1 스위칭 소자를 제어하는데 이용하는 제1 주사선과, 상기 제2 스위칭 소자와 상기 구동 회로를 접속하고 상기 구동 회로가

상기 제1 스위칭 소자를 제어하는데 이용하는 제2 주사선과, 상기 제3 스위칭 소자와 상기 구동 회로를 접속하고 상기 구동 회로가 상기 제1 스위칭 소자를 제어하는데 이용하는 제3 주사선을 설치해도 된다.

[0026] 청구항 4에 기재된 형태의 화상 표시 장치는, 청구항 3에 기재된 화상 표시 장치에 있어서, 상기 제1 주사선과 상기 제2 주사선은 공통의 주사선이다.

[0027] 본 형태에 의하면, 상기 제1 주사선과 상기 제2 주사선을 공통의 주사선으로 해도 된다. 이 경우, 스위칭 소자를 제어하는 주사선의 개수를 삭감할 수 있으므로, 회로 구성을 간소화할 수 있다.

[0028] 청구항 5에 기재된 형태의 화상 표시 장치는, 청구항 1에 기재된 화상 표시 장치에 있어서, 제2 참조 전압을 공급하는 제4 전원선과, 상기 콘텐서의 제2 전극과 상기 제4 전원선의 사이에 설치된 제2 콘텐서를 더 구비하고, 상기 제2 콘텐서는, 상기 제3 스위칭 소자가 ON으로 되어 있는 동안에 상기 구동 소자의 소스 전위를 기억하는 것이다.

[0029] 본 형태에 의하면, 상기 콘텐서의 제2 전극과 상기 제4 전원선의 사이에 제2 콘텐서를 설치하고, 상기 제3 스위칭 소자가 ON으로 되어 있는 동안에 상기 구동 소자의 소스 전위를 상기 제2 콘텐서에 기억시킨다. 이로 인해, 상기 제2 콘텐서에는 정상 상태에 있어서의 구동 소자의 소스 전위를 기억시키고, 그 후에 상기 제3 스위칭 소자를 OFF로 해도, 상기 콘텐서의 제2 전극의 전위가 확정되므로, 상기 구동 소자의 게이트 전압이 확정된다. 또, 상기 구동 소자의 소스 전위는 정상 상태에 있으므로, 상기 제2 콘텐서는 상기 구동 소자의 게이트-소스간 전압을 안정시키게 된다.

[0030] 청구항 6에 기재된 형태의 화상 표시 장치는, 청구항 5에 기재된 화상 표시 장치에 있어서, 상기 제3 전원선과 상기 제4 전원선은 공통의 전원선이다.

[0031] 본 형태에 의하면, 상기 제3 전원선과 상기 제4 전원선은 공통의 전원선이어도 된다.

[0032] 청구항 7에 기재된 형태의 화상 표시 장치는, 청구항 5에 기재된 화상 표시 장치에 있어서, 상기 제3 전원선과 상기 제4 전원선은 별개의 전원선이다.

[0033] 본 형태에 의하면, 상기 제3 전원선과 상기 제4 전원선은 별개의 전원선이어도 된다. 이 경우, 상기 콘텐서의 전압 조정과, 상기 제2 콘텐서의 전압 조정이 독립적으로 이루어지므로, 회로 조정의 자유도가 향상된다.

[0034] 또, 청구항 8에 기재된 형태의 화상 표시 장치는, 발광 소자와, 전압을 유지하는 콘텐서와, 게이트 전극이 상기 콘텐서의 제1 전극에 접속되고, 소스 전극이 상기 발광 소자의 제1 전극에 접속되고, 상기 콘텐서에 유지된 전압에 따른 드레인 전류를 상기 발광 소자에 흐르게 함으로써 상기 발광 소자를 발광시키는 구동 소자와, 상기 구동 소자의 드레인 전극의 전위를 결정하기 위한 제1 전원선과, 상기 발광 소자의 제2 전극에 전기적으로 접속된 제2 전원선과, 상기 콘텐서의 제2 전극의 전압값을 규정하는 참조 전압을 공급하는 제3 전원선과, 상기 콘텐서의 제2 전극에 상기 참조 전압을 설정하기 위한 제1 스위칭 소자와, 상기 콘텐서의 제1 전극에 신호 전압을 공급하는 데이터선과, 한쪽의 단자가 상기 데이터선에 전기적으로 접속되고, 다른쪽의 단자가 상기 콘텐서의 제1 전극에 전기적으로 접속되고, 상기 데이터선과 상기 콘텐서의 제1 전극의 도통 및 비도통을 전환하는 제2 스위칭 소자와, 상기 발광 소자의 제1 전극과, 상기 콘텐서의 제2 전극을 접속하기 위한 제3 스위칭 소자와, 상기 제1 스위칭 소자, 상기 제2 스위칭 소자 및 상기 제3 스위칭 소자를 제어하는 구동 회로를 구비하고, 상기 구동 회로는, 상기 제3 스위칭 소자를 OFF로 하고 있는 동안에, 상기 제1 스위칭 소자 및 상기 제2 스위칭 소자를 ON으로 하여 상기 신호 전압에 대응하는 전압을 상기 콘텐서에 유지시키고, 상기 신호 전압에 대응하는 전압이 상기 콘텐서에 유지된 후, 상기 제1 스위칭 소자 및 상기 제2 스위칭 소자를 OFF로 하고 상기 제3 스위칭 소자를 ON으로 하는 것이다.

[0035] 본 형태에 의하면, 상기 발광 소자의 제1 전극과, 상기 콘텐서의 제2 전극 및 상기 제1 스위칭 소자간의 노드를 접속하는 제3 스위칭 소자를 설치하고, 상기 제3 스위칭 소자를 OFF로 하고 있는 동안에, 상기 신호 전압에 대응하는 전압을 상기 콘텐서에 유지시키고, 상기 신호 전압에 대응하는 전압이 상기 콘텐서에 유지된 후에, 상기 제3 스위칭 소자를 ON으로 하는 것이다. 이로 인해, 구동 소자의 소스 전극과 상기 콘텐서의 제2 전극을 비접속으로 한 상태로 상기 콘텐서에 전압을 설정할 수 있다. 즉, 상기 신호 전압에 대응하는 전압이 상기 콘텐서에 유지되는 것을 완료하기 전에, 상기 구동 트랜지스터의 소스 전극으로부터 상기 콘텐서에 전류가 흘러들어가는 것을 방지할 수 있다. 그 때문에, 상기 신호 전압에 대응하는 전압을 상기 콘텐서에 정확하게 유지할 수 있으므로, 상기 콘텐서에 유지해야 하는 전압이 변동하여, 영상 신호를 반영하여 상기 발광 소자가 발광량으로 정확하게 발광하지 않는 것을 방지할 수 있다. 그 결과, 영상 신호를 반영하여 발광량으로 상기 발광 소자를 정

확하게 발광시키고, 영상 신호를 반영한 고정밀도의 화상 표시를 실현할 수 있다.

- [0036] 청구항 9에 기재된 형태의 화상 표시 장치는, 청구항 8에 기재된 화상 표시 장치에 있어서, 상기 발광 소자의 제1 전극은 애노드 전극이고, 상기 발광 소자의 제2 전극은 캐소드 전극이며, 상기 제1 전원선의 전압은, 상기 제2 전원선의 전압보다 높고, 상기 제1 전원선으로부터 상기 제2 전원선을 향해 전류가 흐르는 것이다.
- [0037] 본 형태에 의하면, 상기 구동 소자를 N형 트랜지스터로 구성하고 있다.
- [0038] 청구항 10에 기재된 형태의 화상 표시 장치는, 청구항 8 또는 9에 기재된 화상 표시 장치에 있어서, 상기 제1 스위칭 소자와 상기 구동 회로를 접속하고, 상기 제1 스위칭 소자를 제어하는 신호를 상기 제1 스위칭 소자에 전달하는 제1 주사선과, 상기 제2 스위칭 소자와 상기 구동 회로를 접속하고, 상기 제2 스위칭 소자를 제어하는 신호를 상기 제2 스위칭 소자에 전달하는 제2 주사선과, 상기 제3 스위칭 소자와 상기 구동 회로를 접속하고, 상기 제3 스위칭 소자를 제어하는 신호를 상기 제3 스위칭 소자에 전달하는 제3 주사선을 구비하는 것이다.
- [0039] 본 형태에 의하면, 상기 제1 스위칭 소자와 상기 구동 회로를 접속하고 상기 구동 회로가 상기 제1 스위칭 소자를 제어하는데 이용하는 제1 주사선과, 상기 제2 스위칭 소자와 상기 구동 회로를 접속하고 상기 구동 회로가 상기 제1 스위칭 소자를 제어하는데 이용하는 제2 주사선과, 상기 제3 스위칭 소자와 상기 구동 회로를 접속하고 상기 구동 회로가 상기 제1 스위칭 소자를 제어하는데 이용하는 제3 주사선을 설치해도 된다.
- [0040] 청구항 11에 기재된 형태의 화상 표시 장치는, 청구항 10에 기재된 화상 표시 장치에 있어서, 상기 제1 주사선과 상기 제2 주사선은 공통의 주사선이다.
- [0041] 본 형태에 의하면, 상기 제1 주사선과 상기 제2 주사선을 공통의 주사선으로 해도 된다. 이 경우, 스위칭 소자를 제어하는 주사선의 개수를 삭감할 수 있으므로, 회로 구성을 간소화할 수 있다.
- [0042] 청구항 12에 기재된 형태의 화상 표시 장치는, 청구항 8에 기재된 화상 표시 장치에 있어서, 제2 참조 전압을 공급하는 제4 전원선과, 상기 콘텐츠의 제2 전극과 상기 제4 전원선의 사이에 설치된 제2 콘텐츠를 더 구비하고, 상기 제2 콘텐츠는, 상기 제3 스위칭 소자가 ON으로 되어 있는 동안에 상기 구동 소자의 소스 전위를 기억하는 것이다.
- [0043] 본 형태에 의하면, 상기 콘텐츠의 제2 전극과 상기 제4 전원선의 사이에 제2 콘텐츠를 설치하고, 상기 제3 스위칭 소자가 ON으로 되어 있는 동안에 상기 구동 소자의 소스 전위를 상기 제2 콘텐츠에 기억시킨다. 이로 인해, 상기 제2 콘텐츠에는 정상 상태에 있어서의 구동 소자의 소스 전위를 기억시키고, 그 후에 상기 제3 스위칭 소자를 OFF로 해도, 상기 콘텐츠의 제2 전극의 전위가 확정되므로, 상기 구동 소자의 게이트 전압이 확정된다. 또, 상기 구동 소자의 소스 전압은 정상 상태에 있으므로, 상기 제2 콘텐츠는 상기 구동 소자의 게이트-소스간 전압을 안정시키게 된다.
- [0044] 청구항 13에 기재된 형태의 화상 표시 장치는, 청구항 12에 기재된 화상 표시 장치에 있어서, 상기 제3 전원선과 상기 제4 전원선은 공통의 전원선이다.
- [0045] 본 형태에 의하면, 상기 제3 전원선과 상기 제4 전원선은 공통의 전원선이어도 된다.
- [0046] 청구항 14에 기재된 형태의 화상 표시 장치는, 청구항 12에 기재된 화상 표시 장치에 있어서, 상기 제3 전원선과 상기 제4 전원선은 별개의 전원선이다.
- [0047] 본 형태에 의하면, 상기 제3 전원선과 상기 제4 전원선은 별개의 전원선이어도 된다. 이 경우, 상기 콘텐츠의 전압 조정과, 상기 제2 콘텐츠의 전압 조정이 독립적으로 이루어지므로, 회로 조정의 자유도가 향상된다.
- [0048] 또, 청구항 15에 기재된 형태의 화상 표시 장치는, 복수의 화소부를 가지는 화상 표시 장치로서, 상기 복수의 화소부 중의 인접하는 제1 화소부와 제2 화소부는, 각각, 발광 소자와, 전압을 유지하는 콘텐츠와, 게이트 전극이 상기 콘텐츠의 제1 전극에 접속되고, 소스 전극이 상기 발광 소자의 제1 전극에 접속되고, 상기 콘텐츠에 유지된 전압에 따른 드레인 전류를 상기 발광 소자에 흐르게 함으로써 상기 발광 소자를 발광시키는 구동 소자와, 상기 구동 소자의 드레인 전극의 전위를 결정하기 위한 제1 전원선과, 상기 발광 소자의 제2 전극에 전기적으로 접속된 제2 전원선과, 상기 콘텐츠의 제1 전극의 전압값을 규정하는 참조 전압을 공급하는 제3 전원선과, 상기 콘텐츠의 제1 전극에 상기 참조 전압을 설정하기 위한 제1 스위칭 소자와, 상기 콘텐츠의 제2 전극에 신호 전압을 공급하는 데이터선과, 한쪽의 단자가 상기 데이터선에 전기적으로 접속되고, 다른쪽의 단자가 상기 콘텐츠의 제2 전극에 전기적으로 접속되고, 상기 데이터선과 상기 콘텐츠의 제2 전극의 도통 및 비도통을 전환하는 제2 스위칭 소자와, 상기 발광 소자의 제1 전극과 상기 콘텐츠의 제2 전극을 접속하기 위한 제3 스위칭 소자와, 상

기 제1 스위칭 소자를 제어하는 신호를 상기 제1 스위칭 소자에 전달하는 제1 주사선과, 상기 제2 스위칭 소자를 제어하는 신호를 상기 제2 스위칭 소자에 전달하는 제2 주사선과, 상기 제3 스위칭 소자를 제어하는 신호를 상기 제3 스위칭 소자에 전달하는 제3 주사선을 구비하고, 상기 화상 표시 장치는, 상기 제1 주사선을 통해 상기 제1 스위칭 소자에 접속되고, 상기 제2 주사선을 통해 상기 제2 스위칭 소자에 접속되고, 상기 제3 주사선을 통해 상기 제3 스위칭 소자에 접속되고, 상기 제1 스위칭 소자, 상기 제2 스위칭 소자 및 상기 제3 스위칭 소자를 제어하는 구동 회로를 구비하고, 상기 구동 회로는, 상기 제3 스위칭 소자를 OFF로 하고 있는 동안에, 상기 제1 스위칭 소자 및 상기 제2 스위칭 소자를 ON으로 하여 상기 신호 전압에 대응하는 전압을 상기 콘텐서에 유지시키고, 상기 신호 전압에 대응하는 전압이 상기 콘텐서에 유지된 후, 상기 제1 스위칭 소자 및 상기 제2 스위칭 소자를 OFF로 하고 상기 제3 스위칭 소자를 ON으로 하고, 상기 제1 화소부에 포함되는 상기 제1 주사선과, 상기 제1 화소부에 포함되는 상기 제2 주사선과, 상기 제2 화소부에 포함되는 상기 제3 주사선은, 상기 구동 회로로부터의 공통의 주사선으로부터 분기되어 있다.

[0049] 본 형태에 의하면, 인접하는 화소부간에서 주사선을 공용함으로써, 스위칭 소자를 제어하는 주사선의 개수를 삭감할 수 있으므로, 화상 표시 장치로서의 회로 구성을 간략화할 수 있고, 또, 상기 주사선을 통해 스위칭 소자를 제어하는 구동 회로를 간소화할 수 있다.

[0050] 또, 청구항 16에 기재된 형태의 화상 표시 장치는, 청구항 1 내지 15 중 어느 1항에 기재된 화상 표시 장치에 있어서, 상기 발광 소자는, 유기 EL 발광 소자이다.

[0051] 본 형태에 의하면, 상기 발광 소자를 유기 EL 발광 소자로 해도 된다.

[0052] 또, 청구항 17에 기재된 형태의 화상 표시 장치의 제어 방법은, 발광 소자와, 전압을 유지하는 콘텐서와, 게이트 전극이 상기 콘텐서의 제1 전극에 접속되고, 소스 전극이 상기 발광 소자의 제1 전극에 접속되고, 상기 콘텐서에 유지된 전압에 따른 드레인 전류를 상기 발광 소자에 흐르게 함으로써 상기 발광 소자를 발광시키는 구동 소자와, 상기 구동 소자의 드레인 전극의 전위를 결정하기 위한 제1 전원선과, 상기 발광 소자의 제2 전극에 전기적으로 접속된 제2 전원선과, 상기 콘텐서의 제1 전극의 전압값을 규정하는 참조 전압을 공급하는 제3 전원선과, 상기 콘텐서의 제1 전극에 상기 참조 전압을 설정하기 위한 제1 스위칭 소자와, 상기 콘텐서의 제2 전극에 신호 전압을 공급하는 데이터선과, 한쪽의 단자가 상기 데이터선에 전기적으로 접속되고, 다른쪽의 단자가 상기 콘텐서의 제2 전극에 전기적으로 접속되고, 상기 데이터선과 상기 콘텐서의 제2 전극의 도통 및 비도통을 전환하는 제2 스위칭 소자와, 상기 발광 소자의 제1 전극과 상기 콘텐서의 제2 전극을 접속하기 위한 제3 스위칭 소자를 구비한 화상 표시 장치의 제어 방법으로서, 상기 제3 스위칭 소자를 OFF로 하고 있는 동안에, 상기 제1 스위칭 소자 및 상기 제2 스위칭 소자를 ON으로 하여 상기 신호 전압에 대응하는 전압을 상기 콘텐서에 유지시키는 제1 단계와, 상기 신호 전압에 대응하는 전압이 상기 콘텐서에 유지된 후, 상기 제1 스위칭 소자 및 상기 제2 스위칭 소자를 OFF로 하고 상기 제3 스위칭 소자를 ON으로 하는 제2 단계를 포함하는 것이다.

[0053] 또, 청구항 18에 기재된 형태의 화상 표시 장치의 제어 방법은, 발광 소자와, 전압을 유지하는 콘텐서와, 게이트 전극이 상기 콘텐서의 제1 전극에 접속되고, 소스 전극이 상기 발광 소자의 제1 전극에 접속되고, 상기 콘텐서에 유지된 전압에 따른 드레인 전류를 상기 발광 소자에 흐르게 함으로써 상기 발광 소자를 발광시키는 구동 소자와, 상기 구동 소자의 드레인 전극의 전위를 결정하기 위한 제1 전원선과, 상기 발광 소자의 제2 전극에 전기적으로 접속된 제2 전원선과, 상기 콘텐서의 제2 전극의 전압값을 규정하는 참조 전압을 공급하는 제3 전원선과, 상기 콘텐서의 제2 전극에 상기 참조 전압을 설정하기 위한 제1 스위칭 소자와, 상기 콘텐서의 제1 전극에 신호 전압을 공급하는 데이터선과, 한쪽의 단자가 상기 데이터선에 전기적으로 접속되고, 다른쪽의 단자가 상기 콘텐서의 제1 전극에 전기적으로 접속되고, 상기 데이터선과 상기 콘텐서의 제1 전극의 도통 및 비도통을 전환하는 제2 스위칭 소자와, 상기 발광 소자의 제1 전극과, 상기 콘텐서의 제2 전극을 접속하기 위한 제3 스위칭 소자를 구비한 화상 표시 장치의 제어 방법으로서, 상기 제3 스위칭 소자를 OFF로 하고 있는 동안에, 상기 제1 스위칭 소자 및 상기 제2 스위칭 소자를 ON으로 하여 상기 신호 전압에 대응하는 전압을 상기 콘텐서에 유지시키는 제1 단계와, 상기 신호 전압에 대응하는 전압이 상기 콘텐서에 유지된 후, 상기 제1 스위칭 소자 및 상기 제2 스위칭 소자를 OFF로 하고 상기 제3 스위칭 소자를 ON으로 하는 제2 단계를 포함하는 것이다.

[0054] 이하, 본 발명의 바람직한 실시의 형태를 도면에 기초하여 설명한다. 또한, 이하에서는, 모든 도면을 통해서 동일 또는 상당하는 요소에는 같은 부호를 부여하여, 그 중복되는 설명을 생략한다.

[0055] (실시의 형태 1)

[0056] 본 실시의 형태에 있어서의 화상 표시 장치는, 매트릭스형상으로 배치된 복수의 발광 화소를 구비하고, 각 발광

화소는, 발광 소자와, 콘덴서와, 게이트가 당해 콘덴서의 제1 전극에 접속되고 소스가 발광 소자에 접속된 구동 소자와, 당해 구동 소자의 소스와 당해 콘덴서의 제2 전극의 도통 및 비도통을 전환하는 제3 스위칭 소자와, 참조 전원선과 해당 콘덴서의 제1 전극의 도통 및 비도통을 전환하는 제1 스위칭 소자와, 데이터선과 당해 콘덴서의 제2 전극의 도통 및 비도통을 전환하는 제2 스위칭 소자를 구비한다. 이상의 구성에 의해, 상기 콘덴서의 양단 전극에, 신호 전압에 대응한 정확한 전위를 기록하는 것이 가능해진다. 따라서, 영상 신호를 반영한 고정 밀도의 화상 표시를 하는 것이 가능해진다.

[0057] 이하, 본 발명의 실시의 형태에 대해서, 도면을 참조하면서 설명한다.

[0058] 도 1은, 본 발명의 화상 표시 장치의 전기적인 구성을 나타내는 블록도이다. 이 도면에 있어서의 화상 표시 장치(1)는, 제어 회로(2)와, 메모리(3)와, 주사선 구동 회로(4)와, 신호선 구동 회로(5)와, 표시부(6)를 구비한다.

[0059] 또, 도 2는, 본 발명의 실시의 형태 1에 관련되는 표시부가 가지는 발광 화소의 회로 구성 및 그 주변 회로의 접속을 나타내는 도면이다. 이 도면에 있어서의 발광 화소(10)는, 스위칭 트랜지스터(11, 12 및 19)와, 정전 유지 용량(13)과, 구동 트랜지스터(14)와, 유기 EL 소자(15)와, 신호선(16)과, 주사선(17 및 18)과, 참조 전원선(20)과, 정전원선(21)과, 부전원선(22)을 구비한다. 또, 주변 회로는, 주사선 구동 회로(4)와, 신호선 구동 회로(5)를 구비한다.

[0060] 도 1 및 도 2에 기재된 구성 요소에 대해서, 이하, 그 접속 관계 및 기능을 설명한다.

[0061] 제어 회로(2)는, 주사선 구동 회로(4), 신호선 구동 회로(5), 및 메모리(3)의 제어를 행하는 기능을 가진다. 메모리(3)에는, 각 발광 화소의 보정 데이터 등이 기억되어 있고, 제어 회로(2)는, 메모리(3)에 기록된 보정 데이터를 독출하고, 외부로부터 입력된 영상 신호를, 그 보정 데이터에 기초하여 보정하여, 신호선 구동 회로(5)로 출력한다.

[0062] 주사선 구동 회로(4)는, 주사선(17 및 18)에 접속되어 있고, 주사선(17 및 18)에 주사 신호를 출력함으로써, 발광 화소(10)가 가지는 스위칭 소자 트랜지스터(11, 12 및 19)의 도통·비도통을 제어하는 기능을 가지는 구동 회로이다.

[0063] 신호선 구동 회로(5)는, 신호선(16)에 접속되어 있고, 영상 신호에 기초한 신호 전압을 발광 화소(10)에 출력하는 기능을 가지는 구동 회로이다.

[0064] 표시부(6)는, 복수의 발광 화소(10)를 구비하고, 외부로부터 화상 표시 장치(1)에 입력된 영상 신호에 기초하여 화상을 표시한다.

[0065] 스위칭 트랜지스터(11)는, 게이트가 제2 주사선인 주사선(17)에 접속되고, 소스 및 드레인 중 한쪽이 데이터선인 신호선(16)에 접속되고, 소스 및 드레인 중 다른 한쪽이 정전 유지 용량(13)의 제2 전극인 전극(132)에 접속된 제2 스위칭 소자이다. 스위칭 트랜지스터(11)는, 신호선(16)의 신호 전압을 정전 유지 용량(13)의 전극(132)에 인가하는 타이밍을 결정하는 기능을 가진다.

[0066] 스위칭 트랜지스터(12)는, 게이트가 제1 주사선인 주사선(17)에 접속되고, 소스 및 드레인 중 한쪽이 제1 참조 전원선인 참조 전원선(20)에 접속되고, 소스 및 드레인 중 다른 한쪽이 정전 유지 용량(13)의 제1 전극인 전극(131)에 접속된 제1 스위칭 소자이다. 스위칭 트랜지스터(12)는, 참조 전원선(20)의 참조 전압 VREF를 정전 유지 용량(13)의 전극(131)에 인가하는 타이밍을 결정하는 기능을 가진다. 스위칭 트랜지스터(11 및 12)는, 예를 들면, n형의 박막 트랜지스터(n형 TFT)로 구성된다.

[0067] 또한, 상기 제1 주사선 및 상기 제2 주사선을 공통의 주사선(17)으로 함으로써, 스위칭 트랜지스터를 제어하는 주사선의 개수를 삭감할 수 있으므로, 회로 구성을 간소화할 수 있다.

[0068] 정전 유지 용량(13)은, 제1 전극인 전극(131)이 구동 트랜지스터(14)의 게이트에 접속되고, 제2 전극인 전극(132)이 스위칭 트랜지스터(19)를 통해 구동 트랜지스터(14)의 소스에 접속된 콘덴서이다. 정전 유지 용량(13)은, 신호선(16)으로부터 공급된 신호 전압에 대응한 전압을 유지하고, 예를 들면, 스위칭 트랜지스터(11 및 12)가 오프 상태로 된 후에, 구동 트랜지스터(14)의 게이트·소스 전극간 전위를 안정적으로 유지하고, 구동 트랜지스터(14)로부터 유기 EL 소자(15)에 공급하는 전류를 안정화하는 기능을 가진다.

[0069] 구동 트랜지스터(14)는, 드레인이 제2 전원선인 정전원선(21)에 접속되고, 소스가 유기 EL 소자(15)의 애노드에 접속된 구동 소자이다. 구동 트랜지스터(14)는, 게이트-소스간에 인가된 신호 전압에 대응한 전압을, 당해 신

호 전압에 대응한 드레인 전류로 변환한다. 그리고, 이 드레인 전류를 신호 전류로서 유기 EL 소자(15)에 공급한다. 구동 트랜지스터(14)는, 예를 들면, n형의 박막 트랜지스터(n형 TFT)로 구성된다.

- [0070] 유기 EL 소자(15)는, 캐소드가 제2 전원선인 부전원선(22)에 접속된 발광 소자이며, 구동 트랜지스터(14)에 의해 상기 신호 전류가 흐름으로써 발광한다.
- [0071] 스위칭 트랜지스터(19)는, 게이트가 제3 주사선인 주사선(18)에 접속되고, 소스 및 드레인 중 한쪽이 구동 트랜지스터(14)의 소스에 접속되고, 소스 및 드레인 중 다른 한쪽이 정전 유지 용량(13)의 전극(132)에 접속된 제3 스위칭 소자이다. 스위칭 트랜지스터(19)는, 정전 유지 용량(13)에 유지된 전위를 구동 트랜지스터(14)의 게이트·소스 전극간에 인가하는 타이밍을 결정하는 기능을 가진다. 스위칭 트랜지스터(19)는, 예를 들면, n형의 박막 트랜지스터(n형 TFT)로 구성된다.
- [0072] 신호선(16)은, 신호선 구동 회로(5)에 접속되고, 발광 화소(10)를 포함하는 화소열에 속하는 각 발광 화소에 접속되고, 발광 강도를 결정하는 신호 전압을 공급하는 기능을 가진다.
- [0073] 또, 화상 표시 장치(1)는, 화소열수분의 신호선(16)을 구비한다.
- [0074] 주사선(17)은, 제1 주사선 및 제2 주사선이며, 주사선 구동 회로(4)에 접속되고, 발광 화소(10)를 포함하는 화소행에 속하는 각 발광 화소에 접속되어 있다. 이로 인해, 주사선(17)은, 발광 화소(10)를 포함하는 화소행에 속하는 각 발광 화소에 상기 신호 전압을 기록하는 타이밍을 공급하는 기능, 및 당해 발광 화소가 가지는 구동 트랜지스터(14)의 게이트에 참조 전압 VREF를 인가하는 타이밍을 공급하는 기능을 가진다.
- [0075] 주사선(18)은, 제3 주사선이며, 주사선 구동 회로(4)에 접속되어 있다. 이로 인해, 주사선(18)은, 정전 유지 용량(13)의 전극(132)의 전위를 구동 트랜지스터(14)의 소스에 인가하는 타이밍을 공급하는 기능을 가진다.
- [0076] 또, 화상 표시 장치(1)는, 화소행수분의 주사선(17 및 18)을 구비한다.
- [0077] 또한, 도 1, 도 2에는 기재되어 있지 않지만, 참조 전원선(20), 제1 전원선인 정전원선(21) 및 제2 전원선인 부전원선(22)은, 각각, 다른 발광 화소에도 접속되어 있고 전압원에 접속되어 있다.
- [0078] 다음에, 본 실시의 형태에 관련되는 화상 표시 장치(1)의 제어 방법에 대해서 도 3a~도 5b를 이용해 설명한다.
- [0079] 도 3a는, 본 발명의 실시의 형태 1에 관련되는 화상 표시 장치의 제어 방법의 동작 타이밍 차트이다. 이 도면에 있어서, 횡축은 시간을 나타내고 있다. 또 종 방향에는, 위로부터 차례대로, 주사선(17), 주사선(18), 및 신호선(16)에 발생하는 전압의 파형도가 나타나 있다. 또, 도 4는, 본 발명의 실시의 형태 1에 관련되는 화상 표시 장치의 동작 플로 차트이다.
- [0080] 우선, 시각 t0에 있어서, 주사선 구동 회로(4)는, 주사선(18)의 전압 레벨을 HIGH로부터 LOW로 변화시키고, 스위칭 트랜지스터(19)를 오프 상태로 한다. 이로 인해, 구동 트랜지스터(14)의 소스와 정전 유지 용량(13)의 전극(132)은 비도통이 된다(도 4의 S11). 또한, 본 실시의 형태에 있어서, 예를 들면, 주사선(18)의 전압 레벨의 HIGH는 +20V, LOW는 -10V로 설정되어 있다.
- [0081] 다음에, 시각 t1에 있어서, 주사선 구동 회로(4)는, 주사선(17)의 전압 레벨을 LOW로부터 HIGH로 변화시키고, 스위칭 트랜지스터(11 및 12)를 온 상태로 한다. 도 5a는, 본 발명의 실시의 형태 1에 관련되는 화상 표시 장치의 신호 전압 기록시에 있어서의 화소 회로의 도통 상태를 나타내는 도면이다. 이 도면에 기재되어 있는 바와 같이, 정전 유지 용량(13)의 전극(131)에는 참조 전원선(20)의 참조 전압 VREF가 인가되고, 전극(132)에는 신호선(16)으로부터 신호 전압 Vdata가 인가된다(도 4의 S12). 즉, 단계 S12에서는, 발광 화소(10)에 인가해야 하는 신호 전압에 대응한 전하를 정전 유지 용량(13)에 유지시키고 있다.
- [0082] 또, 구동 트랜지스터(14)의 소스와 정전 유지 용량(13)의 전극(132)은, 단계 S11의 동작에 의해 비도통으로 되어 있다. 또한, 참조 전원선(20)의 참조 전압 VREF는, 구동 트랜지스터(14)의 게이트에 인가되지만, 구동 트랜지스터(14)가 오프 상태가 되는 전위로 설정되어 있다. 따라서, 이 때, 구동 트랜지스터(14)의 소스-드레인 전류는 흐르지 않기 때문에, 유기 EL 소자(15)는 발광하지 않는다. 또한, 본 실시의 형태에 있어서, 예를 들면, 주사선(17)의 전압 레벨의 HIGH는 +20V, LOW는 -10V로 설정되어 있다. 또, VREF는 0V로, Vdata는 -5V~0V로 설정되어 있다.
- [0083] 시각 t1~시각 t2의 기간, 주사선(17)의 전압 레벨이 HIGH이므로, 발광 화소(10)의 전극(132)에는 신호선(16)으로부터 신호 전압 Vdata가 인가되고, 마찬가지로, 발광 화소(10)를 포함하는 화소행에 속하는 각 발광 화소에 대해 신호 전압이 공급된다.

- [0084] 이 기간에 있어서, 참조 전원선(20)에는 용량성 부하만이 접속되어 있으므로, 정상 전류에 의한 전압 강하는 발생하지 않는다. 또 스위칭 트랜지스터(12)의 드레인-소스간에 발생하는 전위차는, 정전 유지 용량(13)의 충전이 완료했을 때는 0V가 된다. 신호선(16)과 스위칭 트랜지스터(11)에 대해서도 마찬가지이다. 따라서, 정전 유지 용량(13)의 전극(131) 및 전극(132)에는, 각각, 신호 전압에 대응한 정확한 전위 VREF 및 Vdata가 기록된다.
- [0085] 다음에, 시각 t2에 있어서, 주사선 구동 회로(4)는, 주사선(17)의 전압 레벨을 HIGH로부터 LOW로 변화시키고, 스위칭 트랜지스터(11 및 12)를 오프 상태로 한다. 이로 인해, 정전 유지 용량(13)의 전극(131)과 참조 전원선(20)은 비도통이 되고, 또한, 정전 유지 용량(13)의 전극(132)과 신호선(16)은 비도통이 된다(도 4의 S13).
- [0086] 다음에, 시각 t3에 있어서, 주사선 구동 회로(4)는, 주사선(18)의 전압 레벨을 LOW로부터 HIGH로 변화시키고, 스위칭 트랜지스터(19)를 온 상태로 한다. 도 5b는, 본 발명의 실시의 형태 1에 관련되는 화상 표시 장치의 발광시에 있어서의 화소 회로의 도통 상태를 나타내는 도면이다. 이 도면에 기재되어 있는 바와 같이, 구동 트랜지스터(14)의 소스와 정전 유지 용량(13)의 전극(132)은 도통한다(도 4의 S14). 또, 정전 유지 용량(13)의 전극(131)은, 참조 전원선(20)과 차단되고, 전극(132)은 신호선(16)과 차단되어 있다. 따라서, 구동 트랜지스터(14)의 게이트 전위는 소스 전위의 변동과 더불어 변화하고, 또한, 게이트-소스간에는, 정전 유지 용량(13)의 양단 전압인 (VREF-Vdata)가 인가되므로, 이 (VREF-Vdata)에 대응한 신호 전류가 유기 EL 소자(15)에 흐른다. 또한, 본 실시의 형태에 있어서, 예를 들면, 구동 트랜지스터(14)의 소스 전위는 스위칭 트랜지스터(19)의 도통에 의해, 0V로부터, 10V로 변화한다. 또, 정전원선의 전압 VDD는 +20V, 부전원선의 전압 VEE는 0V로 설정되어 있다.
- [0087] 시각 t3~시각 t4의 기간, 게이트-소스간에는, 정전 유지 용량(13)의 양단 전압인 (VREF-Vdata)가 계속 인가되고, 상기 신호 전류가 흐름으로써 유기 EL 소자(15)는 발광을 지속한다.
- [0088] t0~t4의 기간은, 화상 표시 장치(1)가 가지는 전발광 화소의 발광 강도가 갱신되는 1프레임 기간에 상당하고, t4 이후에 있어서도 t0~t4의 기간의 동작이 반복된다.
- [0089] 도 3b는, 본 발명의 실시의 형태 1에 관련되는 화상 표시 장치의 제어 방법의 변형예를 나타내는 동작 타이밍 차트이다.
- [0090] 우선, 시각 t10에 있어서, 주사선 구동 회로(4)는, 실시의 형태 1에 있어서의 도 3a에 기재된 시각 t0에서의 동작과, 도 3a에 기재된 시각 t1에서의 동작을 동시에 실행한다(도 4의 S11과 S12). 즉, 구동 트랜지스터(14)의 소스와 정전 유지 용량(13)의 전극(132)이 비도통이 되고, 동시에, 정전 유지 용량(13)의 전극(131)에는 참조 전압 VREF가 인가되고, 전극(132)에는 신호 전압 Vdata가 인가된다.
- [0091] 시각 t10~시각 t11의 기간에서는, 실시의 형태 1에 있어서의 도 3a에 기재된 시각 t1~시각 t2의 기간과 같은 상태가 실현된다. 주사선(17)의 전압 레벨이 HIGH이므로, 발광 화소(10)의 전극(132)에는 신호선(16)으로부터 신호 전압 Vdata가 인가되고, 마찬가지로, 발광 화소(10)를 포함하는 화소행에 속하는 각 발광 화소에 대해서 신호 전압이 공급된다.
- [0092] 이 기간에 있어서, 참조 전원선(20)에는 용량성 부하만이 접속되어 있으므로, 정상 전류에 의한 전압 강하는 발생하지 않는다. 또 스위칭 트랜지스터(12)의 드레인-소스간에 발생하는 전위차는, 정전 유지 용량(13)의 충전이 완료되었을 때는 0V가 된다. 신호선(16)과 스위칭 트랜지스터(11)에 대해서도 마찬가지이다. 따라서, 정전 유지 용량(13)의 전극(131) 및 전극(132)에는, 각각, 신호 전압에 대응한 정확한 전위 VREF 및 Vdata가 기록된다.
- [0093] 다음에, 시각 t11에 있어서, 주사선 구동 회로(4)는, 실시의 형태 1에 있어서의 도 3a에 기재된 시각 t2에서의 동작과, 도 3a에 기재된 시각 t3에서의 동작을 동시에 실행한다(도 4의 S13과 S14). 즉, 정전 유지 용량(13)의 전극(131)과 참조 전원선(20)은 비도통이 되고, 정전 유지 용량(13)의 전극(132)과 신호선(16)은 비도통이 되고, 구동 트랜지스터(14)의 소스와 정전 유지 용량(13)의 전극(132)은 도통한다. 이 때, 구동 트랜지스터(14)의 게이트-소스간에는, 정전 유지 용량(13)의 양단 전압인 (VREF-Vdata)가 인가되므로, 이 (VREF-Vdata)에 대응한 신호 전류가 유기 EL 소자(15)에 흐른다.
- [0094] 시각 t11~시각 t12의 기간, 게이트-소스간에는, 정전 유지 용량(13)의 양단 전압인 (VREF-Vdata)가 계속 인가되고, 상기 신호 전류가 흐름으로써 유기 EL 소자(15)는 발광을 지속한다.
- [0095] t10~t12의 기간은, 화상 표시 장치(1)의 전발광 화소의 발광 강도가 갱신되는 1프레임 기간에 상당하고, t12 이

후에 있어서도 t10~t12의 기간의 동작이 반복된다.

- [0096] 이상과 같이, 본 발명의 실시의 형태 1에 관련되는 화상 표시 장치 및 그 제어 방법에 의하면, 구동 트랜지스터에 흐르는 전류는, 항상 발광 소자 경유만으로 이루어지므로, 전원선 및 신호선에는 정상 전류는 흐르지 않는다. 따라서, 구동 트랜지스터의 게이트-소스간에 인가해야 하는 전압을 유지하는 기능을 가지는 정전 유지 용량의 양단 전극에, 정확한 전위를 기록할 수 있고, 영상 신호를 반영한 고정밀도의 화상 표시를 하는 것이 가능해진다.
- [0097] 또한, 본 실시의 형태에 있어서, 도 3a에 기재된 동작 타이밍에서는, 주사선(18)의 시각 t3 및 시각 t4에 있어서의 타이밍을, 주사선(17)의 타이밍과 독립적으로 제어함으로써, 1 프레임 기간내에 있어서의 발광 시간, 즉 Duty 제어를 임의로 조정할 수 있다. 한편, 도 3b에 기재된 동작 타이밍에서는, 주사선(17 및 18)은 연동한다. 따라서, 주사선 제어 회로가 간소해지기 때문에 회로 규모를 작게 할 수 있고, 스위칭 트랜지스터(11) 및 상기 스위칭 트랜지스터(12)가 n(p)형이며, 상기 스위칭 트랜지스터(19)가 p(n)형인 경우에는, 주사선(17 및 18)을 동일 배선으로 하여 주사선 구동 회로(4)의 출력 개수를 삭감할 수 있지만, 상기 Duty 제어는 불가능하고 1프레임 기간 내에 있어서 100% 발광을 지속한다.
- [0098] (실시의 형태 2)
- [0099] 본 실시의 형태에 있어서의 화상 표시 장치는, 매트릭스형상으로 배치된 복수의 발광 화소를 구비하고, 각 발광 화소는, 발광 소자와, 콘덴서와, 게이트가 당해 콘덴서의 제1 전극에 접속되고 소스가 발광 소자에 접속된 구동 소자와, 당해 구동 소자의 소스와 당해 콘덴서의 제2 전극의 도통 및 비도통을 전환하는 제3 스위칭 소자와, 참조 전원선과 당해 콘덴서의 제2 전극의 도통 및 비도통을 전환하는 제1 스위칭 소자와, 데이터선과 당해 콘덴서의 제1 전극의 도통 및 비도통을 전환하는 제2 스위칭 소자를 구비한다. 이상의 구성에 의해, 상기 콘덴서의 양단 전극에, 신호 전압에 대응한 정확한 전위를 기록하는 것이 가능해진다. 따라서, 영상 신호를 반영한 고정밀도의 화상 표시를 하는 것이 가능해진다.
- [0100] 이하, 본 발명의 실시의 형태에 대해서, 도면을 참조하면서 설명한다.
- [0101] 도 6은, 본 발명의 실시의 형태 2에 관련되는 표시부가 가지는 발광 화소의 회로 구성 및 그 주변 회로와의 접속을 나타내는 도면이다. 이 도면에 있어서의 발광 화소(30)는, 스위칭 트랜지스터(19, 31 및 32)와, 정전 유지 용량(13)과, 구동 트랜지스터(14)와, 유기 EL 소자(15)와, 신호선(16)과, 주사선(17 및 18)과, 참조 전원선(20)과, 정전원선(21)과, 부전원선(22)을 구비한다. 또, 주변 회로는, 주사선 구동 회로(4)와, 신호선 구동 회로(5)를 구비한다.
- [0102] 본 실시의 형태에 관련되는 발광 화소(30)는, 실시의 형태 1에 관련되는 발광 화소(10)와 비교하여, 정전 유지 용량(13)의 양단 전극으로의 스위칭 트랜지스터의 접속만이 구성으로서 다르다.
- [0103] 도 6에 기재된 구성 요소에 대해서, 도 2에 기재된 실시의 형태 1에 관련되는 구성 요소와 같은 점은 설명을 생략하고, 이하, 다른 점에 대해서만, 그 접속 관계 및 기능을 설명한다.
- [0104] 주사선 구동 회로(4)는, 주사선(17 및 18)에 접속되어 있고, 주사선(17 및 18)에 주사 신호를 출력함으로써, 발광 화소(30)가 가지는 스위칭 트랜지스터(19, 31 및 32)의 도통·비도통을 제어하는 기능을 가지는 구동 회로이다.
- [0105] 신호선 구동 회로(5)는, 신호선(16)에 접속되어 있고, 영상 신호에 기초한 신호 전압을 발광 화소(30)에 출력하는 기능을 가지는 구동 회로이다.
- [0106] 스위칭 트랜지스터(31)는, 게이트가 제2 주사선인 주사선(17)에 접속되고, 소스 및 드레인 중 한쪽이 데이터선인 신호선(16)에 접속되고, 소스 및 드레인 중 다른 한쪽이 정전 유지 용량(13)의 전극(131)에 접속된 제2 스위칭 소자이다. 스위칭 트랜지스터(31)는, 신호선(16)의 신호 전압을 정전 유지 용량(13)의 전극(131)에 인가하는 타이밍을 결정하는 기능을 가진다.
- [0107] 스위칭 트랜지스터(32)는, 게이트가 제1 주사선인 주사선(17)에 접속되고, 소스 및 드레인 중 한쪽이 참조 전원선(20)에 접속되고, 소스 및 드레인 중 다른 한쪽이 정전 유지 용량(13)의 전극(132)에 접속된 제1 스위칭 소자이다. 스위칭 트랜지스터(32)는, 참조 전원선(20)의 참조 전압 VREF를 정전 유지 용량(13)의 전극(132)에 인가하는 타이밍을 결정하는 기능을 가진다. 스위칭 트랜지스터(31 및 32)는, 예를 들면, n형의 박막 트랜지스터(n형 TFT)로 구성된다.

- [0108] 정전 유지 용량(13)은, 신호선(16)으로부터 공급된 신호 전압에 대응한 전하를 유지하고, 예를 들면, 스위칭 트랜지스터(31 및 32)가 오프 상태로 된 후에, 구동 트랜지스터(14)의 게이트·소스 전극간 전위를 안정적으로 유지하고, 구동 트랜지스터(14)로부터 유기 EL 소자(15)로 공급하는 전류를 안정화하는 기능을 가지는 콘텐츠이다.
- [0109] 신호선(16)은, 신호선 구동 회로(5)에 접속되고, 발광 화소(30)를 포함하는 화소열에 속하는 각 발광 화소에 접속되고, 발광 강도를 결정하는 신호 전압을 공급하는 기능을 가진다.
- [0110] 또, 실시의 형태 2에 관련되는 화상 표시 장치는, 화소열수분의 신호선(16)을 구비한다.
- [0111] 주사선(17)은, 발광 화소(30)를 포함하는 화소행에 속하는 각 발광 화소로 상기 신호 전압을 기록하는 타이밍을 공급하는 기능, 및 당해 발광 화소가 가지는 구동 트랜지스터(14)의 게이트에 참조 전압 VREF를 인가하는 타이밍을 공급하는 기능을 가진다.
- [0112] 다음에, 본 실시의 형태에 관련되는 화상 표시 장치의 제어 방법에 대해서 도 3a 및 도 7을 이용해 설명한다.
- [0113] 도 3a는, 본 발명의 실시의 형태 2에 관련되는 화상 표시 장치의 제어 방법의 동작 타이밍 차트이다. 또, 도 7은, 본 발명의 실시의 형태 2에 관련되는 화상 표시 장치의 동작 플로 차트이다.
- [0114] 우선, 시각 t0에 있어서, 주사선 구동 회로(4)는, 주사선(18)의 전압 레벨을 HIGH로부터 LOW로 변화시키고, 스위칭 트랜지스터(19)를 오프 상태로 한다. 이로 인해, 구동 트랜지스터(14)의 소스와 정전 유지 용량(13)의 제 2 전극인 전극(132)은 비도통이 된다(도 7의 S21). 또한, 본 실시 형태에 있어서, 예를 들면, 주사선(18)의 전압 레벨의 HIGH는 +20V, LOW는 -10V로 설정되어 있다.
- [0115] 다음에, 시각 t1에 있어서, 주사선 구동 회로(4)는, 주사선(17)의 전압 레벨을 LOW로부터 HIGH로 변화시키고, 스위칭 트랜지스터(31 및 32)를 온 상태로 한다. 이 때, 정전 유지 용량(13)의 제1 전극인 전극(131)에는 신호선(16)으로부터 신호 전압 Vdata가 인가되고, 전극(132)에는 참조 전원선(20)의 참조 전압 VREF가 인가된다(도 7의 S22). 즉, 단계 S22에서는, 발광 화소(30)에 인가해야 하는 신호 전압에 대응한 전하를 정전 유지 용량(13)에 유지시키고 있다.
- [0116] 또, 구동 트랜지스터(14)의 소스와 정전 유지 용량(13)의 전극(132)은, 단계 S21의 동작에 의해 비도통으로 되어 있다. 신호선(16)의 최대 전위 VDH는, 구동 트랜지스터(14)의 게이트에 인가되면 구동 트랜지스터(14)가 오프 상태로 되는 전위로 설정되어 있다. 따라서, 이 때, 구동 트랜지스터(14)의 소스-드레인 전류는 흐르지 않기 때문에, 유기 EL 소자(15)는 발광하지 않는다. 또한, 본 실시의 형태에 있어서, 예를 들면, VREF는 0V로, Vdata는 -5V(VDH)~0V, VDD는 +20V, VEE는 0V로 설정되어 있다.
- [0117] 또한, 참조 전원선(20)의 전위 VREF는, 후술하는 단계 S24에 있어서의, 구동 트랜지스터(14)의 게이트-소스간 전압이 (VDH-VREF)일 때에, 유기 EL 소자(15)에 최대의 신호 전류치를 공급할 수 있도록 최대 신호 전위 VDH가 조정되어 있다.
- [0118] 시각 t1~시각 t2의 기간, 주사선(17)의 전압 레벨이 HIGH이므로, 발광 화소(30)의 전극(131)에는 신호선(16)으로부터 신호 전압 Vdata가 인가되고, 마찬가지로, 발광 화소(30)를 포함하는 화소행에 속하는 각 발광 화소에 대해 신호 전압이 공급된다.
- [0119] 이 기간에 있어서, 정전 유지 용량(13)의 전극(131) 및 전극(132)은, 유기 EL 소자(15)에 전류 공급하는 정전원선(21), 부전원선(22) 및 유기 EL 소자(15)의 애노드와 떨어져 있다. 따라서, 참조 전원선(20)에는 용량성 부하만이 접속되어 있으므로, 정상 전류에 의한 전압 강하는 발생하지 않는다. 또 스위칭 트랜지스터(32)의 드레인-소스간에 발생하는 전위차는, 정전 유지 용량(13)의 충전이 완료되었을 때는 0V가 된다. 신호선(16)과 스위칭 트랜지스터(31)에 대해서도 마찬가지이다. 이로 인해, 정전 유지 용량(13)의 전극(131) 및 전극(132)에는, 각각, 신호 전압에 대응한 정확한 전압 Vdata 및 VREF가 기록된다.
- [0120] 다음에, 시각 t2에 있어서, 주사선 구동 회로(4)는, 주사선(17)의 전압 레벨을 HIGH로부터 LOW로 변화시키고, 스위칭 트랜지스터(31 및 32)를 오프 상태로 한다. 이로 인해, 정전 유지 용량(13)의 전극(131)과 신호선(16)은 비도통이 되고, 또한, 정전 유지 용량(13)의 전극(132)과 참조 전원선(20)은 비도통이 된다(도 7의 S23).
- [0121] 다음에, 시각 t3에 있어서, 주사선 구동 회로(4)는, 주사선(18)의 전압 레벨을 LOW로부터 HIGH로 변화시키고, 스위칭 트랜지스터(19)를 온상태로 한다. 이 때, 구동 트랜지스터(14)의 소스와 정전 유지 용량(13)의 전극(132)은 도통한다(도 7의 S24). 또, 정전 유지 용량(13)의 전극(131)은 신호선(16)과 차단되고, 전극(132)은

참조 전원선(20)과 차단되어 있다. 따라서, 구동 트랜지스터(14)의 게이트 전위는 변화하고, 또한, 게이트-소스간에는, 정전 유지 용량(13)의 양단 전압인 (Vdata-VREF)의 전위차가 인가되므로, 이 (Vdata-VREF)에 대응한 신호 전류가 유기 EL 소자(15)에 흐른다. 또한, 본 실시의 형태에 있어서, 예를 들면, 구동 트랜지스터(14)의 소스 전위는 스위칭 트랜지스터(19)의 도통에 의해, +2V 내지 +10V로 변화한다. 또, 정전원선의 전압 VDD는 +20V, 부전원선의 전압 VEE는 0V로 설정되어 있다.

[0122] 시각 t3~시각 t4의 기간, 게이트-소스간에는, 정전 유지 용량(13)의 양단 전압인 (Vdata-VREF)가 계속 인가되고, 상기 신호 전류가 흐름으로써 유기 EL 소자(15)는 발광을 지속한다.

[0123] t0~t4의 기간은, 전발광 화소의 발광 강도가 갱신되는 1프레임 기간에 상당하고, t4 이후에 있어서도 t0~t4의 기간의 동작이 반복된다.

[0124] 도 3b는, 본 발명의 실시의 형태 2에 관련되는 화상 표시 장치의 제어 방법의 변형예를 나타내는 동작 타이밍 차트이다.

[0125] 우선, 시각 t10에 있어서, 주사선 구동 회로(4)는, 실시의 형태 2에 있어서의 도 3a에 기재된 시각 t0에서의 동작과, 도 3a에 기재된 시각 t1에서의 동작을 동시에 실행한다(도 7의 S21와 S22). 즉, 구동 트랜지스터(14)의 소스와 정전 유지 용량(13)의 전극(132)이 비도통이 되고, 동시에, 정전 유지 용량(13)의 전극(131)에는 신호 전압 Vdata가 인가되고, 전극(132)에는 참조 전압 VREF가 인가된다.

[0126] 시각 t10~시각 t11의 기간에서는, 실시의 형태 2에 있어서의 도 3a에 기재된 시각 t1~시각 t2의 기간과 같은 상태가 실현된다. 주사선(17)의 전압 레벨이 HIGH이므로, 발광 화소(30)의 전극(131)에는 신호선(16)으로부터 신호 전압 Vdata가 인가되고, 마찬가지로, 발광 화소(30)를 포함하는 화소행에 속하는 각 발광 화소에 대해서 신호 전압이 공급된다.

[0127] 이 기간에 있어서, 참조 전원선(20)에는 용량성 부하만이 접속되어 있으므로, 정상 전류에 의한 전압 강하는 발생하지 않는다. 또 스위칭 트랜지스터(32)의 드레인-소스간에 발생하는 전위차는, 정전 유지 용량(13)의 충전이 완료되었을 때는 0V가 된다. 신호선(16)과 스위칭 트랜지스터(31)에 대해서도 마찬가지이다. 따라서, 정전 유지 용량(13)의 전극(131) 및 전극(132)에는, 각각, 신호 전압에 대응한 정확한 전위 Vdata 및 VREF가 기록된다.

[0128] 다음에, 시각 t11에 있어서, 주사선 구동 회로(4)는, 실시의 형태 2에 있어서의 도 3a에 기재된 시각 t2에서의 동작과, 도 3a에 기재된 시각 t3에서의 동작을 동시에 실행한다(도 7의 S23과 S24). 즉, 정전 유지 용량(13)의 전극(131)과 신호선(16)은 비도통이 되고, 정전 유지 용량(13)의 전극(132)과 참조 전원선(20)은 비도통이 되고, 구동 트랜지스터(14)의 소스와 정전 유지 용량(13)의 전극(132)은 도통한다. 이 때, 구동 트랜지스터(14)의 게이트-소스간에는, 정전 유지 용량(13)의 양단 전압인 (Vdata-VREF)가 인가되므로, 이 (Vdata-VREF)에 대응한 신호 전류가 유기 EL 소자(15)에 흐른다.

[0129] 시각 t11~시각 t12의 기간, 게이트-소스간에는, 정전 유지 용량(13)의 양단 전압인 (Vdata-VREF)가 계속 인가되고, 상기 신호 전류가 흐름으로써 유기 EL 소자(15)는 발광을 지속한다.

[0130] t10~t12의 기간은, 전발광 화소의 발광 강도가 갱신되는 1프레임 기간에 상당하고, t12 이후에 있어서도 t10~t12의 기간의 동작이 반복된다.

[0131] 도 3b에 기재된 동작 타이밍에서는, 주사선(17 및 18)은 연동한다. 따라서, 주사선 제어 회로가 간소해지므로 회로 규모를 작게 할 수 있고, 스위칭 트랜지스터(31) 및 스위칭 트랜지스터(32)가 n(p)형이며, 상기 스위칭 트랜지스터(19)가 p(n)형인 경우에는, 주사선(17 및 18)을 동일 배선으로 하여 주사선 구동 회로(4)의 출력 개수를 삭감할 수 있다.

[0132] 이상과 같이, 본 발명의 실시의 형태 2에 관련되는 화상 표시 장치 및 그 제어 방법에 의하면, 구동 트랜지스터에 흐르는 전류는 항상 발광 소자 경유만으로 이루어지기 때문에, 전원선 및 신호선에는 정상 전류는 흐르지 않는다. 따라서, 구동 트랜지스터의 게이트-소스간의 전압을 유지하는 기능을 가지는 정전 유지 용량의 양단 전극에, 정확한 전위를 기록할 수 있고, 영상 신호를 반영한 고정밀도의 화상 표시를 하는 것이 가능해진다.

[0133] (실시의 형태 3)

[0134] 본 실시의 형태에 있어서의 화상 표시 장치는, 매트릭스형상으로 배치된 복수의 발광 화소를 구비하고, 각 발광 화소는, 발광 소자와, 콘덴서와, 게이트가 당해 콘덴서의 제1 전극에 접속되고 소스가 발광 소자에 접속된 구동

소자와, 당해 구동 소자의 소스와 당해 콘텐서의 제2 전극의 도통 및 비도통을 전환하는 제3 스위칭 소자와, 제1 참조 전원선과 당해 콘텐서의 제1 전극의 도통 및 비도통을 전환하는 제1 스위칭 소자와, 데이터선과 당해 콘텐서의 제2 전극의 도통 및 비도통을 전환하는 제2 스위칭 소자와, 당해 콘텐서의 제2 전극과 제2 참조 전원선의 사이에 접속된 제2 콘텐서를 구비한다. 이상의 구성에 의해, 상기 콘텐서의 양단 전극에, 신호 전압에 대응한 정확한 전위를 유지하는 것이 가능해짐과 더불어, 제3 스위칭 소자의 온 오프 상태에 의하지 않고 안정된 발광이 실현된다.

[0135] 이하, 본 발명의 실시의 형태에 대해서, 도면을 참조하면서 설명한다.

[0136] 도 8은, 본 발명의 실시의 형태 3에 관련되는 표시부가 가지는 발광 화소의 회로 구성 및 그 주변 회로와의 접속을 나타내는 도면이다. 이 도면에 있어서의 발광 화소(40)는, 스위칭 트랜지스터(11, 12 및 19)와, 정전 유지 용량(13 및 41)과, 구동 트랜지스터(14)와, 유기 EL 소자(15)와, 신호선(16)과, 주사선(17 및 18)과, 참조 전원선(20)과, 정전원선(21)과, 부전원선(22)을 구비한다. 또, 주변 회로는, 주사선 구동 회로(4)와, 신호선 구동 회로(5)를 구비한다.

[0137] 본 실시의 형태에 관련되는 발광 화소(40)는, 실시의 형태 1에 관련되는 발광 화소(10)와 비교하여, 정전 유지 용량(13)의 전극(132)과 참조 전원선(20)의 사이에 정전 유지 용량(41)이 접속되어 있는 것만이 구성으로서 다르다.

[0138] 도 8에 기재된 구성 요소에 대해서, 도 2에 기재된 실시의 형태 1에 관련되는 구성 요소와 같은 점은 설명을 생략하고, 이하, 다른 점에 대해서만, 그 접속 관계 및 기능을 설명한다.

[0139] 정전 유지 용량(41)은, 정전 유지 용량(13)의 제2 전극인 전극(132)과 제4 전원선인 참조 전원선(20)의 사이에 접속된 제2 콘텐서이다. 정전 유지 용량(41)은, 우선, 정상 상태에 있어서 구동 트랜지스터(14)의 소스 전위를, 스위칭 트랜지스터(19)가 도통하고 있는 상태로 기억한다. 그 후, 스위칭 트랜지스터(19)가 오프 상태로 되어도, 정전 유지 용량(13)의 전극(132)의 전위가 확정되므로 구동 트랜지스터(14)의 게이트 전압이 확정된다. 한편, 구동 트랜지스터(14)의 소스 전위는 이미 정상 상태이므로, 정전 유지 용량(41)은, 결과적으로 구동 트랜지스터(14)의 게이트-소스간 전압을 안정화시키는 기능을 가진다.

[0140] 또한, 정전 유지 용량(41)은, 스위칭 트랜지스터(12)의 소스 및 드레인의 한쪽이 접속되어 있는 제1 전원선인 참조 전원선(20)과 다른 참조 전원선에 접속되어 있어도 된다. 예를 들면, 정전원선 VDD나 부전원선 VEE여도 된다. 이 경우, 레이아웃의 자유도가 향상되고, 소자간의 스페이스를 보다 넓게 확보하는 것이 가능해 지고, 제품 수율이 향상된다.

[0141] 한편, 본 실시의 형태와 같이, 상기 참조 전원이 공통화되어 있음으로써, 참조 전원선의 개수를 삭감할 수 있으므로, 화소 회로를 간략화하는 것이 가능해 진다.

[0142] 다음에, 본 실시의 형태에 관련되는 화상 표시 장치의 제어 방법에 대해서 도 9 및 도 10을 이용하여 설명한다.

[0143] 도 9는, 본 발명의 실시의 형태 3에 관련되는 화상 표시 장치의 제어 방법의 동작 타이밍 차트이다. 또, 도 10은, 본 발명의 실시의 형태 3에 관련되는 화상 표시 장치의 동작 플로 차트이다.

[0144] 우선, 시각 t20에 있어서, 주사선 구동 회로(4)는, 주사선(17)의 전압 레벨을 LOW로부터 HIGH로 변화시키고, 스위칭 트랜지스터(11 및 12)를 온 상태로 한다. 이 때, 정전 유지 용량(13)의 제1 전극인 전극(131)에는 참조 전원선(20)의 참조 전압 VREF가 인가되고, 제2 전극인 전극(132)에는 신호선(16)보다 신호 전압 Vdata가 인가된다(도 10의 S31). 즉, 단계 S31에서는, 발광 화소(40)에 인가해야 하는 신호 전압에 대응한 전하를 정전 유지 용량(13)에 유지시킨다.

[0145] 시각 t20~시각 t21의 기간, 주사선(17)의 전압 레벨이 HIGH이므로, 발광 화소(40)의 전극(132)에는 신호선(16)으로부터 신호 전압 Vdata가 인가되고, 마찬가지로, 발광 화소(40)를 포함하는 화소행에 속하는 각 발광 화소에 대해 신호 전압이 공급된다.

[0146] 이 기간에 있어서, 참조 전원선(20)에는 용량성 부하만이 접속되어 있으므로, 정상 전류에 의한 전압 강하는 발생하지 않고, 스위칭 트랜지스터(12)의 드레인-소스간에 발생하는 전위차는, 정전 유지 용량(13)의 충전이 완료되었을 때는 0V가 된다. 신호선(16)과 스위칭 트랜지스터(11)에 대해서도 마찬가지이다. 따라서, 정전 유지 용량(13)의 전극(131) 및 전극(132)에는, 각각, 신호 전압에 대응한 정확한 전위 VREF 및 Vdata가 기록된다.

[0147] 다음에, 시각 t21에 있어서, 주사선 구동 회로(4)는, 주사선(17)의 전압 레벨을 HIGH로부터 LOW로 변화시키고,

스위칭 트랜지스터(11 및 12)를 오프 상태로 한다. 이로 인해, 정전 유지 용량(13)의 전극(131)과 참조 전원선(20)은 비도통이 되고, 또한, 정전 유지 용량(13)의 전극(132)과 신호선(16)은 비도통이 된다(도 10의 S32).

[0148] 시각 t₂₁로부터 미소 시간 경과한 t₂₁'에 있어서, 주사선 구동 회로(4)는, 주사선(18)의 전압 레벨을 LOW로부터 HIGH로 변화시키고, 스위칭 트랜지스터(19)를 온 상태로 한다. 이로 인해, 구동 트랜지스터(14)의 소스와 정전 유지 용량(13)의 전극(132)은 도통한다(도 1의 S32). 또, 정전 유지 용량(13)의 전극(131)은, 참조 전원선(20)과 차단되고, 전극(132)은 신호선(16)과 차단되어 있다. 따라서, 구동 트랜지스터(14)의 게이트 전위는 변화하고, 또한, 게이트-소스간에는, 정전 유지 용량(13)의 양단 전압인 (VREF-Vdata)가 인가되므로, 이 (VREF-Vdata)에 대응한 신호 전류가 유기 EL 소자(15)에 흐른다. 또한, 본 실시의 형태에 있어서, 구동 트랜지스터(14)의 소스 전위, 정전원선의 전압 VDD, 부전원선의 전압 VEE는, 예를 들면, 실시의 형태 1에 기재된 전압값과 같다.

[0149] 시각 t₂₁'~시각 t₂₂의 기간, 게이트-소스간에는, 정전 유지 용량(13)의 양단 전압인 (VREF-Vdata)가 계속 인가되고, 상기 신호 전류가 흐름으로써 유기 EL 소자(15)는 발광을 지속한다.

[0150] 다음에, 시각 t₂₂에 있어서, 주사선 구동 회로(4)는, 주사선(18)의 전압 레벨을 HIGH로부터 LOW로 변화시키고, 스위칭 트랜지스터(19)를 오프 상태로 한다(도 10의 S33). 이 때, 정상 상태이면, 스위칭 트랜지스터(19)가 오프 상태가 되어도, 구동 트랜지스터(14)의 소스 전위를 정전 유지 용량(41)이 기억하고 있다. 따라서, 정전 유지 용량(13)의 전극(132)의 전위가 확정되고, 결과적으로 전극(131)의 전위, 즉 구동 트랜지스터(14)의 게이트 전위가 안정화된다. 한편, 구동 트랜지스터(14)의 소스 전위는 정상 상태에 있어서 일정하므로, 구동 트랜지스터(14)의 게이트-소스간 전압은 안정화된다. 즉, 정상 상태에 있어서는, 스위칭 트랜지스터(19)의 온 오프 상태에 의하지 않고, 상기 신호 전류가 안정화된다.

[0151] 상술한 동작에 의해, 발광 화소(40)가 1 수평 기간의 시간으로 정상 상태에 도달한다면, 주사선(18)의 주사 신호 파형 및 타이밍은, 동렬에서 후단의 발광 화소에 접속된 주사선(17)의 주사 신호 파형 및 타이밍과 공통화하는 것이 가능해진다.

[0152] 도 11은, 본 발명의 실시의 형태 3에 관련되는 표시부에 있어서의 발광 화소의 변형예를 나타내는 회로 구성 및 그 주변 회로와의 접속을 나타내는 도면이다. 이 도면에 있어서의 발광 화소(10A)는, 스위칭 트랜지스터(11A, 12A 및 19A)와, 정전 유지 용량(13A 및 41A)과, 구동 트랜지스터(14A)와, 유기 EL 소자(15A)와, 신호선(16)과, 주사선(17A 및 17B)과, 참조 전원선(20)과, 정전원선(21)과, 부전원선(22)을 구비한다. 또, 발광 화소(10B)는, 스위칭 트랜지스터(11B, 12B 및 19B)와, 정전 유지 용량(13B 및 41B)과, 구동 트랜지스터(14B)와, 유기 EL 소자(15B)와, 신호선(16)과, 주사선(17B 및 17C)과, 참조 전원선(20)과, 정전원선(21)과, 부하 전원선(22)을 구비한다. 또, 주변 회로는, 주사선 구동 회로(4)와, 신호선 구동 회로(5)를 구비한다.

[0153] 발광 화소(10A 및 10B)의 회로 구성 및 각 회로 구성 요소의 기능은, 도 8에 기재된 발광 화소(40)와 마찬가지로, 설명을 생략한다.

[0154] 발광 화소(10B)는, 발광 화소(10A)와 같은 화소열이고, 또한, 발광 화소(10A)의 일행 후단에 배치되어 있다.

[0155] 발광 화소(10A)에 접속된 주사선(17B)은, 발광 화소(10B)에도 접속되어 있다.

[0156] 다음에, 본 실시의 형태에 관련되는 화상 표시 장치의 제어 방법의 변형예에 대해서 도 12 및 도 13을 이용하여 설명한다.

[0157] 도 12는, 본 발명의 실시의 형태 3에 관련되는 화상 표시 장치에 있어서의 발광 화소의 제어 방법의 변형예를 나타내는 동작 타이밍 차트이다. 또, 도 13은, 본 발명의 실시의 형태 3에 관련되는 화상 표시 장치의 발광 화소의 변형예를 나타내는 동작 플로차트이다.

[0158] 우선, 시각 t₃₀에 있어서, 주사선 구동 회로(4)는, 주사선(17A)의 전압 레벨을 LOW로부터 HIGH로 변화시키고, 스위칭 트랜지스터(11A 및 12A)를 온 상태로 한다. 이 때, 정전 유지 용량(13A)의 제1 전극인 전극(131A)에는 참조 전원선(20)의 참조 전압 VREF가 인가되고, 제2 전극인 전극(132A)에는 신호선(16)으로부터 신호 전압 V_Adata가 인가된다

[0159] (도 13의 S41)

[0160] 시각 t₃₀~시각 t₃₁의 기간, 주사선(17A)의 전압 레벨이 HIGH이므로, 화소 A인 발광 화소(10A)의 전극(132A)에는 신호선(16)으로부터 신호 전압 V_Adata가 인가되고, 마찬가지로, 발광 화소(10A)를 포함하는 화소행에 속하는 각

발광 화소에 대해 신호 전압이 공급된다.

- [0161] 이 기간에 있어, 정전 유지 용량(13A)에는, 신호 전압 V_Adata 에 대응한 정확한 전위가 기록된다.
- [0162] 다음에, 시각 t_{31} 에 있어서, 주사선 구동 회로(4)는, 주사선(17A)의 전압 레벨을 HIGH로부터 LOW로 변화시키고, 스위칭 트랜지스터(11A 및 12A)를 오프 상태로 한다. 이로 인해, 정전 유지 용량(13A)의 전극(131A)과 참조 전원선(20)은 비도통이 되고, 또한, 정전 유지 용량(13A)의 전극(132A)과 신호선(16)은 비도통이 된다(도 13의 S42).
- [0163] 시각 t_{31} 로부터 미소 시간 경과한 t_{31}' 에 있어서, 주사선 구동 회로(4)는, 주사선(17B)의 전압 레벨을 LOW로부터 HIGH로 변화시키고, 스위칭 트랜지스터(19A)를 온 상태로 한다. 이로 인해, 구동 트랜지스터(14A)의 소스와 정전 유지 용량(13A)의 전극(132A)은 도통한다(도 13의 S42). 또, 정전 유지 용량(13A)의 전극(131A)은, 참조 전원선(20)과 차단되고, 전극(132A)은 신호선(16)과 차단되어 있다. 따라서, 구동 트랜지스터(14A)의 게이트 전위는 변화하고, ($VREF-V_Adata$)에 대응한 신호 전류가 유기 EL 소자(15A)에 흐른다.
- [0164] 또, 시각 t_{31}' 에 있어서, 주사선 구동 회로(4)는, 주사선(17B)의 전압 레벨을 LOW로부터 HIGH로 변화시킴으로써, 화소 B인 발광 화소(10B)에 있어서의 스위칭 트랜지스터(11B 및 12B)를 온 상태로 한다. 이 때, 정전 유지 용량(13B)의 제1 전극인 전극(131B)에는 참조 전원선(20)의 참조 전압 $VREF$ 가 인가되고, 제2 전극인 전극(132B)에는 신호선(16)으로부터 신호 전압 V_Bdata 가 인가된다(도 13의 S42).
- [0165] 시각 t_{31} ~시각 t_{32} 의 기간, 주사선(17B)의 전압 레벨이 HIGH이므로, 발광 화소(10B)의 전극(132B)에는 신호선(16)으로부터 신호 전압 V_Bdata 가 인가되고, 마찬가지로, 발광 화소(10B)를 포함하는 화소행에 속하는 각 발광 화소에 대해 신호 전압이 공급된다.
- [0166] 이 기간에 있어서, 정전 유지 용량(13B)에는, 신호 전압 V_Bdata 에 대응한 정확한 전위가 기록된다.
- [0167] 또 이 기간, 발광 화소(10A)에 있어서의 구동 트랜지스터(14A)의 게이트-소스간에는, 정전 유지 용량(13A)의 양단 전압인 ($VREF-V_Adata$)가 계속 인가되고, 구동 전류가 흐름으로써 유기 EL 소자(15A)는 발광을 지속한다.
- [0168] 다음에, 시각 t_{32} 에 있어서, 주사선 구동 회로(4)는, 주사선(17B)의 전압 레벨을 HIGH로부터 LOW로 변화시키고, 스위칭 트랜지스터(19A)를 오프 상태로 한다(도 13의 S43). 이 때, 스위칭 트랜지스터(19A)가 오프 상태로 되어도, 구동 트랜지스터(14A)의 소스 전위를 정전 유지 용량(41A)이 기억하고 있다. 따라서, 구동 트랜지스터(14A)의 게이트-소스간 전압은 안정화된다. 즉, 스위칭 트랜지스터(19A)의 온 오프의 상태에 의하지 않고, 발광 화소(10A)의 신호 전류가 안정화된다.
- [0169] 또, 시각 t_{32} 에 있어서, 주사선(17B)의 전압 레벨이 HIGH로부터 LOW로 변화함으로써, 스위칭 트랜지스터(11B 및 12B)가 오프 상태가 된다. 이로 인해, 정전 유지 용량(13B)의 전극(131B)과 참조 전원선(20)은 비도통이 되고, 또한, 정전 유지 용량(13B)의 전극(132B)과 신호선(16)은 비도통이 된다(도 13의 S43).
- [0170] 또, 시각 t_{32} 로부터 미소 시간 경과한 t_{32}' 에 있어서, 주사선 구동 회로(4)는, 주사선(17C)의 전압 레벨을 LOW로부터 HIGH로 변화시키고, 스위칭 트랜지스터(19B)를 온 상태로 한다. 이로 인해, 구동 트랜지스터(14B)의 소스와 정전 유지 용량(13B)의 전극(132B)은 도통한다(도 13의 S43). 또, 정전 유지 용량(13B)의 전극(131B)은, 참조 전원선(20)과 차단되고, 전극(132B)은 신호선(16)과 차단되어 있다. 따라서, 구동 트랜지스터(14B)의 게이트 전위는 변화하고, ($VREF-V_Bdata$)에 대응한 구동 전류가 유기 EL 소자(15B)에 흐른다.
- [0171] 시각 t_{32} ~시각 t_{33} 의 기간, 발광 화소(10B)에 있어서의 구동 트랜지스터(14B)의 게이트-소스간에는, 정전 유지 용량(13B)의 양단 전압인 ($VREF-V_Bdata$)가 계속 인가되고, 구동 전류가 흐름으로써 유기 EL 소자(15B)는 발광을 지속한다.
- [0172] 다음에, 시각 t_{33} 에 있어서, 주사선 구동 회로(4)는, 주사선(17C)의 전압 레벨을 HIGH로부터 LOW로 변화시키고, 스위칭 트랜지스터(19B)를 오프 상태로 한다. 이 때, 스위칭 트랜지스터(19B)가 오프 상태로 되어도, 구동 트랜지스터(14B)의 소스 전위를 정전 유지 용량(41B)이 기억하고 있다. 따라서, 구동 트랜지스터(14B)의 게이트-소스간 전압은 안정화된다. 즉, 스위칭 트랜지스터(19B)의 온 오프 상태에 의하지 않고, 발광 화소(10B)의 신호 전류가 안정화된다.
- [0173] 상술한 t_{30} ~ t_{33} 의 동작을, 동렬이며 후단인 발광 화소로 순차적으로 반복함으로써, 일정한 지연 시간으로 행마

다 발광하는 것이 가능해진다.

- [0174] 이상과 같이, 제2 콘텐서인 정전 유지 용량(41)이 발광 화소(10)에 배치됨으로써, 스위칭 트랜지스터(19)의 온 오프 상태에 의하지 않고 안정 발광이 지속되므로, 화소열에 있어서 인접하는 발광 화소간에서 주사선을 공유하는 것이 가능해진다. 따라서, 스위칭 트랜지스터를 제어하는 주사선의 개수를 삭감할 수 있으므로, 화상 표시 장치로서의 회로 구성을 간략화하는 것이 가능해진다. 또, 상기 주사 신호를 출력하는 구동 회로의 간략화도 실현할 수 있다.
- [0175] 이상과 같이, 실시의 형태 1~3에서 설명한 간단한 화소 회로를 구성함으로써, 소스 접지 동작하는 n형 구동 TFT의 게이트-소스간에 인가해야 하는 전압을 유지하는 콘텐서의 양단 전극에, 신호 전압에 대응한 정확한 전위를 기록하는 것이 가능해진다. 따라서, 영상 신호를 반영한 고정밀도의 화상 표시를 하는 것이 가능해진다. 또한, 상기 n형 구동 TFT의 소스 전위를 기억하는 제2 콘텐서가 배치됨으로써, 당해 n형 구동 TFT의 게이트-소스간 전압은 안정되게 유지되므로 구동 전류의 안정화, 즉 안정된 발광 동작이 가능해진다.
- [0176] 또한, 본 발명에 관련되는 화상 표시 장치는, 상술한 실시의 형태로 한정되는 것은 아니다. 실시의 형태 1~3 및 그것들의 변형예에 있어서의 임의의 구성 요소를 조합하여 실현되는 다른 실시 형태나, 실시의 형태 1~3 및 그것들의 변형예에 대해서 본 발명의 주지를 일탈하지 않는 범위에서 당업자가 생각해 내는 각종 변형을 실시하여 얻어지는 변형예나, 본 발명에 관련되는 표시 장치를 내장한 각종 기기도 본 발명에 포함된다.
- [0177] 예를 들면, 실시의 형태 2 및 실시의 형태 3을 조합한 화소 회로도, 본 발명에 포함된다. 도 14는, 본 발명의 실시의 형태 2 및 3을 조합한 발광 화소의 회로 구성 및 그 주변 회로와의 접속을 나타내는 도면이다. 이 도면에 기재된 발광 화소(50)는, 스위칭 트랜지스터(19, 31 및 32)와, 정전 유지 용량(13 및 51)과, 구동 트랜지스터(14)와, 유기 EL 소자(15)와, 신호선(16)과, 주사선(17 및 18)과, 참조 전원선(20)과, 정전원선(21)과, 부전원선(22)을 구비한다. 또, 주변 회로는, 주사선 구동 회로(4)와, 신호선 구동 회로(5)를 구비한다.
- [0178] 발광 화소(50)는, 도 8에 기재된 실시의 형태 3에 관련되는 발광 화소(40)와 비교하여, 정전 유지 용량(13)의 양단 전극으로의 스위칭 트랜지스터의 접속만이 구성으로서 다르다.
- [0179] 정전 유지 용량(51)은, 정전 유지 용량(13)의 전극(132)과 참조 전원선(20)의 사이에 접속된 제2 콘텐서이며, 실시의 형태 3의 발광 화소(40)가 가지는 정전 유지 용량(41)과 마찬가지로, 구동 트랜지스터(14)의 게이트-소스간 전압을 안정화 시키는 기능을 가진다.
- [0180] 따라서 발광 화소(50)의 회로 구성을 가지는 표시부에 있어서도, 도 11에 기재된 바와 같은 인접하는 발광 화소간에서의 주사선의 공유화를 실현할 수 있다. 따라서, 실시의 형태 3과 같이, 스위칭 트랜지스터를 제어하는 주사선의 개수를 삭감할 수 있으므로, 화상 표시 장치로서의 회로 구성을 간략화하는 것이 가능해진다.
- [0181] 또한, 정전 유지 용량(51)은, 스위칭 트랜지스터(32)의 소스 및 드레인 중 한쪽이 접속되어 있는 참조 전원선(20)과 다른 참조 전원선에 접속되어 있어도 된다. 예를 들면 정전원선 VDD나 부전원선 VEE여도 된다. 이 경우, 레이아웃의 자유도가 향상되고, 소자간의 스페이스를 보다 넓게 확보하는 것이 가능해지고, 제품 수율이 향상된다.
- [0182] 또한, 실시의 형태 1~3을 통해서, 스위칭 트랜지스터(12 및 32)(제1 스위칭 소자)와, 스위칭 트랜지스터(11 및 31)(제2 스위칭 소자)를 동일한 주사선(17)으로 동일하게 제어했지만, 당해 제1 스위칭 소자와 당해 제2 스위칭 소자를 각각 다른 주사선(제1 주사선과 제2 주사선)으로, 독립적으로 온 오프 제어해도 된다. 이 경우, 신호선(16)으로부터 정전 유지 용량(13)(콘텐서)으로의 신호 전압의 인가와, 참조 전원선(20)으로부터 정전 유지 용량(13)으로의 참조 전압의 인가가 독립적으로 타이밍 제어된다. 이로 인해서도, 1프레임 내에 있어서의 발광의 Duty 제어를 실행하는 것이 가능해진다.
- [0183] 또한, 이상 설명한 실시의 형태에서는, 스위칭 트랜지스터의 게이트의 전압 레벨이 HIGH인 경우에 온 상태가 되는 n형 트랜지스터로서 기술하고 있지만, 이것들을 p형 트랜지스터로 형성하고, 주사선의 극성을 반전시킨 화상 표시 장치에서도, 상술한 각 실시의 형태와 같은 효과를 나타낸다.
- [0184] 또, 본 발명에 관련되는 실시의 형태에서는, 스위칭 트랜지스터는, 게이트, 소스 및 드레인을 가지는 FET인 것을 전제로 하여 설명해 왔지만, 이것들의 트랜지스터에는, 베이스, 콜렉터 및 에미터를 가지는 바이폴러 트랜지스터가 적용되어도 된다. 이 경우에도, 본 발명의 목적이 달성되고 같은 효과를 나타낸다.
- [0185] 또, 예를 들면, 본 발명에 관련되는 표시 장치는, 도 15에 기재된 바와 같은 박형 플랫 TV에 내장된다. 본 발명에 관련되는 화상 표시 장치가 내장됨으로써, 영상 신호를 반영한 고정밀도의 화상 표시가 가능한 박형 플랫

TV가 실현된다.

[0186] (산업상의 이용 가능성)

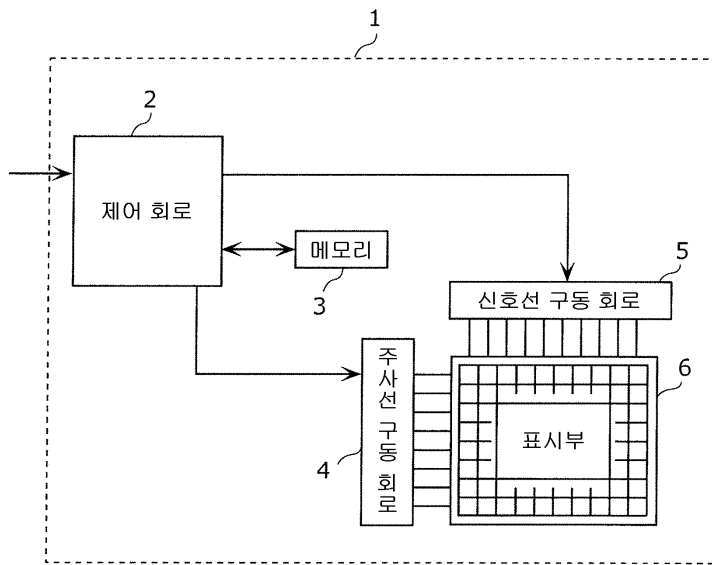
[0187] 본 발명은, 특히, 화소 신호 전류에 의해 화소의 발광 강도를 제어함으로써 휘도를 변동시키는 액티브형의 유기 EL 플랫 패널 디스플레이에 유용하다.

부호의 설명

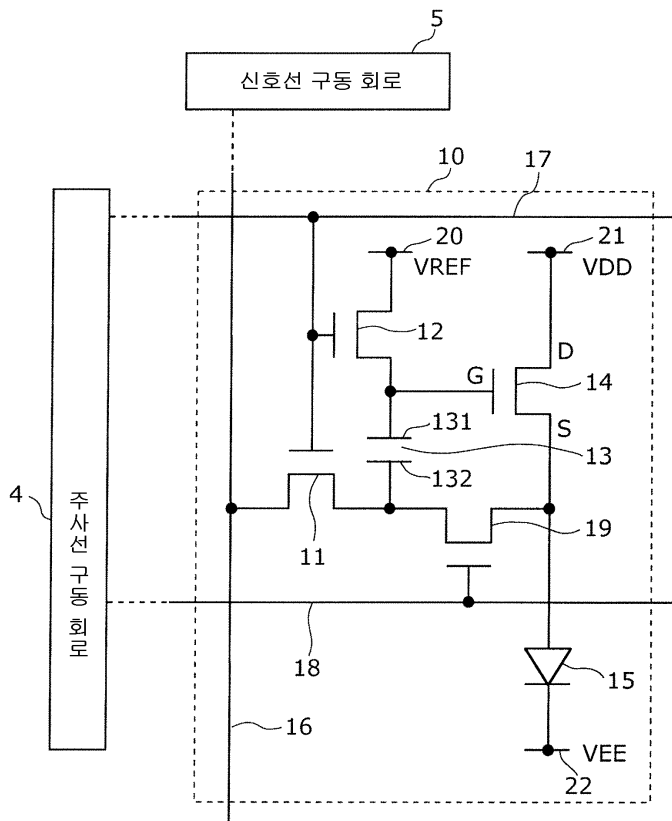
[0188] 1:화상 표시 장치 2:제어 회로
3:메모리 4:주사선 구동 회로
5:신호선 구동 회로 6:표시부
10, 10A, 10B, 30, 40, 50:발광 화소
11, 11A, 11B, 12, 12A, 12B, 19, 19A, 19B, 31, 32:스위칭 트랜지스터
13, 13A, 13B, 41, 41A, 41B, 51:정전 유지 용량
14, 14A, 14B:구동 트랜지스터
15, 15A, 15B, 505:유기 EL 소자
16, 506:신호선
17, 17A, 17B, 17C, 18:주사선
20:참조 전원선 21:정전원선
22:부전원선
131, 131A, 131B, 132, 132A, 132B:전극
500:화소부 501:제1 스위칭 소자
502:제2 스위칭 소자 503:용량 소자
504:n형 박막 트랜지스터(n형 TFT)
507:제1 주사선 508:제2 주사선
509:제3 스위칭 소자

도면

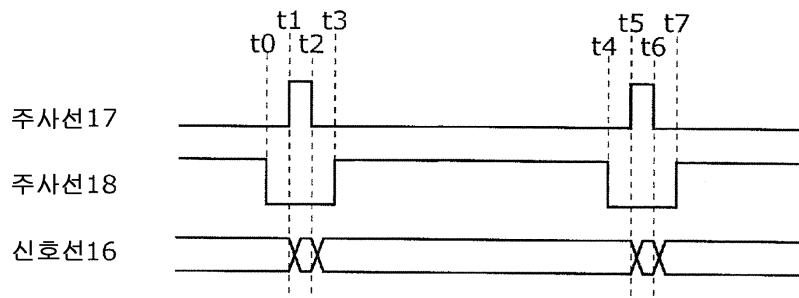
도면1



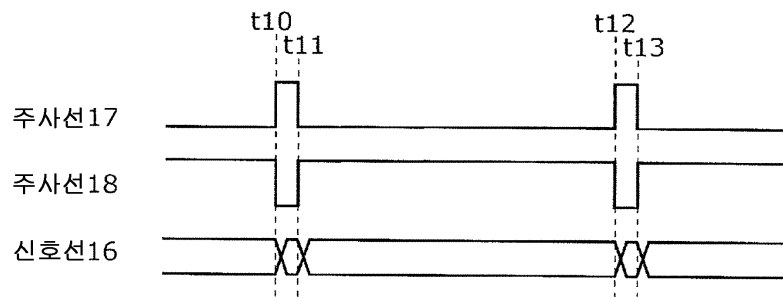
도면2



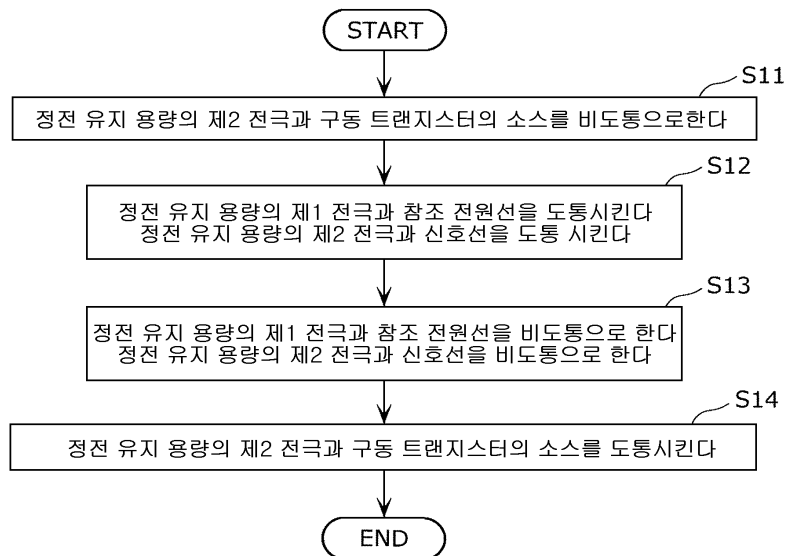
도면3a



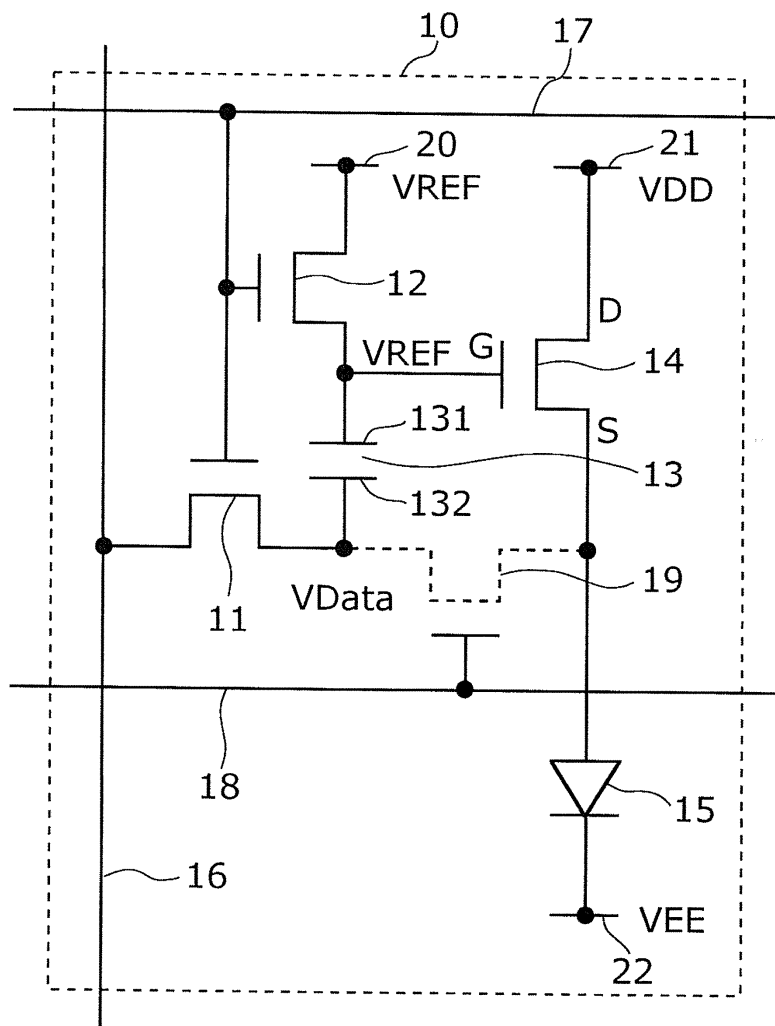
도면3b



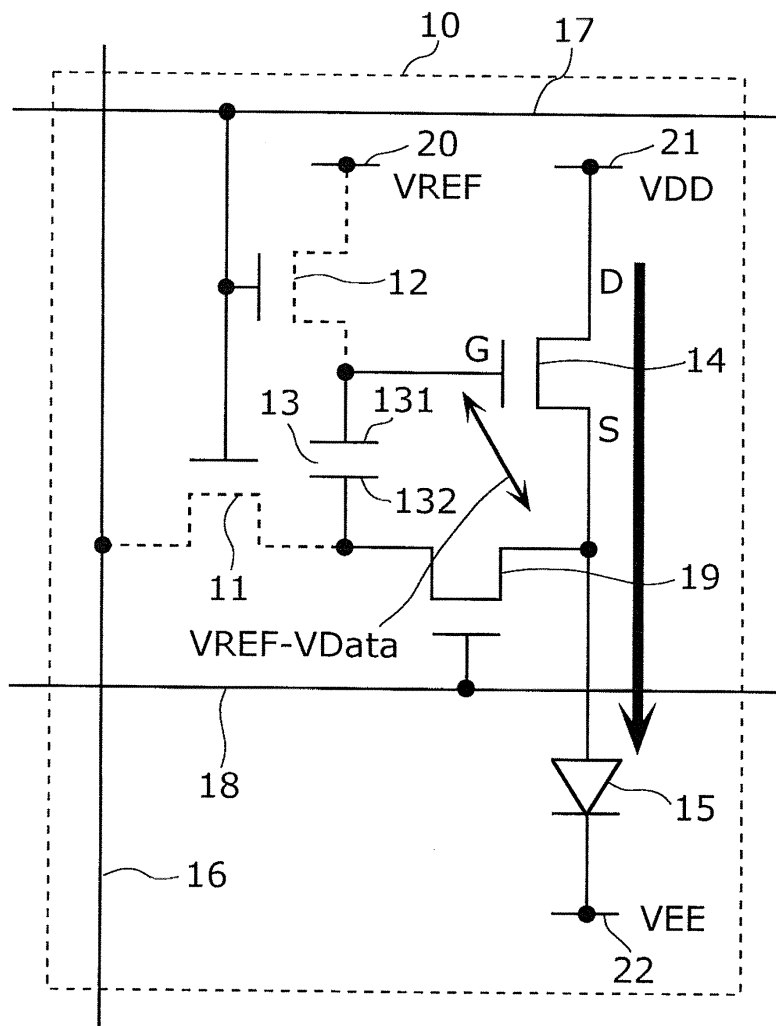
도면4



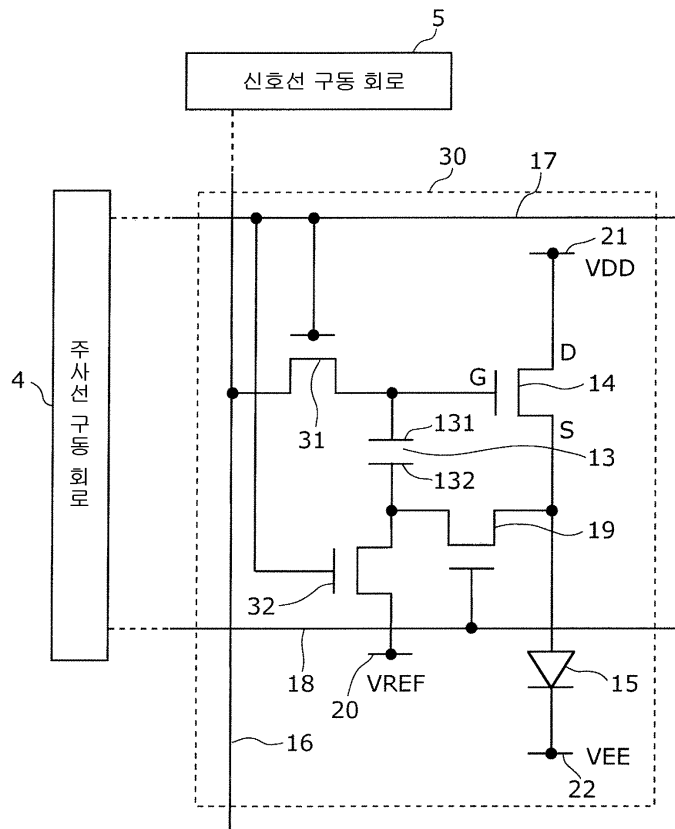
도면5a



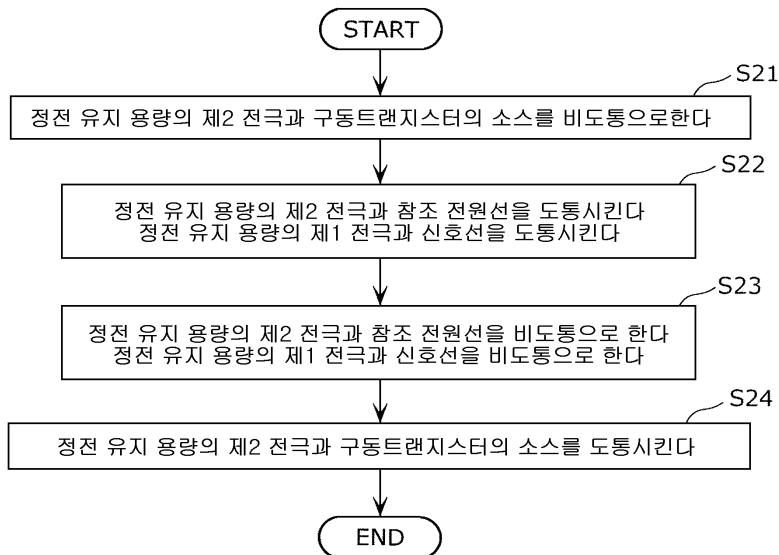
도면5b



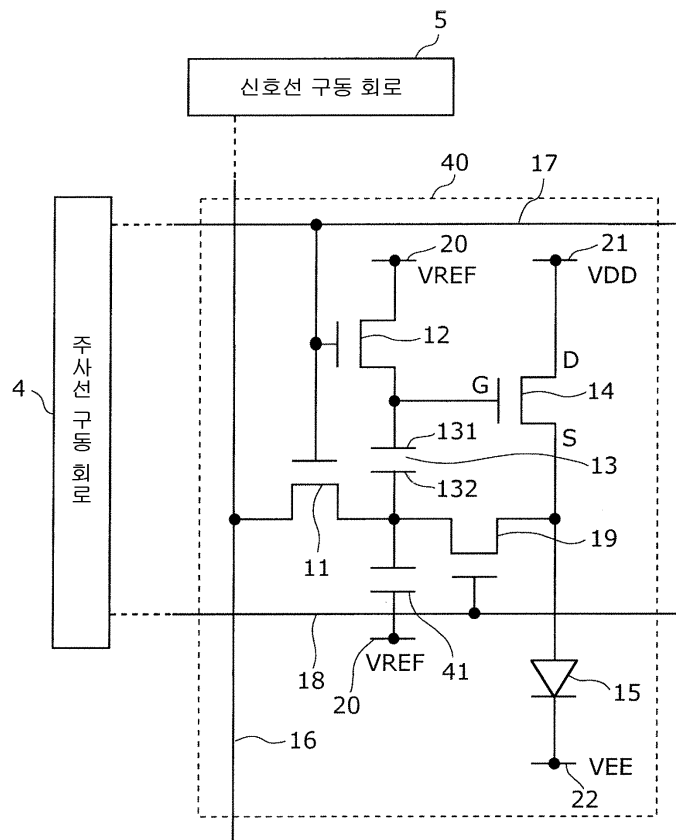
도면6



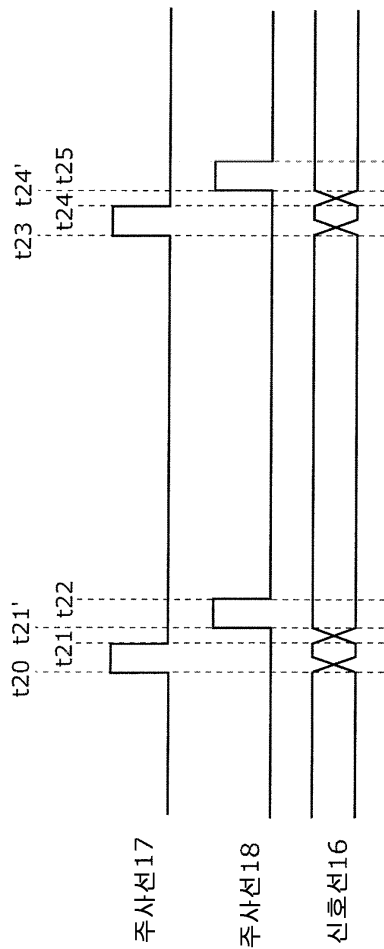
도면7



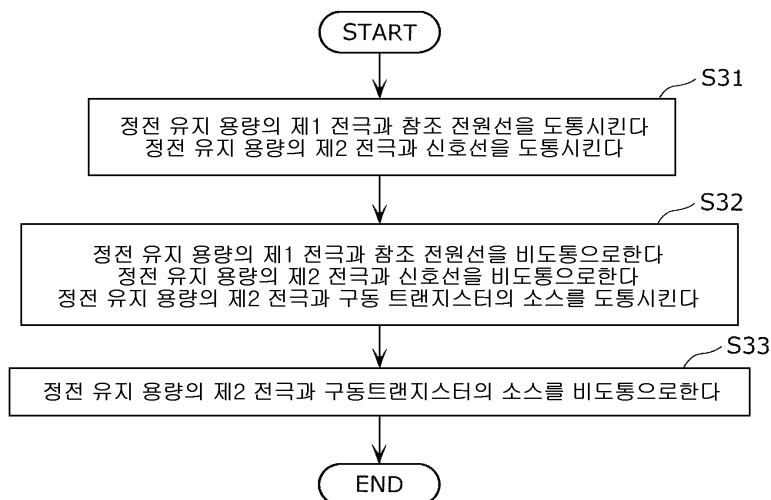
도면8



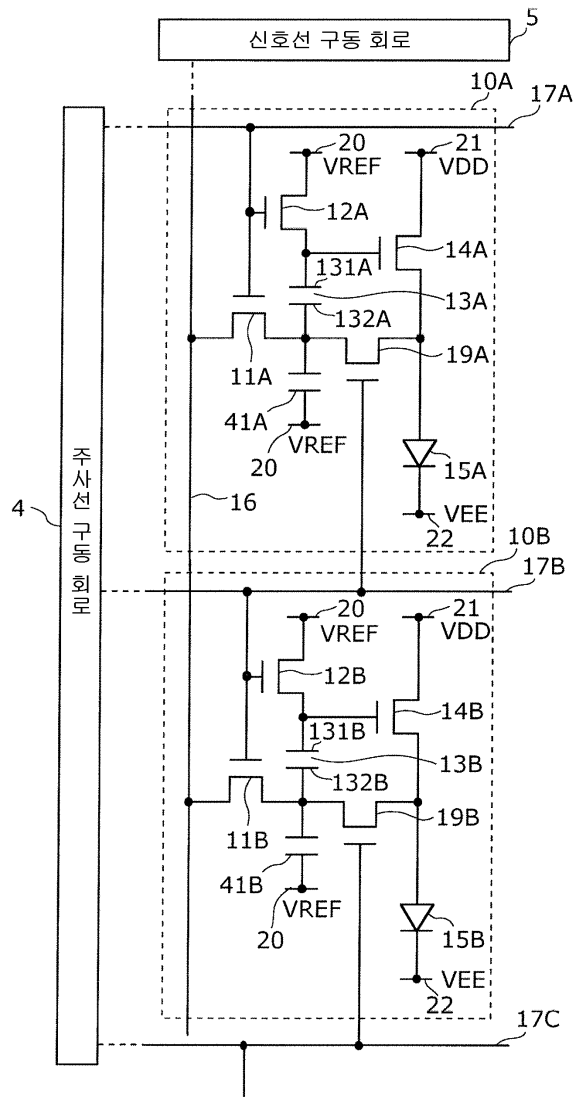
도면9



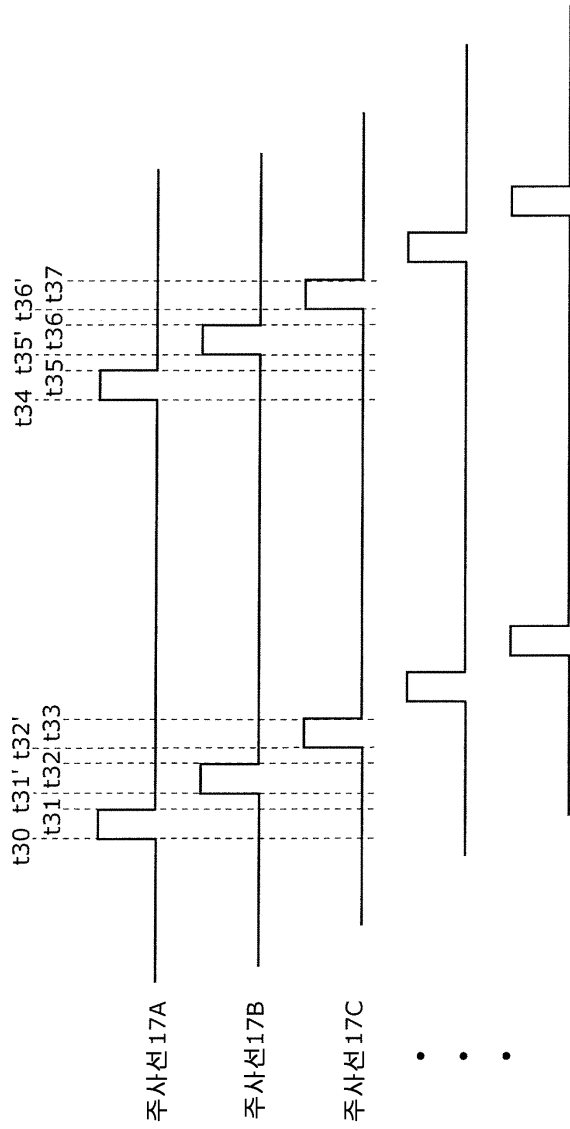
도면10



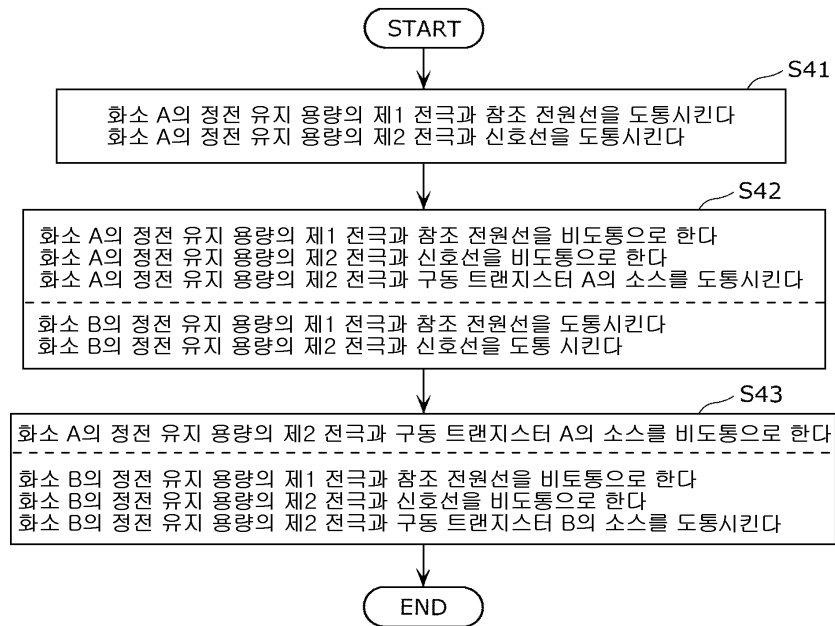
도면11



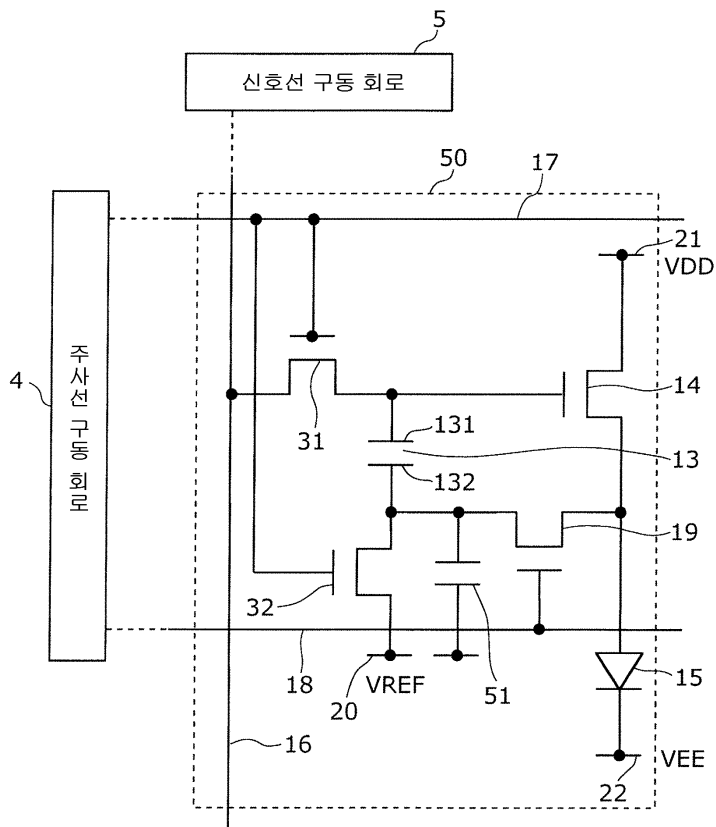
도면12



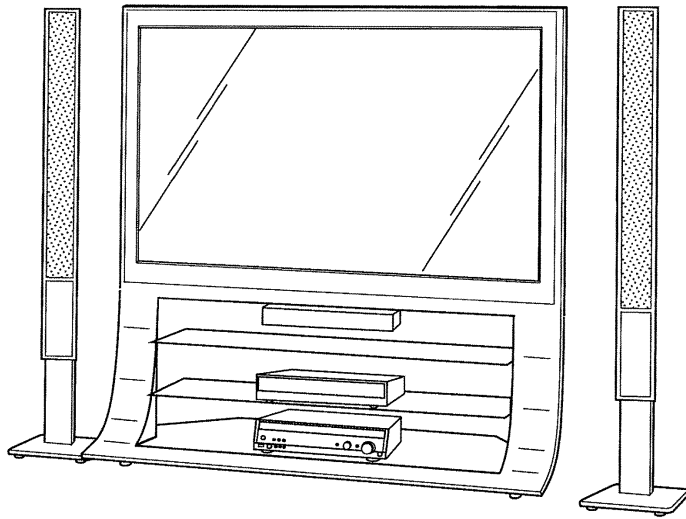
도면13



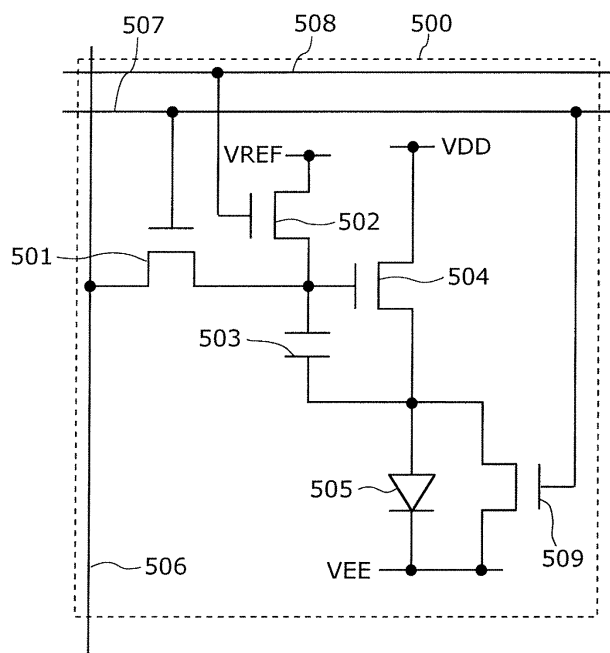
도면14



도면15



도면16



专利名称(译)	图像显示装置及其控制方法		
公开(公告)号	KR1020100057890A	公开(公告)日	2010-06-01
申请号	KR1020107007287	申请日	2009-10-06
申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	ONO SHINYA		
发明人	ONO, SHINYA		
IPC分类号	G09G3/30		
CPC分类号	G09G2300/0852 G09G2300/0842 G09G2310/0262 G09G2310/0251 G09G3/3233		
代理人(译)	汉阳专利事务所		
优先权	2008261029 2008-10-07 JP		
其他公开文献	KR101091439B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

此后，开关晶体管（11）和开关晶体管（12）对应于开关晶体管（11）的电压和信号电压它具有有机电致发光显示器（15），以及停火维护能力（13），以及驱动晶体管（14），其中栅极连接到电极（131），并且源极连接到有机电致发光显示器（15）的阳极和开关晶体管（12），将参考电压设置到电极（131）和开关晶体管（11），将信号电压设置到电极（132）和开关晶体管（11），将有机电致发光显示器（15）的阳极和电极（132）与开关晶体管（19）连接为OFF维持在停火维修能力（13）关闭。并且图像显示装置包括扫描线驱动电路（4）和开关晶体管（19）。

