



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0082105  
(43) 공개일자 2011년07월18일

(51) Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01) H01L 51/52 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-7009816

(22) 출원일자(국제출원일자) 2009년11월19일

심사청구일자 2010년05월03일

(85) 번역문제출일자 2010년05월03일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2009/006213

(87) 국제공개번호 WO 2011/061798

국제공개일자 2011년05월26일

(71) 출원인

파나소닉 주식회사

일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006 반치

(72) 발명자

마츠이 마사후미

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

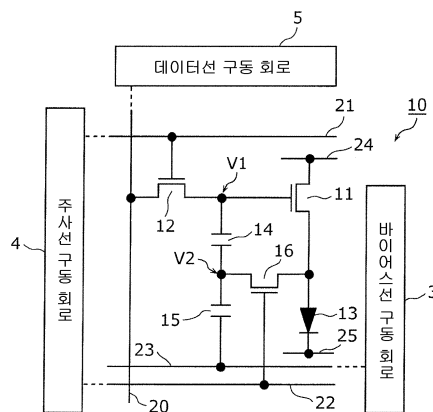
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 표시 패널 장치, 표시 장치 및 그 제어 방법

**(57) 요약**

유기 EL 소자(13)와, 콘덴서(14)와, 게이트가 콘덴서(14)의 제1 전극에 접속되어 드레인 전류를 유기 EL 소자(13)에 흐르게 하는 구동 트랜지스터(11)와, 신호 전압을 공급하는 데이터선(20)과 콘덴서(14)의 제1 전극의 도통을 제어하는 선택 트랜지스터(12)와, 구동 트랜지스터(11)의 소스와 콘덴서(14)의 제2 전극의 도통을 제어하는 스위칭 트랜지스터(16)와, 스위칭 트랜지스터(16)의 온 상태에서 선택 트랜지스터(12)를 온으로 하여 콘덴서(14)의 제1 전극에 신호 전압을 공급하고 구동 트랜지스터(11)의 소스와 콘덴서(14)의 제2 전극의 사이에 전류를 흐르게 하고 나서 소정 기간 경과 후에, 스위칭 트랜지스터(16)를 오프로 하여 구동 트랜지스터(11)의 소스와 콘덴서(14)의 제2 전극을 비도통으로 하는 구동 회로를 구비하는 표시 패널 장치.

**대표도 - 도2**



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

제1 전극과 제2 전극을 가지는 발광 소자와,

전압을 유지하기 위한 제1 콘덴서와,

게이트 전극이 상기 제1 콘덴서의 제1 전극에 접속되고, 소스 전극이 상기 발광 소자의 제1 전극에 접속되어, 상기 제1 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,

신호 전압을 공급하기 위한 데이터선과,

한쪽의 단자가 상기 데이터선에 접속되고, 다른쪽의 단자가 상기 제1 콘덴서의 제1 전극에 접속되어, 상기 데이터선과 상기 제1 콘덴서의 제1 전극의 도통 및 비도통을 전환하는 제1 스위칭 소자와,

한쪽의 단자가 상기 구동 소자의 소스 전극에 접속되고, 다른쪽의 단자가 상기 제1 콘덴서의 제2 전극에 접속되어, 상기 구동 소자의 소스 전극과 상기 제1 콘덴서의 제2 전극의 도통 및 비도통을 전환하는 제2 스위칭 소자와,

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

상기 구동 회로는,

상기 제2 스위칭 소자를 온 상태로 하여 상기 구동 소자의 소스 전극과 상기 제1 콘덴서의 제2 전극의 사이가 도통한 상태에서, 상기 제1 스위칭 소자를 온 상태로 하여 상기 제1 콘덴서의 제1 전극에 상기 신호 전압을 공급하고, 상기 구동 소자의 소스 전극과 상기 제1 콘덴서의 제2 전극의 사이에 전류를 흐르게 하여,

상기 제1 콘덴서의 제1 전극에 상기 신호 전압이 공급되고 나서 미리 정해진 기간의 경과 후에, 상기 제2 스위칭 소자를 오프 상태로 하여 상기 구동 소자의 소스 전극과 상기 제1 콘덴서의 제2 전극을 비도통으로 함으로써,

상기 기간 내에 상기 구동 소자의 소스 전극과 상기 제1 콘덴서의 제2 전극의 사이를 흐르는 전류에 의해 상기 제1 콘덴서에 축적된 전하를 방전시키는, 표시 패널 장치.

### 청구항 2

청구항 1에 있어서,

또한, 상기 제1 콘덴서의 제2 전극에 접속된 제2 콘덴서와,

상기 구동 소자의 임계값 전압보다 큰 전위차를 상기 제1 콘덴서에 발생시키는 역바이어스 전압을 상기 제2 콘덴서에 공급하는 바이어스 전압선을 구비하고,

상기 구동 회로는,

상기 제2 스위칭 소자를 온 상태로 하여 상기 구동 소자의 소스 전극과 상기 제1 콘덴서의 제2 전극의 사이를 도통시키고,

상기 제1 스위칭 소자를 온 상태로 하여 상기 제1 콘덴서의 제1 전극의 전압을 고정하기 위한 고정 전압을 상기 데이터선으로부터 공급시키면서, 상기 구동 소자의 임계값 전압보다 큰 전위차를 상기 제1 콘덴서에 발생시키는 상기 역바이어스 전압을 상기 제2 콘덴서에 기입하고,

상기 제1 콘덴서의 제1 전극 및 제2 전극의 전위차가 상기 구동 소자의 임계값 전압에 도달하여 상기 구동 소자가 오프 상태가 될 때까지의 시간이 경과한 후, 상기 구동 소자가 오프 상태인 동안에, 상기 제2 스위칭 소자가 온 상태인 채로, 상기 제1 스위칭 소자를 온 상태로 하여 상기 제1 콘덴서의 제1 전극에 상기 신호 전압의 공급

을 개시하는, 표시 패널 장치.

### 청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 구동 회로는,

상기 제1 스위칭 소자를 온 상태로 하여 상기 제1 콘텐츠의 제1 전극의 전압을 고정하기 위한 고정 전압을 상기 데이터선으로부터 공급시키면서, 상기 구동 소자의 임계값 전압보다 큰 전위차를 상기 제1 콘텐츠에 발생시키는 상기 역바이어스 전압을 상기 제2 콘텐츠에 기입하고,

상기 제1 스위칭 소자를 오프 상태로 하여,

상기 제1 콘텐츠의 제1 전극 및 제2 전극의 전위차가 상기 구동 소자의 임계값 전압에 도달하여 상기 구동 소자가 오프 상태가 될 때까지의 시간이 경과한 후, 상기 구동 소자가 오프 상태인 동안에, 상기 제2 스위칭 소자가 온 상태인 채로, 상기 제1 스위칭 소자를 온 상태로 하여 상기 제1 콘텐츠의 제1 전극에 상기 신호 전압의 공급을 개시하는, 표시 패널 장치.

### 청구항 4

청구항 2에 있어서,

상기 고정 전압의 전압값은,

상기 제1 콘텐츠의 제1 전극 및 제2 전극의 전위차가 상기 구동 소자의 임계값 전압에 도달하여 상기 구동 소자가 오프 상태가 될 때까지의 시간이 경과했을 때에, 상기 발광 소자의 제1 전극과 상기 발광 소자의 제2 전극의 전위차가, 상기 발광 소자가 발광을 개시하는 상기 발광 소자의 임계값 전압보다 낮은 전압이 되도록 미리 설정되어 있는, 표시 패널 장치.

### 청구항 5

청구항 1에 있어서,

또한, 상기 제1 콘텐츠에 상기 구동 소자의 임계값 전압보다 큰 전위차를 발생시키는 기준 전압을, 상기 제1 콘텐츠의 제2 전극에 공급하는 제3 전원선과,

상기 제1 콘텐츠의 제2 전극과 상기 제3 전원선을 접속하기 위한 제3 스위칭 소자를 구비하고,

상기 구동 회로는,

상기 제3 스위칭 소자를 온 상태로 하여 상기 제1 콘텐츠의 제2 전극에 상기 기준 전압을 공급하고,

상기 제1 스위칭 소자를 온 상태로 하여 상기 제1 콘텐츠의 제1 전극의 전압을 고정하기 위한 고정 전압을 상기 데이터선으로부터 공급시키고,

상기 제1 콘텐츠의 제1 전극 및 제2 전극의 전위차가 상기 구동 소자의 임계값 전압에 도달하여 상기 구동 소자가 오프 상태가 될 때까지의 시간이 경과한 후, 상기 제2 스위칭 소자가 온 상태인 채로, 상기 구동 소자가 오프 상태인 동안에, 상기 제1 스위칭 소자를 온 상태로 하여 상기 제1 콘텐츠의 제1 전극에 상기 신호 전압의 공급을 개시하는, 표시 패널 장치.

### 청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 제3 전원선은, 상기 제1 스위칭 소자의 온 오프 상태를 전환하기 위한 주사선과 공용되어 있으며,

상기 기준 전압은, 상기 제1 스위칭 소자를 오프 상태로 할 때의 상기 주사선의 전압인, 표시 패널 장치.

### 청구항 7

청구항 1 내지 6 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 스위칭 소자의 온 오프를 전환하기 위한 제1 시정수는, 상기 제2 스위칭 소자의 온 오프를 전환하기

위한 제2 시정수 이상인, 표시 패널 장치.

**청구항 8**

청구항 1 내지 7 중 어느 한 항에 기재된 표시 패널 장치와,

상기 제1 및 제2 전원선에 전원을 공급하는 전원을 구비하고,

상기 발광 소자는, 제1 전극과, 제2 전극과, 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극 사이에 끼워진 발광층을 포함하며,

상기 발광 소자는, 적어도 복수개 매트릭스 형상으로 배치되어 있는, 표시 장치.

**청구항 9**

청구항 1 내지 7 중 어느 한 항에 기재된 표시 패널 장치와,

상기 제1 및 제2 전원선에 전원을 공급하는 전원을 구비하고,

상기 발광 소자는, 제1 전극과, 제2 전극과, 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극 사이에 끼워진 발광층을 포함하며,

상기 발광 소자, 상기 제1 콘텐서, 상기 구동 소자, 상기 제1 스위칭 소자, 및 상기 제2 스위칭 소자는 단위 화소의 화소 회로를 구성하고,

상기 화소 회로는, 복수개 매트릭스 형상으로 배치되어 있는, 표시 장치.

**청구항 10**

청구항 8 또는 9에 있어서,

상기 발광 소자는, 유기 반도체로 루미네센스 발광 소자인, 표시 장치.

**청구항 11**

제1 전극과 제2 전극을 가지는 발광 소자와,

전압을 유지하기 위한 제1 콘텐서와,

게이트 전극이 상기 제1 콘텐서의 제1 전극에 접속되고, 소스 전극이 상기 발광 소자의 제1 전극에 접속되어, 상기 제1 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 접속된 제2 전원선과,

신호 전압을 공급하기 위한 데이터선과,

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

한쪽의 단자가 상기 구동 소자의 소스 전극에 접속되고, 다른쪽의 단자가 상기 제1 콘텐서의 제2 전극에 접속되어, 상기 구동 소자의 소스 전극과 상기 제1 콘텐서의 제2 전극의 도통 및 비도통을 전환하는 제2 스위칭 소자를 구비한 표시 장치의 제어 방법으로서,

상기 제2 스위칭 소자를 온 상태로 하여 상기 구동 소자의 소스 전극과 상기 제1 콘텐서의 제2 전극의 사이가 도통한 상태에서, 상기 제1 스위칭 소자를 온 상태로 하여 상기 제1 콘텐서의 제1 전극에 상기 신호 전압을 공급하고, 상기 구동 소자의 소스 전극과 상기 제1 콘텐서의 제2 전극의 사이에 전류를 흐르게 하여,

상기 제1 콘텐서의 제1 전극에 상기 신호 전압이 공급되고 나서 미리 정해진 기간의 경과 후에, 상기 제2 스위칭 소자를 오프 상태로 하여 상기 구동 소자의 소스 전극과 상기 제1 콘텐서의 제2 전극을 비도통으로 함으로써, 상기 기간 내에 상기 구동 소자의 소스 전극과 상기 제1 콘텐서의 제2 전극의 사이를 흐르는 전류에 의해 상기 제1 콘텐서에 축적된 전하를 방전시키는, 표시 장치의 제어 방법.

명세서

기술분야

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

배경기술

[0002] 전류 구동형의 발광 소자를 이용한 화상 표시 장치로서, 유기 일렉트로 루미네센스(EL) 소자를 이용한 화상 표시 장치가 알려져 있다. 이 자체발광하는 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, 그곳에 흐르는 전류값에 의해 제어되는 점에서, 액정셀이, 그곳에 인가되는 전압에 의해 제어되는 것과는 다르다.

[0003] 유기 EL 표시 장치에서는, 통상, 화소를 구성하는 유기 EL 소자가 매트릭스 형상으로 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 표시 장치라고 부른다.

[0004] 한편, 복수의 주사선과 복수의 데이터선의 교점에 스위칭 박막 트랜지스터(TFT: Thin Film Transistor)를 설치하고, 이 스위칭 TFT에 구동 소자의 게이트를 접속하여, 선택한 주사선을 통하여 그 스위칭 TFT를 온 시켜 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, 그곳에 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 있어, 저소비 전력화가 가능해진다. 그러나, 액티브 매트릭스형의 유기 EL 표시 장치에서는, 구동 트랜지스터의 특성의 편차에 기인하여, 동일한 데이터 신호를 부여해도, 각 화소에 있어서 유기 EL 소자의 휘도가 달라, 휘도 불균일이 발생한다는 결점이 있다.

[0006] 이 문제에 대해, 예를 들면, 특허 문헌 1에서는, 구동 트랜지스터의 특성 편차에 의한 휘도 불균일의 보상 방법으로서, 간단한 화소 회로로, 화소마다의 특성 편차를 보상하는 방법이 개시되어 있다.

[0007] 도 14는, 특허 문헌 1에 기재된 종래의 표시 장치에 있어서의 화소부의 회로 구성도이다. 이 도면에 있어서의 표시 장치(500)는, 화소 어레이부(501)와, 수평 실렉터(503)와, 라이트 스캐너(504)와, 바이어스 스캐너(505)를 구비한다. 화소 어레이부(501)는, 2차원 형상으로 배치된 화소부(502)를 구비한다.

[0008] 화소부(502)는, 캐소드가 부전원선(512)에 접속된 발광 소자(508), 드레인이 정전원선(511)에 접속되고 소스가 발광 소자(508)의 애노드에 접속된 구동 트랜지스터(507), 구동 트랜지스터(507)의 게이트-소스 간에 접속된 유지 용량(509), 구동 트랜지스터(507)의 소스와 바이어스선 BS의 사이에 접속된 보조 용량(510), 게이트가 주사선 WS에 접속되고 신호선 SL로부터 영상 신호를 선택적으로 구동 트랜지스터(507)의 게이트에 인가하기 위한 샘플링 트랜지스터(506)라는 간단한 회로 소자에 의해 구성된다.

[0009] 라이트 스캐너(504)는, 주사선 WS에 제어 신호를 공급하는 한편, 수평 실렉터(503)는 신호선 SL에 기준 전압  $V_{ref}$ 를 공급하여, 구동 트랜지스터(507)의 임계값 전압  $V_{th}$ 에 상당하는 전압을 유지 용량(509)에 유지하는 보정 동작을 행하고, 계속하여 영상 신호의 신호 전위  $V_{sig}$ 를 유지 용량(509)에 기입하는 기입 동작을 행한다.

[0010] 바이어스 스캐너(505)는, 보정 동작 전에 바이어스선 BS의 전위를 전환하고 보조 용량(510)을 통하여 커플링 전압을 구동 트랜지스터(507)의 소스에 더하여, 구동 트랜지스터(507)의 게이트-소스 간 전압  $V_{gs}$ 를 임계값 전압  $V_{th}$ 보다 커지도록 초기화할 준비 동작을 행한다.

[0011] 화소부(502)는, 신호 전압  $V_{sig}$ 의 기입 동작 중에서, 구동 트랜지스터(507)의 드레인 전류를 유지 용량(509)에 부(負)귀환하여, 신호 전압  $V_{sig}$ 에 대해 구동 트랜지스터(507)의 이동도에 따른 보정을 가한다.

[0012] 도 15는, 특허 문헌 1에 기재된 종래의 표시 장치의 동작 타이밍 차트이다. 이 도면은 1화소행에 대한 표시 장

치의 동작을 나타내고, 1프레임 기간은 비발광 기간과 발광 기간으로 구성되어 있다. 또, 비발광 기간에 있어서, 구동 트랜지스터(507)의 임계값 전압  $V_{th}$  및 이동도  $\beta$ 의 보정 동작을 행하고 있다.

[0013] 우선 시각 T1에 있어서, 당해 프레임 기간에 들어가면 주사선 WS에 짧은 제어 펄스가 인가되어, 샘플링 트랜지스터(506)가 일단 온 상태가 된다. 이 때, 신호선 SL는, 기준 전압  $V_{ref}$ 이기 때문에, 구동 트랜지스터(507)의 게이트 전극에 당해 기준 전압이 기입되어, 구동 트랜지스터(507)의  $V_{gs}$ 는  $V_{th}$  이하가 되고, 구동 트랜지스터(507)는 컷오프한다. 따라서, 발광 소자(508)는 비발광 상태가 되고, 당해 시각으로부터, 표시 장치(500)는 비발광 기간에 들어간다.

[0014] 다음에, 시각 T2에 있어서, 주사선 WS에 제어 신호 펄스를 인가하여, 샘플링 트랜지스터(506)를 온 상태로 한다.

[0015] 그 직후의 시각 T3에 있어서, 바이어스선 BS를 고전위로부터 저전위로 전환한다. 이에 의해, 보조 용량(510)을 통하여 구동 트랜지스터(507)의 전위가 저하된다. 이에 의해,  $V_{gs} > V_{th}$ 가 되어, 구동 트랜지스터(507)를 온 상태로 한다. 이 때, 발광 소자(508)는 역바이어스 상태이므로 전류는 통하지 않고, 구동 트랜지스터(507)의 소스 전위가 상승해 간다.  $V_{gs} = V_{th}$ 가 되었을 때 구동 트랜지스터(507)가 컷오프하여, 임계값 전압 보정 동작이 완료된다.

[0016] 다음에, 시각 T4에 있어서, 신호선 SL의 전위가 기준 전압  $V_{ref}$ 로부터 신호 전압  $V_{sig}$ 로 전환된다. 이 때, 샘플링 트랜지스터(506)는 도통 상태에 있으므로, 구동 트랜지스터(507)의 게이트 전위는  $V_{sig}$ 가 된다. 여기서, 발광 소자(508)는, 처음에 컷오프 상태에 있으므로, 구동 트랜지스터(507)의 드레인 전류인 방전 전류  $I_{ds}$ 는, 오로지 유지 용량(509)에 흘러 들어 방전을 개시한다. 이 후, 샘플링 트랜지스터(506)가 오프 상태가 되는 시각 T5까지, 구동 트랜지스터(507)의 소스 전위는  $\Delta V$ 만큼 상승한다. 이와 같이 하여, 신호 전위  $V_{sig}$ 가  $V_{th}$ 에 더해지는 형으로 유지 용량(509)에 기입됨과 함께, 이동도 보정용의 전압  $\Delta V$ 가, 유지 용량(509)에 유지된 전압으로부터 차감된다. 이상의 시각 T4-시각 T5까지의 기간은, 신호 기입 기간이며 이동도 보정 기간이기도 하다.  $V_{sig}$ 가 높을 수록 방전 전류  $I_{ds}$ 는 커져  $\Delta V$ 의 절대값도 커진다.

[0017] 도 16은, 이동도 보정 기간에 있어서의 유지 용량의 방전 전류의 특성을 나타낸 그래프이다. 가로축은, 신호 전압  $V_{sig}$ 를 기입한 후의 시간의 경과, 즉, 시각 T4로부터의 시간의 경과를 나타내고, 세로축은, 방전 전류값을 나타낸다. 상기 서술한 바와 같이, 시각 T4에 있어서 기준 전압  $V_{ref}$ 로부터 신호 전압  $V_{sig}$ 로 구동 트랜지스터(507)의 게이트 전위가 변화하면, 방전 전류  $I_{ds}$ 는,  $V_{sig}$ 의 크기에 따라 A1, B1 및 C1과 같은, 방전 곡선을 그린다. 여기서, A1과 A2는 게이트에 인가되는  $V_{sig}$ 의 크기는 동일하지만, 이동도  $\beta$ 에 관한 특성 파라미터가 다른 구동 트랜지스터의 방전 곡선이다. B1과 B2, 그리고, C1과 C2도 상기 A1과 A2의 관계와 동일하다. 이들 방전 곡선으로부터, 동일한 신호 전위를 부여해도, 이동도  $\beta$ 에 관한 특성 파라미터가 다르면, 방전 전류  $I_{ds}$ 의 초기값은 다르지만, 방전 시간이 경과하면 방전 전류  $I_{ds}$ 가 거의 일치하게 된다. 예를 들면, A1과 A2의 사이에서는, 시각 a에 있어서 방전 전류  $I_{ds}$ 가 거의 일치하고, B1과 B2의 사이에는, 시각 B에 있어서 방전 전류  $I_{ds}$ 가 거의 일치하며, C1과 C2의 사이에서는, 시각 c에 있어서 방전 전류  $I_{ds}$ 가 거의 일치하게 된다. 즉, 화소 어레이부(501)에 있어서, 이동도  $\beta$ 에 관한 특성 파라미터가 다른 구동 트랜지스터가 존재해도, 상기 서술한 이동도 보정 기간에 있어서, 발광 소자(508)를 발광시키지 않는 게이트 바이어스를 부여하면서 구동 트랜지스터(507)의 드레인 전류를 방전시킴으로써, 구동 트랜지스터의 이동도에 관한 특성 편차를 고려한 보정이 이루어진다.

[0018] 다음에, 시각 T5에 있어서, 주사선 WS가 저레벨측으로 천이하고, 샘플링 트랜지스터(506)는 오프 상태가 된다. 이에 의해, 구동 트랜지스터(507)의 게이트는 신호선 SL로부터 떨어지고, 동시에 구동 트랜지스터(507)의 드레인 전류가 발광 소자(508)를 흐르기 시작한다. 이후,  $V_{gs}$ 는, 유지 용량(509)에 의해 일정하게 유지되고, 그 값은 신호 전압  $V_{sig}$ 에 임계값 전압  $V_{th}$  및 이동도  $\beta$ 의 보정을 가한 것으로 되어 있다.

[0019] 마지막으로, 시각 T6에 있어서, 바이어스선 BS의 전위를 저전위로부터 고전위로 되돌려, 다음의 프레임 동작에 대비한다.

[0020] 이상과 같이 하여, 특허 문헌 1에 관련된 표시 장치(500)는, 임계값 전압  $V_{th}$ 이나 이동도  $\beta$ 의 편차에 수반하는 휘도 불균일의 발생을 억제하고 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0021] (특허문헌 0001) 특허 문헌 1: 일본국 공개특허 2008-203657호 공보

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0022] 특허 문헌 1에 기재된 표시 장치(500)에서는, 적절한 이동도 보정 기간의 설정이 중요해진다. 도 15에 기재된 표시 장치(500)의 동작 타이밍 차트에서는, 신호선 SL가 기준 전압 Vref로부터 신호 전압 Vsig로 변화되는 시각 T4에서, 방전 전류 Ids에 의한 이동도 보정을 개시하고, 샘플링 트랜지스터(506)가 오프 상태가 되는 시각 T5에서 이동도 보정을 종료시키고 있다.

[0023] 그러나, 특허 문헌 1에 기재된 표시 장치(500)에서는 주사선 WS의 배선 지연에 의해, 화소 어레이부(501) 내에서 이동도 보정 기간이 변동되어 버린다. 이하, 이 이동도 보정 기간의 변동에 대해서 도 17을 이용하여 설명한다.

[0024] 도 17은, 특허 문헌 1에 기재된 표시 장치에 있어서의 이동도 보정 기간의 변동을 설명한 도이다. 이 도면에 기재된, 도 15에 있어서의 영역 R의 확대도에 있어서, 이동도 보정 기간의 개시 시각 T4는, 신호선 SL에 있어서의 신호 전위 Vsig의 상승시이다. 한편, 이동도 보정 기간의 종료 시각 T5는, 주사선 WS의 전압 하강시이다. 그러나, 주사선 WS의 배선 지연에 의해, 라이트 스캐너(504)에 가까운 위치 P에서의 주사선 WS의 전압 파형이 라이트 스캐너(504)의 구동 전압을 반영한 직사각형파(도 17에 있어서의 파선)가 되는데 반해, 라이트 스캐너(504)로부터 먼 위치 Q에서의 주사선 WS의 전압 파형은, 그 상승 및 하강에 있어서, 시정수에 의존한 파형 둔화(도 17에 있어서의 실선)이 발생한다. 개시 시각 T4는 Vsig의 상승시이며, Vsig는 화소열마다 배치된 주사선 SL마다 부여되므로, 주사선 SL의 배선 지연에 의해 이동도 보정 개시 시각은 화소부마다 변동되지 않는다. 이에 반해, 종료 시각 T5는, 샘플링 트랜지스터(506)의 게이트 소스 간 전압이, 샘플링 트랜지스터(506)의 임계값 전압에 도달했을 때이다. 당해 시각은, 예를 들면, 샘플링 트랜지스터(506)의 게이트에 인가되는 주사 전압 Vws가, 샘플링 트랜지스터(506)의 소스 전위인 Vsig와 샘플링 트랜지스터(506)의 임계값 전압의 합의 전위까지 강하했을 때이다. 따라서, 이동도 보정 종료 시각은, P점과 Q점에서 차이가 발생하고, 이동도 보정 기간 T4-T5는, P점에서는 도 17에 기재된 T0가 되는데 반해, Q점에서는 도 17에 기재된 T가 된다. 이 P점에 있어서의 이동도 보정 기간 T0와 Q점에 있어서의 이동도 보정 기간 T의 차는, 주사선 WS의 하강시에 있어서의 전압 파형 둔화에 상당하는 ΔT이다. 이상과 같이, 주사선 WS의 배선 지연에 의해, 이동도 보정 기간 T가, 실제로는 보정 시간 설계값 T0이 되지 않고, 화소부 간에서 편차를 갖게 되어 버린다.

[0025] 또, 상기 서술한 바와 같이, 이동도 보정 종료 시각은, 예를 들면, 샘플링 트랜지스터(506)의 게이트에 인가되는 주사 전압 Vws가, 샘플링 트랜지스터(506)의 소스 전위인 Vsig와 샘플링 트랜지스터(506)의 임계값 전압의 합의 전위까지 강하했을 때이다. 이에 의해, 신호 전압 Vsig의 크기에 따라, 이동도 보정 기간 T가 변화된다. 따라서, 주사선 WS의 배선 지연이 존재하면, 영상 신호인 신호 전압 Vsig의 변동에 의한 상기 이동도 보정 기간의 편차가 화소부마다 변동되어 버린다는 문제가 존재한다. 즉, 이동도 보정 기간 T의 변동량은, 표시 계조의 변동에 대해 화소부 간에서 일정해지지 않아, 패널면 내의 전류 편차가 되므로, 세이딩 불량 발생의 원인이 된다.

[0026] 상기 과제를 감안하여, 본 발명은, 배선 지연에 기인하는 이동도 보정 편차를, 전체 기입 전압에 대해 억제하는 표시 패널 장치, 표시 장치 및 그 제어 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

[0027] 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 한 양태에 관련된 표시 패널 장치는, 제1 전극과 제2 전극을 가지는 발광 소자와, 전압을 유지하기 위한 제1 콘덴서와, 게이트 전극이 상기 제1 콘덴서의 제1 전극에 접속되고, 소스 전극이 상기 발광 소자의 제1 전극에 접속되어, 상기 제1 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, 신호 전압을 공급하기 위한 데이터선과, 한쪽의 단자가 상기 데이터선에 접속되고, 다른쪽의 단자가 상기 제1 콘덴서의 제1 전극에 접속되어, 상기 데이터선과 상기 제1 콘덴서의 제1 전극의 도통 및 비도통을 전환하는 제1 스위칭 소자와, 한쪽의 단자가 상기 구동 소자의 소스 전극에 접속되고, 다른쪽의 단자가 상기 제1 콘덴서의 제2 전극에 접속되

어, 상기 구동 소자의 소스 전극과 상기 제1 콘텐서의 제2 전극의 도통 및 비도통을 전환하는 제2 스위칭 소자와, 상기 제1 스위칭 소자 및 상기 제2 스위칭 소자를 제어하는 구동 회로를 구비하고, 상기 구동 회로는, 상기 제2 스위칭 소자를 온 상태로 하여 상기 구동 소자의 소스 전극과 상기 제1 콘텐서의 제2 전극의 사이가 도통한 상태에서, 상기 제1 스위칭 소자를 온 상태로 하여 상기 제1 콘텐서의 제1 전극에 상기 신호 전압을 공급하고, 상기 구동 소자의 소스 전극과 상기 제1 콘텐서의 제2 전극의 사이에 전류를 흐르게 하여, 상기 제1 콘텐서의 제1 전극에 상기 신호 전압이 공급되고 나서 미리 정해진 기간의 경과 후에, 상기 제2 스위칭 소자를 오프 상태로 하여 상기 구동 소자의 소스 전극과 상기 제1 콘텐서의 제2 전극을 비도통으로 함으로써, 상기 기간 내에 상기 구동 소자의 소스 전극과 상기 제1 콘텐서의 제2 전극의 사이를 흐르는 전류에 의해 상기 제1 콘텐서에 축적된 전하를 방전시키는 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

[0028] 본 발명의 표시 패널 장치, 표시 장치 및 그 제어 방법에 의하면, 표시 계조에 의한 이동도 보정 시간의 편차를 경감하여 배선 지연의 영향을 완화할 수 있으므로, 이동도 보정 편차를 전(全)계조로 억제하는 것이 가능해진다.

**도면의 간단한 설명**

- [0029] 도 1은 본 발명의 표시 패널 장치의 전기적인 구성을 나타낸 블럭도이다.
- 도 2는 본 발명의 실시의 형태 1에 관련된 표시부가 가지는 발광 화소의 회로 구성 및 그 주변 회로와의 접속을 나타낸 도이다.
- 도 3은 본 발명의 실시의 형태 1에 관련된 표시 패널 장치의 제어 방법의 동작 타이밍 차트이다.
- 도 4는 본 발명의 실시의 형태 1에 관련된 표시 패널 장치가 가지는 화소 회로 상태 천이도이다.
- 도 5는 실시의 형태 1에 관련된 화소 회로가 가지는 콘텐서의 양단 전극의 전위 변화를 나타낸 그래프이다.
- 도 6은 본 발명의 표시 패널 장치의 이동도 보정 기간과 종래의 방법에 의한 이동도 보정 기간의 비교를 나타낸 도이다.
- 도 7은 종래의 표시 장치에 의한 이동도 보정 기간의 산출 파라미터를 설명한 도이다.
- 도 8은 본 발명의 표시 패널 장치에 의한 이동도 보정 기간의 산출 파라미터를 설명한 도이다.
- 도 9a는 종래의 이동도 보정 기간의 결정 방법에 의해 산출된 이동도 보정 기간의 시정수 의존성을 나타낸 그래프이다.
- 도 9b는 본 발명의 표시 패널 장치의 이동도 보정 기간의 결정 방법에 의해 산출된 이동도 보정 기간의 시정수 의존성을 나타낸 그래프이다.
- 도 10은 본 발명의 실시의 형태 2에 관련된 표시부가 가지는 발광 화소의 회로 구성 및 그 주변 회로와의 접속을 나타낸 도이다.
- 도 11은 본 발명의 실시의 형태 2에 관련된 표시 패널 장치의 제어 방법의 동작 타이밍 차트이다.
- 도 12는 본 발명의 실시의 형태 2에 관련된 표시 패널 장치가 가지는 화소 회로 상태 천이도이다.
- 도 13은 본 발명의 표시 패널 장치를 내장한 박형 플랫 TV의 외관도이다.
- 도 14는 특허 문헌 1에 기재된 종래의 표시 장치에 있어서의 화소부의 회로 구성도이다.
- 도 15는 특허 문헌 1에 기재된 종래의 표시 장치의 동작 타이밍 차트이다.
- 도 16은, 이동도 보정 기간에 있어서의 유지 용량의 방전 전류의 특성을 나타낸 그래프이다.
- 도 17은, 특허 문헌 1에 기재된 표시 장치에 있어서의 이동도 보정 기간의 변동을 설명한 도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0030] 본 발명의 한 양태에 관련된 표시 패널 장치는, 제1 전극과 제2 전극을 가지는 발광 소자와, 전압을 유지하기 위한 제1 콘텐서와, 게이트 전극이 상기 제1 콘텐서의 제1 전극에 접속되고, 소스 전극이 상기 발광 소자의 제1

전극에 접속되어, 상기 제1 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, 신호 전압을 공급하기 위한 데이터선과, 한쪽의 단자가 상기 데이터선에 접속되고, 다른쪽의 단자가 상기 제1 콘텐서의 제1 전극에 접속되어, 상기 데이터선과 상기 제1 콘텐서의 제1 전극의 도통 및 비도통을 전환하는 제1 스위칭 소자와, 한쪽의 단자가 상기 구동 소자의 소스 전극에 접속되고, 다른쪽의 단자가 상기 제1 콘텐서의 제2 전극에 접속되어, 상기 구동 소자의 소스 전극과 상기 제1 콘텐서의 제2 전극의 도통 및 비도통을 전환하는 제2 스위칭 소자와, 상기 제1 스위칭 소자 및 상기 제2 스위칭 소자를 제어하는 구동 회로를 구비하고, 상기 구동 회로는, 상기 제2 스위칭 소자를 온 상태로 하여 상기 구동 소자의 소스 전극과 상기 제1 콘텐서의 제2 전극의 사이가 도통한 상태에서, 상기 제1 스위칭 소자를 온 상태로 하여 상기 제1 콘텐서의 제1 전극에 상기 신호 전압을 공급하고, 상기 구동 소자의 소스 전극과 상기 제1 콘텐서의 제2 전극의 사이에 전류를 흐르게 하여, 상기 제1 콘텐서의 제1 전극에 상기 신호 전압이 공급되고 나서 미리 정해진 기간의 경과 후에, 상기 제2 스위칭 소자를 오프 상태로 하여 상기 구동 소자의 소스 전극과 상기 제1 콘텐서의 제2 전극을 비도통으로 함으로써, 상기 기간 내에 상기 구동 소자의 소스 전극과 상기 제1 콘텐서의 제2 전극의 사이를 흐르는 전류에 의해 상기 제1 콘텐서에 축적된 전하를 방전시키는 것이다.

[0031] 본 양태에 의하면, 상기 제2 스위칭 소자를 제어하여 상기 구동 소자의 소스 전극과 상기 제1 콘텐서의 제2 전극의 사이가 도통한 상태에서, 상기 제1 스위칭 소자를 온 상태로 하여 상기 제1 콘텐서의 제1 전극에 상기 신호 전압을 공급하고, 상기 구동 소자의 소스 전극과 상기 제1 콘텐서의 제2 전극의 사이에 방전 전류를 흐르게 한다. 이에 의해, 상기 제1 콘텐서로의 신호 전압의 기입과 동시에, 상기 방전 전류에 의한 구동 소자의 이동도 보정을 개시시킨다.

[0032] 그리고, 상기 제1 콘텐서의 제1 전극에 상기 신호 전압이 공급되고 나서 미리 정해진 기간의 경과 후에, 상기 제2 스위칭 소자를 오프 상태로 하여 상기 구동 소자의 소스 전극과 상기 제1 콘텐서의 제2 전극을 비도통으로 한다. 이에 의해, 상기 방전 전류에 의한 구동 소자의 이동도 보정을 종료시킨다.

[0033] 따라서, 상기 방전 전류에 의한 구동 소자의 이동도 보정의 개시 제어를, 상기 제1 콘텐서로의 상기 신호 전압의 공급 제어에 의해 행하고 있다. 한편, 상기 방전 전류에 의한 구동 소자의 이동도 보정의 종료 제어를, 상기 제2 스위칭 소자의 제어에 의해 행하여, 상기 제1 콘텐서로의 상기 신호 전압의 공급 제어와는 별개의 제어로 하고 있다. 즉, 상기 방전 전류에 의한 구동 소자의 이동도 보정의 개시 제어와, 상기 방전 전류에 의한 구동 소자의 이동도 보정의 종료 제어를 별개의 스위칭 소자의 제어에 의해 행하고 있다. 그 때문에, 상기 제1 스위칭 소자를 제어하여 상기 제1 콘텐서의 제1 전극으로의 상기 신호 전압의 공급을 개시하고 나서, 상기 제2 스위칭 소자를 제어하여 상기 구동 소자의 소스 전극과 상기 제1 콘텐서의 제2 전극을 비도통으로 할 때까지의 소정 기간을 정밀도 좋게 제어할 수 있다. 그 결과, 상기 구동 소자의 소스 전극과 상기 제1 콘텐서의 제2 전극의 사이를 흐르는 방전 전류를 이용하여 상기 제1 콘텐서에 축적된 전하를 방전시키는 시간을 정밀도 좋게 제어할 수 있고, 이에 의해, 상기 구동 소자의 이동도를 정밀도 좋게 보정할 수 있다.

[0034] 또한, 상기 제1 콘텐서로의 신호 전압의 기입과 동시에, 상기 방전 전류에 의한 구동 소자의 이동도 보정을 개시시킴으로써, 상기 제1 콘텐서로의 신호 전압의 기입 처리 기간과 상기 방전 전류에 의한 상기 구동 소자의 이동도 보정의 처리 기간을 단축할 수 있다. 이것은, 표시 패널 장치가 대화면화하여 화소수가 증대한 경우에, 기입 기간 및 이동도 보정을 각 화소에 충분히 확보할 수 없게 되므로, 특히 유효하게 된다.

[0035] 또, 청구항 2에 기재된 양태의 표시 패널 장치는, 청구항 1에 기재된 표시 패널 장치에 있어서, 또한, 상기 제1 콘텐서의 제2 전극에 접속된 제2 콘텐서와, 상기 구동 소자의 임계값 전압보다 큰 전위차를 상기 제1 콘텐서에 발생시키는 역바이어스 전압을 상기 제2 콘텐서에 공급하는 바이어스 전압선을 구비하고, 상기 구동 회로는, 상기 제2 스위칭 소자를 온 상태로 하여 상기 구동 소자의 소스 전극과 상기 제1 콘텐서의 제2 전극의 사이를 도통시키고, 상기 제1 스위칭 소자를 온 상태로 하여 상기 제1 콘텐서의 제1 전극의 전압을 고정하기 위한 고정 전압을 상기 데이터선으로부터 공급시키면서, 상기 구동 소자의 임계값 전압보다 큰 전위차를 상기 제1 콘텐서에 발생시키는 상기 역바이어스 전압을 상기 제2 콘텐서에 기입하고, 상기 제1 콘텐서의 제1 전극 및 제2 전극의 전위차가 상기 구동 소자의 임계값 전압에 도달하여 상기 구동 소자가 오프 상태가 될 때까지의 시간이 경과한 후, 상기 구동 소자가 오프 상태인 동안에, 상기 제2 스위칭 소자가 온 상태인 채로, 상기 제1 스위칭 소자를 온 상태로 하여 상기 제1 콘텐서의 제1 전극에 상기 신호 전압의 공급을 개시하는 것이다.

[0036] 본 양태에 의하면, 상기 제1 스위칭 소자를 제어하여 상기 제1 콘텐서의 제1 전극의 전압을 고정하기 위한 고정

전압을 공급하면서, 상기 역바이어스 전압을 상기 제2 콘텐서에 기입한다. 상기 역바이어스 전압은, 상기 구동 소자의 임계값 전압보다 큰 전위차를 상기 제1 콘텐서에 발생시키는 것이다. 그리고, 상기 제1 콘텐서의 제1 전극 및 제2 전극의 전위차가 상기 구동 소자의 임계값 전압에 도달할 때까지의 시간 이상의 시간이 경과하는 것을 기다린다. 이에 의해, 상기 제1 콘텐서에는 상기 구동 소자의 임계값 전압에 상당하는 전하가 축적된다. 또, 이 임계값 전압에 도달할 때까지의 시간에서는, 상기 구동 소자의 소스 전극은 상기 제2 콘텐서에 의해 역바이어스되어 있으므로, 상기 발광 소자에는 상기 구동 소자의 드레인 전류는 흐르지 않는다.

[0037] 상기 제1 콘텐서의 양단 전극의 전위차가 상기 구동 소자의 임계값 전압이 되면, 상기 구동 소자의 드레인 전류의 흐름은 정지한다. 이 상태에서, 상기 제1 콘텐서의 제1 전극에 상기 신호 전압의 공급을 개시한다. 이에 의해, 상기 제1 콘텐서에는, 상기 구동 소자의 임계값 전압에 대응하는 전하가 축적되게 된다.

[0038] 이와 같이, 상기 제1 콘텐서에 상기 구동 소자의 임계값 전압을 유지시킨 후에, 상기 제1 콘텐서의 제1 전극에 상기 신호 전압을 공급하므로, 상기 제1 콘텐서에, 영상 신호를 반영하여 구동 소자의 특성 편차를 보정한 원하는 전위차를 축적할 수 있다. 그 결과, 원하는 전위차에 대응하는 드레인 전류를 상기 제1 전원선과 상기 제2 전원선의 사이에 흐르게 하여, 상기 발광 소자의 발광량을 정밀도 좋게 제어할 수 있다.

[0039] 또, 청구항 3에 기재된 양태의 표시 패널 장치는, 청구항 2에 기재된 표시 패널 장치에 있어서, 상기 구동 회로는, 상기 제1 스위칭 소자를 온 상태로 하여 상기 제1 콘텐서의 제1 전극의 전압을 고정하기 위한 고정 전압을 상기 데이터선으로부터 공급시키면서, 상기 구동 소자의 임계값 전압보다 큰 전위차를 상기 제1 콘텐서에 발생시키는 상기 역바이어스 전압을 상기 제2 콘텐서에 기입하고, 상기 제1 스위칭 소자를 오프 상태로 하여, 상기 제1 콘텐서의 제1 전극 및 제2 전극의 전위차가 상기 구동 소자의 임계값 전압에 도달하여 상기 구동 소자가 오프 상태가 될 때까지의 시간이 경과한 후, 상기 구동 소자가 오프 상태인 동안에, 상기 제2 스위칭 소자가 온 상태인 채로, 상기 제1 스위칭 소자를 온 상태로 하여 상기 제1 콘텐서의 제1 전극에 상기 신호 전압의 공급을 개시하는 것이다.

[0040] 본 양태에 의하면, 상기 제1 스위칭 소자를 온 상태로 하여 상기 고정 전압을 상기 데이터선으로부터 공급시키면서 상기 역바이어스 전압을 상기 제2 콘텐서에 기입하고, 상기 제1 콘텐서에 상기 구동 소자의 임계값 전압이 유지될 때까지의 시간이 경과한 후, 상기 제1 스위칭 소자를 오프 상태로 한다. 이 때 상기 구동 소자의 게이트-소스 간은 상기 임계값 전압으로 유지되어 있고 상기 구동 소자는 오프 상태이다. 이 상태에서, 소정의 타이밍에 상기 제1 스위칭 소자를 온 상태로 하여 상기 제1 콘텐서의 제1 전극에 상기 신호 전압의 공급을 개시한다. 이것이, 이동도 보정 개시 시기가 된다. 상기 제1 콘텐서로의 임계값 전압에 대한 전하 축적 기간과, 이동도 보정 기간의 사이의 기간을, 상기 제1 스위칭 소자의 제어에 의해 조정하는 것이 가능해진다.

[0041] 또, 청구항 4에 기재된 양태의 표시 패널 장치는, 청구항 2에 기재된 표시 패널 장치에 있어서, 상기 고정 전압의 전압값은, 상기 제1 콘텐서의 제1 전극 및 제2 전극의 전위차가 상기 구동 소자의 임계값 전압에 도달하여 상기 구동 소자가 오프 상태가 될 때까지의 시간이 경과했을 때에, 상기 발광 소자의 제1 전극과 상기 발광 소자의 제2 전극의 전위차가, 상기 발광 소자가 발광을 개시하는 상기 발광 소자의 임계값 전압보다 낮은 전압이 되도록 미리 설정되어 있다.

[0042] 상기 제1 스위칭 소자를 제어하여 상기 제1 콘텐서의 제1 전극에 상기 신호 전압을 공급하고, 상기 구동 소자의 소스 전극과 상기 제1 콘텐서의 제2 전극의 사이에 전류를 흐르게 하고 나서, 상기 제2 스위칭 소자를 제어하여 상기 구동 소자의 소스 전극과 상기 제1 콘텐서의 제2 전극을 비도통으로 할 때까지의 소정 기간에 있어서, 상기 방전 전류에 의해 상기 구동 소자의 이동도 보정을 행한다.

[0043] 한편, 상기 소정 기간에서는, 상기 구동 소자의 소스 전극과 상기 제1 콘텐서의 제2 전극의 사이가 도통하고 있기 때문에, 상기 구동 소자의 이동도 보정이 종료되기 전에, 상기 발광 소자에 전류가 흘러 상기 발광 소자가 발광한 경우, 상기 이동도 보정의 결과에 따라 얻고 싶은 원하는 전위차가 상기 제1 콘텐서에 유지되지 않는다. 이것으로는, 화소 간에서의 상기 발광 소자의 발광 불균일을 정밀도 좋게 보정할 수 없다.

[0044] 본 양태에 의하면, 상기 구동 회로가, 상기 제1 콘텐서의 제1 전극에 상기 신호 전압을 공급하고 나서 소정 시간 경과 후에 상기 제2 스위칭 소자를 제어하여 상기 구동 소자의 소스 전극과 상기 제1 콘텐서의 제2 전극을 비도통으로 할 때까지의 이동도 보정 기간에 있어서, 상기 발광 소자의 제1 전극과 제2 전극의 전위차가, 상기 발광 소자가 발광을 개시하는 전압인, 상기 발광 소자의 임계값 전압보다 낮은 전압이 되는 전압값으로 상기 고정 전압의 전압값을 미리 설정하고 있다. 이에 의하면, 상기 구동 소자의 소스 전극과 상기 제1 콘텐서의 제2 전극이 도통하는 상태에 있어서, 상기 제1 콘텐서의 제1 전극으로의 상기 신호 전압의 공급과 동시에, 상기 구

동 소자의 소스 전극과 상기 발광 소자의 제1 전극의 노드의 전압은, 상기 발광 소자가 발광을 개시하는 상기 발광 소자의 임계값 전압을 넘는 일은 없다. 따라서, 이동도 보정 기간에, 상기 구동 소자의 소스 전극과 상기 제1 콘텐츠의 제2 전극의 사이가 도통하고 있어도, 상기 구동 소자의 이동도 보정이 종료되기 전에, 상기 발광 소자에 전류가 흘러 상기 발광 소자가 발광하는 것을 방지하여, 화소 간에서의 상기 발광 소자의 발광 불균일을 정밀도 좋게 보정할 수 있다.

[0045] 또, 청구항 5에 기재된 양태의 표시 패널 장치는, 청구항 1에 기재된 표시 패널 장치에 있어서, 또한, 상기 제1 콘텐츠에 상기 구동 소자의 임계값 전압보다 큰 전위차를 발생시키는 기준 전압을, 상기 제1 콘텐츠의 제2 전극에 공급하는 제3 전원선과, 상기 제1 콘텐츠의 제2 전극과 상기 제3 전원선을 접속하기 위한 제3 스위칭 소자를 구비하고, 상기 구동 회로는, 상기 제3 스위칭 소자를 온 상태로 하여 상기 제1 콘텐츠의 제2 전극에 상기 기준 전압을 공급하고, 상기 제1 스위칭 소자를 온 상태로 하여 상기 제1 콘텐츠의 제1 전극의 전압을 고정하기 위한 고정 전압을 상기 데이터선으로부터 공급시키고, 상기 제1 콘텐츠의 제1 전극 및 제2 전극의 전위차가 상기 구동 소자의 임계값 전압에 도달하여 상기 구동 소자가 오프 상태가 될 때까지의 시간이 경과한 후, 상기 제2 스위칭 소자가 온 상태인 채로, 상기 구동 소자가 오프 상태인 동안에, 상기 제1 스위칭 소자를 온 상태로 하여 상기 제1 콘텐츠의 제1 전극에 상기 신호 전압의 공급을 개시한다.

[0046] 본 양태에 의하면, 상기 제3 스위칭 소자를 제어하여 상기 제1 콘텐츠의 제2 전극에 상기 기준 전압을 공급하고, 상기 제1 스위칭 소자를 제어하여 상기 제1 콘텐츠의 제1 전극의 전압을 고정하기 위한 고정 전압을 공급하고, 상기 제1 콘텐츠의 제1 전극 및 제2 전극의 전위차가 상기 구동 소자의 임계값 전압에 도달할 때까지의 시간 이상의 시간이 경과하는 것을 기다린다. 이에 의해, 상기 제1 콘텐츠의 제1 전극 및 제2 전극의 전위차가 상기 구동 소자의 임계값 전압으로 설정된다. 또, 이 임계값 전압에 도달할 때까지의 시간에서는, 상기 구동 소자의 게이트 전극은 미리 상기 고정 전압으로 설정되어 있으므로, 상기 발광 소자에는 상기 구동 소자의 드레인 전류는 흐르지 않는다.

[0047] 상기 제1 콘텐츠에 상기 구동 소자의 임계값 전압이 유지되면, 상기 구동 소자의 드레인 전극과 소스 전극의 사이의 전류의 흐름은 정지한다. 이 상태에서, 상기 제1 콘텐츠의 제1 전극에 상기 신호 전압의 공급을 개시한다. 이에 의해, 상기 제1 콘텐츠에서는, 상기 구동 소자의 임계값 전압으로 보정된 상기 신호 전압에 대응하는 전하가 축적되게 된다.

[0048] 이와 같이, 상기 제1 콘텐츠에 상기 구동 소자의 임계값 전압을 유지시킨 후에, 상기 제1 콘텐츠의 제1 전극에 상기 신호 전압을 공급하므로, 상기 제1 콘텐츠에, 영상 신호를 반영하여 구동 소자의 특성 편차를 보정한 원하는 전위차를 축적할 수 있다. 그 결과, 원하는 전위차에 대응하는 전류를 상기 제1 전원선과 상기 제2 전원선의 사이에 흐르게 하여, 상기 발광 소자의 발광량을 정밀도 좋게 제어할 수 있다.

[0049] 또, 청구항 6에 기재된 양태의 표시 패널 장치는, 청구항 5에 기재된 표시 패널 장치에 있어서, 상기 제3 전원선은, 상기 제1 스위칭 소자의 온 오프 상태를 전환하기 위한 주사선과 공용되어 있으며, 상기 기준 전압은, 상기 제1 스위칭 소자를 오프 상태로 할 때의 상기 주사선의 전압이다.

[0050] 본 양태에 의하면, 구동 소자의 임계값 전압을 검출하는 전(前)단계로서 상기 제1 콘텐츠의 제2 전극에 인가되는 상기 기준 전압을, 상기 제1 스위칭 소자를 제어하는 주사선의 전압으로 공용한다. 이 때, 상기 기준 전압은, 데이터선으로부터 공급되는 고정 전압에 의해, 상기 제1 콘텐츠에서는, 상기 구동 소자의 임계값 전압보다 큰 전위차를 발생시킨다. 여기서, 상기 기준 전압으로서, 상기 제1 스위칭 소자를 오프 상태로 할 때의 상기 주사선의 전압이 이용된다. 이에 의해, 원하는 전위차에 대응하는 드레인 전류를 상기 제1 전원선과 상기 제2 전원선의 사이에 흐르게 하여, 상기 발광 소자의 발광량을 정밀도 좋게 제어할 수 있음과 함께, 화소 회로의 간소화가 도모된다.

[0051] 또, 청구항 7에 기재된 양태의 표시 패널 장치는, 청구항 1 내지 6 중 어느 한 항에 기재된 표시 패널 장치에 있어서, 상기 제1 스위칭 소자의 온 오프를 전환하기 위한 제1 시정수는, 상기 제2 스위칭 소자의 온 오프를 전환하기 위한 제2 시정수 이상이다.

[0052] 표시 패널이 대화면화하면, 많은 화소부가 배선에 접속되기 때문에, 배선의 저항 및 기생 용량이 증대한다. 그 때문에, 제어 회로를 표시 패널의 양측으로부터 공급하는 경우, 표시 패널의 단부 영역과 비교하여 표시 패널의 중앙 영역일수록 각 스위칭 소자의 제어가 지연된다.

[0053] 여기서, 상기 제1 스위칭 소자의 제어의 지연량과, 상기 제2 스위칭 소자의 제어의 지연량이 다르면, 상기 제1 및 제2 스위칭 소자의 제어에 의해 정해지는 상기 소정 기간이 변동할 우려가 있다. 상기 소정 시간의 변동이

표시 패널의 중앙 영역과 주변 영역에서 다르면, 상기 방전 전류에 의한 이동도 보정이 표시 화면 내에서 편차가 생기게 되어, 그 결과, 표시 화상의 화질 불균일의 원인이 된다.

[0054] 본 양태에 의하면, 상기 제2 스위칭 소자가 가지는 제2 시정수를, 상기 제1 스위칭 소자가 가지는 제1 시정수 이하로 했다. 이에 의해, 상기 구동 소자의 소스 전극과 상기 제1 콘텐서의 제2 전극의 사이가 도통한 상태에서 상기 제1 콘텐서의 제1 전극에 상기 신호 전압을 공급하고 나서, 상기 제2 스위칭 소자를 제어하여 상기 구동 소자의 소스 전극과 상기 제1 콘텐서의 제2 전극을 비도통으로 할 때까지의 이동도 보정 기간의 편차를, 상기 구동 소자의 소스 전극과 상기 제1 콘텐서의 제2 전극의 사이가 도통한 상태에서 상기 제1 콘텐서의 제1 전극에 상기 신호 전압을 공급하고 나서, 상기 제1 스위칭 소자를 제어하여 상기 데이터선과 구동 소자의 게이트 전극을 비도통으로 할 때까지의 종래의 소정 기간의 편차보다도 작게 하는 것이 가능해진다. 따라서, 상기 이동도 보정 기간을 정밀도 좋게 제어하여, 상기 방전 전류에 의한 구동 소자의 이동도를 정밀도 좋게 보정할 수 있다.

[0055] 또, 청구항 8에 기재된 양태의 표시 장치는, 청구항 1 내지 7 중 어느 한 항에 기재된 표시 패널 장치와, 상기 제1 및 제2 전원선에 전원을 공급하는 전원을 구비하고, 상기 발광 소자는, 제1 전극과, 제2 전극과, 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극 사이에 끼워진 발광층을 포함하고, 상기 발광 소자는, 적어도 복수개 매트릭스 형상으로 배치되어 있다.

[0056] 또, 청구항 9에 기재된 양태의 표시 장치는, 청구항 1 내지 7 중 어느 한 항에 기재된 표시 패널 장치와, 상기 제1 및 제2 전원선에 전원을 공급하는 전원을 구비하고, 상기 발광 소자는, 제1 전극과, 제2 전극과, 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극 사이에 끼워진 발광층을 포함하고, 상기 발광 소자, 상기 제1 콘텐서, 상기 구동 소자, 상기 제1 스위칭 소자, 및 상기 제2 스위칭 소자는 단위 화소의 화소 회로를 구성하고, 상기 화소 회로는, 복수개 매트릭스 형상으로 배치되어 있다.

[0057] 또, 청구항 10에 기재된 양태의 표시 장치는, 청구항 8 또는 9에 기재된 표시 장치에 있어서, 상기 발광 소자는, 유기 일렉트로 루미네센스 발광 소자이다.

[0058] 또, 청구항 11에 기재된 양태의 표시 장치의 제어 방법은, 제1 전극과 제2 전극을 가지는 발광 소자와, 전압을 유지하기 위한 제1 콘텐서와, 게이트 전극이 상기 제1 콘텐서의 제1 전극에 접속되고, 소스 전극이 상기 발광 소자의 제1 전극에 접속되어, 상기 제1 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 접속된 제2 전원선과, 신호 전압을 공급하기 위한 데이터선과, 한쪽의 단자가 상기 데이터선에 접속되고, 다른쪽의 단자가 상기 제1 콘텐서의 제1 전극에 접속되어, 상기 데이터선과 상기 제1 콘텐서의 제1 전극의 도통 및 비도통을 전환하는 제1 스위칭 소자와, 한쪽의 단자가 상기 구동 소자의 소스 전극에 접속되고, 다른쪽의 단자가 상기 제1 콘텐서의 제2 전극에 접속되어, 상기 구동 소자의 소스 전극과 상기 제1 콘텐서의 제2 전극의 도통 및 비도통을 전환하는 제2 스위칭 소자를 구비한 표시 장치의 제어 방법으로서, 상기 제2 스위칭 소자를 온 상태로 하여 상기 구동 소자의 소스 전극과 상기 제1 콘텐서의 제2 전극의 사이가 도통한 상태에서, 상기 제1 스위칭 소자를 온 상태로 하여 상기 제1 콘텐서의 제1 전극에 상기 신호 전압을 공급하고, 상기 구동 소자의 소스 전극과 상기 제1 콘텐서의 제2 전극의 사이에 전류를 흐르게 하여, 상기 제1 콘텐서의 제1 전극에 상기 신호 전압이 공급되고 나서 미리 정해진 기간의 경과 후에, 상기 제2 스위칭 소자를 오프 상태로 하여 상기 구동 소자의 소스 전극과 상기 제1 콘텐서의 제2 전극을 비도통으로 함으로써, 상기 기간 내에 상기 구동 소자의 소스 전극과 상기 제1 콘텐서의 제2 전극의 사이를 흐르는 전류에 의해 상기 제1 콘텐서에 축적된 전하를 방전시키는 것이다.

[0059] 이하, 본 발명의 바람직한 실시의 형태를 도면에 기초하여 설명한다. 또한, 이하에서는, 모든 도면을 통하여 동일 또는 상당하는 요소에는 동일한 부호를 붙이고, 그 중복되는 설명을 생략한다.

[0060] (실시의 형태 1)

[0061] 본 실시의 형태에 있어서의 표시 패널 장치는, 유기 EL 소자와, 콘텐서와, 콘텐서에 유지된 전압에 따른 드레인 전류를 유기 EL 소자에 흐르게 하는 구동 트랜지스터와, 신호 전압을 공급하기 위한 데이터선과, 데이터선과 콘텐서의 제1 전극의 도통 및 비도통을 전환하는 선택 트랜지스터와, 구동 트랜지스터의 소스 전극과 제1 콘텐서의 제2 전극의 도통 및 비도통을 전환하는 스위칭 트랜지스터와, 구동 회로를 구비한다.

[0062] 상기 구동 회로는, 스위칭 트랜지스터를 온 상태로 하여 구동 트랜지스터의 소스 전극과 콘텐서의 제2 전극의 사이가 도통한 상태에서, 선택 트랜지스터를 온 상태로 하여 콘텐서의 제1 전극에 신호 전압을 공급하고, 구동

트랜지스터의 소스 전극과 콘텐서의 제2 전극의 사이에 구동 트랜지스터의 드레인 전류를 흐르게 한다. 그리고, 콘텐서의 제1 전극에 신호 전압이 공급되고 나서 미리 정해진 기간의 경과 후에, 스위칭 트랜지스터를 오프 상태로 하여 구동 트랜지스터의 소스 전극과 콘텐서의 제2 전극을 비도통으로 함으로써, 상기 기간 내에 구동 트랜지스터의 소스 전극과 콘텐서의 제2 전극의 사이를 흐르는 전류에 의해 콘텐서에 축적된 전하를 방전 시킨다.

- [0063] 이에 의해, 콘텐서로의 신호 전압의 기입과 동시에, 상기 방전에 의한 구동 트랜지스터의 이동도 보정을 개시시킨다. 그리고, 상기 기간의 경과 후에, 스위칭 트랜지스터를 오프 상태로 함으로써, 상기 방전에 의한 구동 트랜지스터의 이동도 보정을 종료시킨다. 따라서, 구동 트랜지스터의 소스 전극과 콘텐서의 제2 전극의 사이를 흐르는 전류를 이용하여 콘텐서에 축적된 전하를 방전시키는 시간을 정밀도 좋게 제어할 수 있고, 이에 의해, 상기 구동 소자의 이동도를 정밀도 좋게 보정할 수 있다.
- [0064] 이하, 본 발명의 실시의 형태 1에 대해서, 도면을 참조하면서 설명한다.
- [0065] 도 1은, 본 발명의 표시 패널 장치의 전기적인 구성을 나타낸 블럭도이다. 이 도면에 있어서의 표시 패널 장치(1)는, 제어 회로(2)와, 바이어스선 구동 회로(3)와, 주사선 구동 회로(4)와, 데이터선 구동 회로(5)와, 표시부(6)를 구비한다. 표시부(6)는, 복수의 발광 화소(10)가 매트릭스 형상으로 배치되어 있다.
- [0066] 또, 도 2는, 본 발명의 실시의 형태 1에 관련된 표시부가 가지는 발광 화소의 회로 구성 및 그 주변 회로와의 접속을 나타낸 도이다. 이 도면에 있어서의 발광 화소(10)는, 구동 트랜지스터(11)와, 선택 트랜지스터(12)와, 유기 EL 소자(13)와, 콘텐서(14 및 15)와, 스위칭 트랜지스터(16)와, 데이터선(20)과, 주사선(21 및 22)와, 바이어스선(23)과, 정전원선(24)과, 부전원선(25)을 구비한다. 또, 주변 회로는, 바이어스선 구동 회로(3)와, 주사선 구동 회로(4)와, 데이터선 구동 회로(5)를 구비한다.
- [0067] 도 1 및 도 2에 기재된 구성 요소에 대해서, 이하, 그 접속 관계 및 기능을 설명한다.
- [0068] 제어 회로(2)는, 바이어스선 구동 회로(3), 주사선 구동 회로(4) 및 데이터선 구동 회로(5)의 제어를 행하는 기능을 가진다. 제어 회로(2)는, 외부로부터 입력된 영상 신호를, 보정 데이터 등에 기초하여 전압 신호로 변환하여, 데이터선 구동 회로(5)로 출력한다.
- [0069] 주사선 구동 회로(4)는, 주사선(21 및 22)에 접속되어 있으며, 주사선(21 및 22)에 주사 신호를 출력함으로써, 발광 화소(10)가 가지는 선택 트랜지스터(12) 및 스위칭 트랜지스터(16)의 도통 및 비도통을 전환하는 기능을 가지는 구동 회로이다.
- [0070] 데이터선 구동 회로(5)는, 데이터선(20)에 접속되어 있으며, 영상 신호에 기초한 신호 전압을 발광 화소(10)로 출력하는 기능을 가지는 구동 회로이다.
- [0071] 바이어스선 구동 회로(3)는, 바이어스선(23)에 접속되어 있으며, 바이어스선(23)을 통하여, 콘텐서(15)에 역바이어스 전압을 인가하는 기능을 가지는 구동 회로이다.
- [0072] 표시부(6)는, 복수의 발광 화소(10)를 구비하고, 외부로부터 표시 패널 장치(1)에 입력된 영상 신호에 기초하여 화상을 표시한다.
- [0073] 구동 트랜지스터(11)는, 게이트가 선택 트랜지스터(12)의 소스 전극에 접속되고, 드레인 전극이 제1 전원선인 정전원선(24)에 접속되며, 소스 전극이 유기 EL 소자(13)의 애노드 전극에 접속된 구동 소자이다. 구동 트랜지스터(11)는, 게이트-소스 간에 인가된 신호 전압에 대응한 전압을, 당해 신호 전압에 대응한 드레인 전류로 변환한다. 그리고, 이 드레인 전류를 신호 전류로서 유기 EL 소자(13)에 공급한다. 구동 트랜지스터(11)는, 예를 들면, n형 박막 트랜지스터(n형 TFT)로 구성된다.
- [0074] 선택 트랜지스터(12)는, 게이트 전극이 주사선(21)에 접속되고, 드레인 전극이 데이터선(20)에 접속되며, 소스 전극이 콘텐서(14)의 제1 전극에 접속된 제1 스위칭 소자이다. 선택 트랜지스터(12)는, 데이터선(20)의 신호 전압 및 고정 전압을 콘텐서(14)의 제1 전극에 인가하는 타이밍을 결정하는 기능을 가진다.
- [0075] 유기 EL 소자(13)는, 캐소드 전극이 제2 전원선인 부전원선(25)에 접속된 발광 소자이며, 구동 트랜지스터(11)에 의해 상기 신호 전류가 흐름으로써 발광한다.
- [0076] 콘텐서(14)는, 제1 전극이 구동 트랜지스터(11)의 게이트 전극에 접속되고, 제2 전극이 스위칭 트랜지스터(16)의 소스 전극에 접속된 제1 콘텐서이다. 콘텐서(14)는, 데이터선(20)으로부터 공급된 신호 전압에 대응한 전압을 유지하고, 예를 들면, 선택 트랜지스터(12)가 오프 상태가 된 후에, 구동 트랜지스터(11)의 게이트-소스 간

전압을 안정적으로 유지하여, 구동 트랜지스터(11)로부터 유기 EL 소자(13)에 공급하는 드레인 전류를 안정화하는 기능을 가진다.

- [0077] 콘텐서 15는, 콘텐서 14의 제2 전극과 바이어스선(23)의 사이에 접속된 제2 콘텐서이다. 콘텐서 15는, 바이어스선(23)으로부터의 전압 인가에 의해, 콘텐서 14의 제2 전극의 전위를 확정시키고, 또, 구동 트랜지스터(11)의 소스 전위를, 스위칭 트랜지스터(16)가 도통하고 있는 상태에서 확정시키는 기능을 가진다. 이 기능에 의해, 데이터선(20)으로부터 인가되는 전압이 신호 전압이 아닌 고정 전압이어도, 바이어스선(23)으로부터 콘텐서 15를 통하여 역바이어스 전압을 인가함으로써, 구동 트랜지스터(11)의 임계값 전압보다 큰 전위차를 콘텐서 14에 발생시키는 것이 가능해진다. 또, 콘텐서 14의 제1 전극에 상기 고정 전압을 공급하고 콘텐서 15에 상기 역바이어스 전압을 기입하고 나서 소정 시간 경과까지의 임계값 전압 검출 기간, 및, 콘텐서 14의 제1 전극에 신호 전압을 공급하고 나서 소정 시간 경과까지의 이동도 보정 기간에 있어서, 유기 EL 소자(13)의 애노드-캐소드간 전압이 유기 EL 소자(13)의 임계값 전압보다 낮은 전압이 되도록, 고정 전압이 미리 설정되어 있다. 따라서 상기 기간에서는, 유기 EL 소자(13)에는 구동 트랜지스터(11)의 드레인 전류는 흐르지 않는다. 이에 의해, 유기 EL 소자(13)가 발광하는 발광 기간 전에, 구동 트랜지스터(11)의 임계값 전압  $V_{th}$ 나 이동도  $\beta$ 를 보정하는 기간을 설치하는 것이 가능해진다.
- [0078] 스위칭 트랜지스터(16)는, 게이트 전극이 주사선(22)에 접속되고, 드레인 전극이 구동 트랜지스터(11)의 소스 전극에 접속되며, 소스 전극이 콘텐서(14)의 제2 전극에 접속된 제2 스위칭 소자이다. 스위칭 트랜지스터(16)는, 콘텐서(14)에 유지된 전압을 구동 트랜지스터(11)의 게이트-소스 전극 간에 인가하는 타이밍을 결정하는 기능을 가진다. 또, 스위칭 트랜지스터(16)가 온 상태가 됨으로써, 유기 EL 소자(13)를 발광시키는 발광 기간을 개시할 뿐만 아니라, 구동 트랜지스터(11)의 임계값 전압이나 이동도를 보정하기 위한 전류 패스를 확보하는 것이 가능해진다. 스위칭 트랜지스터(16)는, 예를 들면, n형의 박막 트랜지스터(n형 TFT)로 구성된다.
- [0079] 데이터선(20)은, 데이터선 구동 회로(5)에 접속되고, 발광 화소(10)를 포함하는 화소열에 속하는 각 발광 화소에 접속되어, 발광 강도를 결정하는 신호 전압  $V_{data}$  및 고정 전압  $V_{reset}$ 를 공급하는 기능을 가진다.
- [0080] 또, 표시 패널 장치(1)는, 화소열수 만큼의 데이터선(20)을 구비한다.
- [0081] 주사선 21은, 주사선 구동 회로(4)에 접속되고, 발광 화소(10)를 포함하는 화소행에 속하는 각 발광 화소에 접속되어 있다. 이에 의해, 주사선(21)은, 발광 화소(10)를 포함하는 화소행에 속하는 각 발광 화소로 상기 신호 전압을 기입하는 타이밍을 공급하는 기능, 및 당해 발광 화소가 가지는 구동 트랜지스터(11)의 게이트에 고정 전압  $V_{reset}$ 를 인가하는 타이밍을 공급하는 기능을 가진다.
- [0082] 주사선 22는, 주사선 구동 회로(4)에 접속되어, 콘텐서(14)의 제2 전극의 전위를 구동 트랜지스터(11)의 소스 전극에 인가하는 타이밍을 공급하고, 또, 구동 트랜지스터(11)의 임계값 전압이나 이동도를 보정하기 위한 전류 패스를 형성하는 타이밍을 공급하는 기능을 가진다.
- [0083] 바이어스선(23)은, 바이어스선 구동 회로(3)에 접속되어, 바이어스선 구동 회로(3)로부터 공급된 전압을, 콘텐서 15를 통하여, 콘텐서 14의 제2 전극에 인가하는 기능을 가지는 바이어스 전압선이다.
- [0084] 또, 표시 패널 장치(1)는, 화소행수 만큼의 주사선(21, 22) 및 바이어스선(23)을 구비한다.
- [0085] 또한, 제1 전원선인 정전원선(24) 및 제2 전원선인 부전원선(25)은, 각각, 다른 발광 화소에도 접속되어 있으며, 전압원에 접속되어 있다.
- [0086] 또한, 본 실시의 형태에 관련된 표시 패널 장치(1)와, 상기 전압원을 구비한 표시 장치도, 본 발명의 실시의 형태에 있어서의 한 양태이다.
- [0087] 다음에, 본 실시의 형태에 관련된 표시 장치의 제어 방법에 대해서 도 3 및 도 4를 이용하여 설명한다.
- [0088] 도 3은, 본 발명의 실시의 형태 1에 관련된 표시 장치의 제어 방법의 동작 타이밍 차트이다. 이 도면에 있어서, 가로축은 시간을 나타내고 있다. 또 세로 방향에는, 위로부터 순서대로, 주사선 21, 주사선 22, 바이어스선(23), 콘텐서(14)의 제1 전극의 전위  $V_1$ , 콘텐서(14)의 제2 전극의 전위  $V_2$ , 및 데이터선(20)에 발생하는 전압의 파형도가 나타나 있다. 이 도면은 1화소행에 대한 표시 장치의 동작을 나타내고, 1프레임 기간은 비발광 기간과 발광 기간으로 구성되어 있다. 또, 비발광 기간에 있어서, 구동 트랜지스터(11)의 임계값 전압  $V_{th}$  및 이동도  $\beta$ 의 보정 동작을 행하고 있다.
- [0089] 또, 도 4는, 본 발명의 실시의 형태 1에 관련된 표시 장치가 가지는 화소 회로의 상태 천이도이다.

- [0090] 우선, 시각 t01에 있어서, 주사선 구동 회로(4)는, 주사선(21)의 전압 레벨을 LOW로부터 HIGH로 변화시켜, 선택 트랜지스터(12)를 온 상태로 한다. 이에 의해, 구동 트랜지스터(11)의 게이트 전극(V1)에는, 데이터선(20)을 통하여 고정 전압 Vreset가 인가된다. 또, 이 때, 스위칭 트랜지스터(16)는 온 상태이며, 콘덴서(15)에는 역바이어스 전압이 인가되어 있지 않은 상태이다. 이에 의해, 전(前)프레임에서의 발광 기간이 종료된다. 시각 t01 내지 시각 t02의 기간은 발광 정지 상태이며, 도 4에 있어서의 리셋 1의 상태에 대응하고 있다.
- [0091] 다음에, 시각 t02에 있어서, 바이어스선 구동 회로(3)는, 바이어스선(23)을 통하여, 콘덴서 15에 역바이어스 전압을 인가한다. 이 때, 콘덴서 14의 제1 전극에는 데이터선(20)으로부터 계속하여 고정 전압 Vreset가 공급되어 있으며, 이것과 상기 역바이어스 전압에 의해, 콘덴서 14의 양단 전극에는, 구동 트랜지스터(11)의 임계값 전압 Vth보다 큰 전위차가 발생한다. 따라서, 구동 트랜지스터(11)가 온 상태가 되어, 정전원선(24), 구동 트랜지스터(11), 스위칭 트랜지스터(16) 및 콘덴서 14의 제2 전극이라는 전류 패스에 있어서, 구동 트랜지스터(11)의 드레인 전류가 흐른다. 시각 t02~시각 t07의 기간은, 상기 드레인 전류가 흐르고, 콘덴서 14의 유지 전압이 Vth가 되면 상기 드레인 전류는 정지한다. 이에 의해, 콘덴서 14에는, 임계값 전압 Vth에 상당하는 전하가 축적된다. 또, 상기 역바이어스 전압은, 상기 고정 전압과의 관계에 의해, 유기 EL 소자(13)의 애노드-캐소드 간 전압이, 유기 EL 소자(13)의 임계값 전압보다 낮은 전압이 되도록 미리 설정되어 있다. 따라서, 이 기간에서는, 구동 트랜지스터(11)의 소스 전극은 콘덴서 15에 의해 역바이어스되어 있으므로, 유기 EL 소자(13)에는 상기 드레인 전류는 흐르지 않는다.
- [0092] 다음에, 시각 t07에 있어서, 주사선 구동 회로(4)는, 주사선(21)의 전압 레벨을 HIGH로부터 LOW로 변화시켜, 선택 트랜지스터(12)를 오프 상태로 한다. 이에 의해, 콘덴서(14)의 제1 전극으로의 고정 전압 Vreset의 공급을 정지시킨다. 또, 이 때, 구동 트랜지스터(11)의 게이트-소스 간은 임계값 전압 Vth으로 유지되어 있고 구동 트랜지스터(11)는 오프 상태이다. 이 상태에서, 시각 t08에서 선택 트랜지스터(12)를 온 상태로 하여 콘덴서(14)의 제1 전극에 신호 전압 Vdata의 공급을 개시한다. 시각 t07~시각 t08에 의해, 구동 트랜지스터(11)의 임계값 전압 검출 기간과, 이동도 보정 기간의 사이의 기간을, 선택 트랜지스터(12)의 제어에 의해 조정하는 것이 가능해진다. 또, 시각 t02~시각 t08의 기간은, 도 4에 있어서의 리셋 2+Vth 검출 상태에 대응하고 있다.
- [0093] 다음에, 시각 t08에 있어서, 주사선 구동 회로(4)는, 주사선(21)의 전압 레벨을 LOW로부터 HIGH로 변화시켜, 선택 트랜지스터(12)를 온 상태로 한다. 또, 데이터선 구동 회로(5)는, 데이터선(20)을 통하여, 발광 화소(10)가 속하는 화소행에 대해, 신호 전압 Vdata를 공급한다. 이에 의해, 구동 트랜지스터(11)의 게이트 전극에는, 데이터선(20)을 통하여 신호 전압 Vdata가 인가된다. 또, 이 때, 스위칭 트랜지스터(16)는 온 상태이며, 콘덴서 15에는 역바이어스 전압이 인가되어 있는 상태이다. 이에 의해, 구동 트랜지스터(11)의 소스 전극과 콘덴서 14의 제2 전극의 사이가 도통한 상태에서, 콘덴서 14의 제1 전극에 신호 전압 Vdata를 공급하고, 구동 트랜지스터(11)의 소스 전극과 콘덴서 14의 제2 전극의 사이에 방전 전류를 흐르게 한다. 이에 의해, 콘덴서 14로의 신호 전압의 기입과 동시에, 정전원선(24), 구동 트랜지스터(11), 스위칭 트랜지스터(16) 및 콘덴서 14의 제2 전극이라는 방전 전류 패스에 의해, 구동 트랜지스터(11)의 이동도 보정을 개시시킨다.
- [0094] 다음에, 시각 t09에 있어서, 주사선 구동 회로(4)는, 주사선(22)의 전압 레벨을 HIGH로부터 LOW로 변화시켜, 스위칭 트랜지스터(16)를 오프 상태로 한다. 즉, 구동 트랜지스터(11)의 소스 전극과 콘덴서(14)의 제2 전극을 비도통으로 한다. 이에 의해, 상기 방전 전류에 의한 구동 트랜지스터(11)의 이동도 보정을 종료시킨다. 시각 t08~시각 t09의 기간은, 도 4에 있어서의 기입+이동도 보정 상태에 대응하고 있다.
- [0095] 시각 t08~시각 t09의 기간에서는, 상기 방전 전류에 의한 구동 트랜지스터(11)의 이동도 보정의 개시 제어를, 콘덴서(14)로의 신호 전압 Vdata의 공급 제어에 의해 행하고 있다. 한편, 상기 방전 전류에 의한 구동 트랜지스터(11)의 이동도 보정의 종료 제어를, 스위칭 트랜지스터(16)의 제어에 의해 행하여, 콘덴서(14)로의 신호 전압 Vdata의 공급 제어와는 별개의 제어로 하고 있다. 즉, 상기 방전 전류에 의한 구동 트랜지스터(11)의 이동도 보정의 개시 제어와, 상기 방전 전류에 의한 구동 트랜지스터(11)의 이동도 보정의 종료 제어를 별개의 스위칭 소자의 제어에 의해 행하고 있다. 그 때문에, 콘덴서(14)의 제1 전극으로의 신호 전압 Vdata의 공급을 개시하고 나서, 스위칭 트랜지스터(16)를 제어하여 구동 트랜지스터(11)의 소스 전극과 콘덴서(14)의 제2 전극을 비도통으로 할 때까지의 이동도 보정 기간을 정밀도 좋게 제어할 수 있다. 그 결과, 구동 트랜지스터(11)의 소스 전극과 콘덴서(14)의 제2 전극의 사이를 흐르는 전류를 이용하여 콘덴서(14)에 축적된 전하를 방전시키는 시간을 정밀도 좋게 제어할 수 있어, 구동 트랜지스터(11)의 이동도를 정밀도 좋게 보정할 수 있다. 스위칭 트랜지스터(16)의 제어를 이동도 보정의 종료 시기에 이용함으로써, 이동도 보정 기간을 정밀도 좋게 제어할 수 있는 이유는, 도 5 및 도 6을 이용하여 후술한다.

- [0096] 또, 콘텐서(14)의 제1 전극에 신호 전압 Vdata를 공급하고 나서(시각 t08) 구동 트랜지스터(11)의 소스 전극과 콘텐서(14)의 제2 전극을 비도통으로 할 때까지(시각 t09)의 이동도 보정 기간에 있어서, 구동 트랜지스터(11)의 소스 전극과 유기 EL 소자(13)의 제1 전극의 노드의 전압이, 유기 EL 소자(13)의 임계값 전압보다 낮은 전압이 되는 전압값으로, 미리 고정 전압 Vreset의 전압값이 설정되어 있다. 이에 의하면, 구동 트랜지스터(11)의 소스 전극과 상기 제1 콘텐서의 제2 전극이 도통하는 상태에 있어서, 콘텐서(14)의 제1 전극에, 고정 전압 Vreset로부터의 변화 성분인 신호 전압 Vdata를 공급함과 동시에, 유기 EL 소자(13)의 애노드-캐소드간 전압은, 유기 EL 소자(13)의 임계값 전압을 넘는 일은 없다. 따라서, 이동도 보정 기간에, 구동 트랜지스터(11)의 소스 전극과 콘텐서(14)의 제2 전극의 사이가 도통하고 있어서, 구동 트랜지스터(11)의 이동도 보정이 종료되기 전에, 유기 EL 소자(13)에 전류가 흘러 발광하는 것을 방지하여, 화소 간에서의 유기 EL 소자(13)의 발광 불균일을 정밀도 좋게 보정할 수 있다.
- [0097] 또한, 콘텐서(14)로의 신호 전압 Vdata의 기입과 동시에, 상기 방전 전류에 의한 구동 트랜지스터(11)의 이동도 보정을 개시시킴으로써, 콘텐서(14)로의 신호 전압 Vdata의 기입 처리 시간과 상기 방전 전류에 의한 구동 트랜지스터(11)의 이동도 보정의 처리 시간을 단축할 수 있다. 이는, 표시 패널 장치가 대화면화하여 화소수가 증대한 경우에, 기입 시간 및 이동도 보정을 각 화소에 충분히 확보할 수 없게 되므로, 특히 유효하게 된다.
- [0098] 다음에, 시각 t10에 있어서, 주사선 구동 회로(4)는, 주사선(21)의 전압 레벨을 HIGH로부터 LOW로 변화시켜, 선택 트랜지스터(12)를 오프 상태로 한다. 이에 의해, 콘텐서(14)의 제1 전극으로의 신호 전압 Vdata의 공급을 정지시킨다.
- [0099] 다음에, 시각 t11에 있어서, 주사선 구동 회로(4)는, 주사선(22)의 전압 레벨을 LOW로부터 HIGH로 변화시켜, 스위칭 트랜지스터(16)를 온 상태로 한다. 즉, 구동 트랜지스터(11)의 소스 전극과 콘텐서(14)의 제2 전극을 도통시킨다. 이에 의해, 콘텐서(14)에 유지된 전압(V1-V2)에 대응한 드레인 전류가 유기 EL 소자(13)에 흐르고, 유기 EL 소자(13)가 발광을 개시한다. 이 때, 콘텐서(14)에 유지된 전압(V1-V2)은, 신호 전압 Vdata를 임계값 전압 Vth 및 이동도  $\beta$ 로 보정한 값으로 되어 있다.
- [0100] 마지막으로, 바이어스선 구동 회로(3)는, 바이어스선(23)을 통하여, 콘텐서 15로의 역바이어스 전압을 해제한다. 이에 의해, 다음의 프레임 동작에 대비한다. 또한, 이 때, 바이어스선(23)의 전압 변동에 따라, 콘텐서 14의 전위가 변동되지만, 콘텐서 14의 양단 전극 간의 전위차는 일정하게 유지되어 있으므로, 구동 트랜지스터(11)의 게이트-소스 간 전압으로 결정되는 드레인 전류는 변화되지 않아, 발광 강도는 변화되지 않는다. 시각 t11 이후의 기간은, 도 4에 있어서의 발광의 상태에 대응하고 있다.
- [0101] 다음에, 본 발명의 표시 패널 장치 및 표시 장치에 있어서, 스위칭 트랜지스터(16)의 제어를 이동도 보정의 종료 시기에 이용함으로써, 이동도 보정 기간을 정밀도 좋게 제어할 수 있는 이유를 설명한다.
- [0102] 도 5는, 실시의 형태 1에 관련된 화소 회로가 가지는 콘텐서의 양단 전극의 전위 변화를 나타낸 그래프이다. 가로축은, 이동도 보정 기간을 나타내고, 세로축은 콘텐서(14)의 양단 전위 V1 및 V2를 나타낸다. 상기 가로축의 이동도 보정 기간이란, 데이터선(20)으로부터 신호 전압 Vdata가 콘텐서(14)의 제1 전극에 인가된 시점으로부터의 기간이다. 도 5에서는, 표시 계조의 변동에 대응하여, 예를 들면, 신호 전압 Vdata가 1V~7V의 범위에서 발광 화소(10)에 인가되는 경우에, 콘텐서(14)의 제2 전극의 전위인 V2의 시간 변화가 그려져 있다. 여기서, 이동도 보정 기간의 설계값이, 예를 들면, 1500ns인 경우, V1의 변동폭은 1V~7V인데 반해, V2의 변동폭은 0.7V~4.3V로 되어 있다.
- [0103] 도 6은, 본 발명의 표시 패널 장치의 이동도 보정 기간과 종래의 방법에 의한 이동도 보정 기간의 비교를 나타낸 도이다.
- [0104] 상기 서술한 바와 같이, 종래의 방법에 의한 이동도 보정 기간에서는, 이동도 보정 기간의 개시 시기는, 선택 트랜지스터가 미리 온 상태에서 데이터선이 고정 전압 Vreset로부터 신호 전압 Vdata로 전환되어, 신호 전압 Vdata가 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 인가되기 시작했을 때이다. 한편, 이동도 보정 기간의 종료 시기는, 소정의 방전이 이루어진 후, 선택 트랜지스터가 온 상태에서부터 오프 상태로 전환될 때이다.
- [0105] 도 6에 기재되어 있는 바와 같이, 이동도 보정 기간의 종료 시기는, 주사선의 배선 지연에 의해, 주사선 구동 회로(4)에 가까운 위치 P(도 17 중에 도시)에서의 주사선 21 또는 22의 전압 파형은, 주사선 구동 회로(4)의 구동 전압을 반영한 직사각형파(도 6 중의 파선)가 된다. 이에 반해, 주사선 구동 회로(4)로부터 먼 위치 Q(도 17 중에 도시)에서의 주사선 21 또는 22의 전압 파형은, 그 상승 및 하강에 있어서, 시정수에 의존한 파형 둔화(도 6의 실선)가 발생한다. 이 상태에 있어서, 종래의 방법에 의한 이동도 보정 종료 시기는, 예를 들면 도 2

에 기재된 화소 회로에 있어서, 선택 트랜지스터(12)의 게이트-소스 간 전압이, 선택 트랜지스터(12)의 임계값 전압  $V_{th_{21}}$ 에 도달했을 때가 된다. 즉, 선택 트랜지스터(12)의 게이트 전극에 인가되는 주사 전압  $V_{21}$ 이, 선택 트랜지스터(12)의 소스 전위가 되는  $V_1$ 과 임계값 전압  $V_{th_{21}}$ 의 합인 전위까지 강하했을 때이다. 따라서, 이동도 보정 종료 시기는, P점과 Q점에서 차이가 발생하여, 이동도 보정 기간의 최대값은, P점에서는 도 6에 기재된  $T_0$ 가 되는데 반해, Q점에서는 도 6에 기재된  $T_0 + \Delta T_1$ 가 된다. 또, Q점에서는, 표시 계조의 변동에 의한 이동도 보정 기간의 편차는,  $\Delta T_1$ 이 된다. 이것은, 도 5에 기재된 신호 전압  $V_{data}$ 의 변동 범위인 1V~7V에 대응하는 것이다. 한편, P점에서는, 표시 계조의 변동에 의한 이동도 보정 기간의 편차는 거의 0이다. 이 Q점에 있어서의 이동도 보정 기간의 편차  $\Delta T_1$ 는, 주사선 구동 회로(4)로부터의 거리, 즉 주사선의 지연량에 따라 다르다. 따라서, 발광 화소 마다, 표시 계조의 변동에 의한 이동도 보정 기간의 편차가 다르다.

[0106] 본 발명의 실시의 형태 1에 관련된 표시 패널 장치 및 그 제어 방법에서는, 이동도 보정 종료 시기를, 선택 트랜지스터(12)가 온 상태에서부터 오프 상태로 전환될 때로 하는 것이 아니라, 스위칭 트랜지스터(16)가 온 상태에서부터 오프 상태로 전환될 때로 하고 있다. 즉, 이동도 종료 시기는, 예를 들면, 스위칭 트랜지스터(16)의 게이트 전극에 인가되는 주사 전압  $V_{22}$ 가, 스위칭 트랜지스터(16)의 소스 전위인  $V_2$ 와 스위칭 트랜지스터(16)의 임계값 전압  $V_{th_{22}}$ 의 합인 전위까지 강하했을 때이다. 따라서, Q점에 있어서의 이동도 보정 종료 시기는, 도 6에 기재된  $T_0 + \Delta T_2$ 가 된다. 또, Q점에서는, 표시 계조의 변동에 의한 이동도 보정 기간의 편차는  $\Delta T_2$ 가 된다. 이것은, 도 5에 기재된 전위  $V_2$ 의 변동 범위인 0.7V~4.3V에 대응하는 것이다.

[0107] 도 5에 기재된 그래프로부터,  $V_1$ 의 변동폭이 6V,  $V_2$ 의 변동폭이 3.5V가 되어 있으므로,  $V_1$ 의 변동폭 >  $V_2$ 의 변동폭이 된다. 이것과 도 6으로부터,  $\Delta T_1 > \Delta T_2$ 가 도출된다. 즉, 본 발명에 있어서의 Q점에서의 이동도 보정 기간의 편차  $\Delta T_2$ 에 있어서도, 주사선 구동 회로(4)로부터의 거리, 즉 주사선의 지연량에 따라 다르지만, 종래에 있어서의 Q점에서의 이동도 보정 기간의 편차  $\Delta T_1$ 과 비교하여, 발광 화소마다 발생하는 표시 계조의 변동에 의한 이동도 보정 기간의 편차가 큰폭으로 억제된다.

[0108] 본 발명의 표시 패널 장치, 표시 장치 및 그 제어 방법에 의하면, 표시 계조에 의한 이동도 보정 시간 편차를 경감하여 배선 지연의 영향을 완화할 수 있으므로, 이동도 보정 편차를 전(全)계조로 억제하는 것이 가능해진다.

[0109] 다음에, 주사 신호의 과도 특성으로부터 이동도 보정 기간을 산출함으로써, 본 발명의 실시의 형태 1에 관련된 표시 패널 장치, 표시 장치 및 그 제어 방법에 의해 얻어지는 효과에 대해서 설명한다.

[0110] 도 7은, 종래의 방법에 의한 이동도 보정 기간의 산출 파라미터를 설명하는 도면이다. 도 15에 기재된 타이밍 차트와 같이, 주사선(21)에 상당하는 주사선 WS는 미리 시각  $T_2$ 에 있어서 온 상태가 되어 있으며, 그 후, 시각  $T_4$ 에 있어서 데이터선(20)으로부터 신호 전압  $V_{data}$ 가 구동 트랜지스터(11)의 게이트 전극에 인가되었을 때가, 이동도 보정 기간의 개시 시기가 된다. 또, 상기 서술한 바와 같이, 종래의 이동도 보정 종료 기간은, 선택 트랜지스터(12)(도 14에서는 샘플링 트랜지스터(506)에 상당한다)의 소스 전극의 전위와 주사 신호  $V_1 \downarrow(t)$ 의 전위차가, 선택 트랜지스터(12)의 임계값 전압  $V_{th_{21}}$ 까지 작아짐으로써, 온 상태에서부터 오프 상태로 전환되는 때이다. 따라서, 선택 트랜지스터(12)의 시정수에 의해, 이동도 보정 종료 시기의 설계값에 대해,  $\Delta T_1 \downarrow$ 만큼 늦어지는 것으로 한다. 따라서, 종래의 표시 장치에 있어서의 이동도 보정 기간  $T$ 는,

### 수학식 1

[0111] 
$$T = T_0 + \Delta T_{1\downarrow} \quad (\text{식1})$$

[0112] 로 표시된다. 또, 선택 트랜지스터(12)가 오프 상태로 전환될 때, 즉, 주사선(21)의 주사 신호가 하이 레벨인  $V_{IH}$ 로부터 로우 레벨인  $V_{IL}$ 로 변화할 때의, 선택 트랜지스터(12)의 게이트 전극에 있어서의 전압의 과도 특성  $V_1 \downarrow(t)$ 는,

수학식 2

$$V_{1\downarrow}(t) = (V_{1L} - V_{1H}) \cdot \left( 1 - \exp\left(-\frac{t}{\tau_1}\right) \right) + V_{1H} \quad (\text{식2})$$

[0113]

[0114] 로 표시된다. 여기서, 상기 식 2는, 주사선 구동 회로(4)가 주사 신호 V1L를 주사선(21)에 인가한 시점을 t=0로 하고 있다. 여기서, 선택 트랜지스터(12)가 주사 신호에 의해 온 상태에서 오프 상태로 전환되는 것은, 상기 식 2에 있어서의, 선택 트랜지스터(12)의 게이트 전극에 있어서의 전압 V1↓(t)와, 선택 트랜지스터(12)의 소스 전극의 전위인 Vdata의 전위차가, 선택 트랜지스터(12)의 임계값 전압 Vth21이 되었을 때이다. 이 상태는,

수학식 3

$$V_{gs} = (V_{1L} - V_{1H}) \cdot \left( 1 - \exp\left(-\frac{\Delta T_{1\downarrow}}{\tau_1}\right) \right) + V_{1H} - V_{data} = V_{th21} \quad (\text{식3})$$

[0115]

[0116] 로 표시된다.

[0117] 도 9a는, 종래의 이동도 보정 기간의 결정 방법에 의해 산출된 이동도 보정 기간의 시정수 의존성을 나타낸 그래프이다. 가로축은, 선택 트랜지스터(12)의 온 오프를 전환하기 위한 시정수  $\tau_1$ 이며, 세로축은, 이동도 보정 기간 설계값 T0에 대한 이동도 보정 기간의 지연 시간  $\Delta T_{1\downarrow}$ 의 비율이다. 즉, 가로축은, 시정수  $\tau_1$ 이 클수록, 화소 회로가 주사선 구동 회로로부터 먼 위치에 있는 것을 나타내고 있다. 이 도면에 기재된 그래프는, Vdata를 1.5V, 3.5V, 5V 및 7V로 했을 때의, 상기 식 3으로부터 산출한, 시정수  $\tau_1$ 과  $\Delta T_{1\downarrow} / T_0$ 의 관계를 나타내고 있다. 이 도면으로부터, 시정수  $\tau_1$ 의 증가에 따라,  $\Delta T_{1\downarrow} / T_0$ 는 단조롭게 증가하고 있는 것을 알 수 있다. 즉, 주사선 구동 회로로부터의 거리가 커질수록, 이동도 보정 기간은 설계값으로부터 벗어나 가는 것을 알 수 있다. 또, Vdata가 클수록, 이동도 보정 기간은 설계값으로부터 벗어나 가는 것을 알 수 있다.

[0118] 도 8은, 본 발명의 표시 패널 장치에 의한 이동도 보정 기간의 산출 파라미터를 설명한 도이다. 본 실시의 형태에서는, 도 3에 기재된 타이밍 차트와 같이, 선택 트랜지스터(12)가 온 상태가 되었을 때 각 t08에 있어서, 데이터선(20)으로부터 선택 트랜지스터(12)를 통하여 신호 전압 Vdata가 구동 트랜지스터(11)의 게이트 전극에 인가되고, 당해 게이트 전극의 전위가 선택 트랜지스터(12)의 임계값 전압 Vth21과 고정 전압 Vreset의 합을 초과했을 때가, 이동도 보정 기간의 개시 시기가 된다. 따라서, 이동도 보정 기간의 개시 시기는, 시각 t08 이전의 V1의 전위인 Vreset와 주사 신호의 차가 Vth21보다 커진 시점이 된다. 또, 본 발명의 이동도 보정 종료 기간은, 소스 전극의 전위가 V2가 되는 스위칭 트랜지스터(16)가, 온 상태에서 오프 상태로 전환될 때이다. 따라서, 스위칭 트랜지스터(16)의 시정수에 의해, 이동도 보정 종료 시기의 설계값에 대해,  $\Delta T_{2\downarrow}$ 만큼 늦어지는 것으로 한다. 따라서, 본 발명의 표시 패널 장치에 있어서의 이동도 보정 기간 T는, 이동도 보정 시간 설계값 T0, 및, 신호 전압 Vdata가 구동 트랜지스터(11)의 게이트 전극에 인가되고 나서, 당해 게이트 전극의 전위가 선택 트랜지스터의 임계값 전압 Vth21가 될 때까지의 기간을  $\Delta T_{2\uparrow}$ 로 하면,

수학식 4

$$T = T_0 + \Delta T_{2\downarrow} - \Delta T_{2\uparrow} \cong T_0 + \Delta T_{2\downarrow} \quad (\text{식4})$$

[0119]

[0120] 가 된다. 여기서,  $\Delta T_{2\uparrow}$ 는, 고정 전압 Vreset와 선택 트랜지스터(12)의 임계값 전압 Vth21의 관계에 의해 결정되는 것이므로, 신호 전압 Vdata의 변동과는 무관계하고, 또한,  $\Delta T_{2\downarrow}$ 에 비해 충분히 작다. 따라서, 이동도 보정 기간 T는 우변과 같이 표시되고, 이동도 보정 종료 시기에만 변동되는 것으로서 표시된다. 또, 스위칭 트랜지스터(16)의 소스 전극의 전위 V2는, 스위칭 트랜지스터(16)가 온 상태일 때에는, 유기 EL 소자(13)의 애노드 전압과 동일하기 때문에, V2를 Vanode(t)로 하면,

수학식 5

$$V_{\text{anode}}(t) = V_{\text{data}} - V_{\text{th}} - \frac{1}{\frac{\beta \cdot t}{2(C_1 + C_2 + C_{\text{el}})} + \frac{C_1 + C_2 + C_{\text{el}}}{(C_2 + C_{\text{el}})(V_{\text{data}} - V_{\text{reset}})}} \quad (\text{식5})$$

[0121]

[0122]

이 된다. 여기서,  $V_{\text{th}}$ 는 구동 트랜지스터(11)의 임계값 전압,  $\beta$ 은 구동 트랜지스터(11)의 이동도를 나타낸 파라미터,  $C_1$ ,  $C_2$  및  $C_{\text{el}}$ 은, 각각, 콘덴서 14, 콘덴서 15 및 유기 EL 소자(13)의 정전 용량,  $V_{\text{reset}}$ 는 데이터선 (20)으로부터 공급되는 고정 전압이다.

[0123]

또, 스위칭 트랜지스터(16)가 오프 상태로 전환될 때, 즉, 주사선(22)의 주사 신호가 하이 레벨인  $V_{2\text{H}}$ 로부터 로우 레벨인  $V_{2\text{L}}$ 로 변화할 때의, 스위칭 트랜지스터(16)의 게이트 전극에 있어서의 전압의 과도 특성  $V_{2\downarrow}(t)$ 는,

수학식 6

$$V_{2\downarrow}(t) = (V_{2\text{L}} - V_{2\text{H}}) \cdot \left(1 - \exp\left(-\frac{t}{\tau_2}\right)\right) + V_{2\text{H}} \quad (\text{식6})$$

[0124]

[0125]

로 표시된다. 여기서, 상기 식 6은, 주사선 구동 회로(4)가 주사 신호  $V_{2\text{L}}$ 를 주사선(22)에 인가한 시점을  $t=0$ 으로 하고 있다. 여기서, 스위칭 트랜지스터(16)가 주사 신호  $V_{2\text{L}}$ 에 의해 온 상태에서부터 오프 상태로 전환되는 것은, 상기 식 6에 있어서의, 스위칭 트랜지스터(16)의 게이트 전극에 있어서의 전압  $V_{2\downarrow}(t)$ 와, 스위칭 트랜지스터(16)의 소스 전극의 전위인  $V_{\text{data}}$ 의 전위차가, 스위칭 트랜지스터(16)의 임계값 전압  $V_{\text{th}22}$ 이 되었을 때이다. 이 상태는,

수학식 7

$$V_{\text{gs}} = (V_{2\text{L}} - V_{2\text{H}}) \left(1 - \exp\left(-\frac{\Delta T_{2\downarrow}}{\tau_2}\right)\right) + V_{2\text{H}} - \left( V_{\text{data}} - V_{\text{th}} - \frac{1}{\frac{\beta \cdot (\Delta T_{2\downarrow} + T_0)}{2(C_1 + C_2 + C_{\text{el}})} + \frac{C_1 + C_2 + C_{\text{el}}}{(C_2 + C_{\text{el}})(V_{\text{data}} - V_{\text{reset}})}} \right) = V_{\text{th}22} \quad (\text{식7})$$

[0126]

[0127]

로 표시된다.

[0128]

도 9b는, 본 발명의 표시 패널 장치의 이동도 보정 기간의 결정 방법에 의해 산출된 이동도 보정 기간의 시정수 의존성을 나타낸 그래프이다. 가로축은, 스위칭 트랜지스터(16)의 온 오프를 전환하기 위한 시정수  $\tau_2$ 이며, 세로축은, 이동도 보정 기간 설계값  $T_0$ 에 대한 이동도 보정 기간의 지연 시간  $\Delta T_{2\downarrow}$ 의 비율이다. 즉, 가로축은, 시정수  $\tau_2$ 가 클수록, 화소 회로가 주사선 구동 회로로부터 먼 위치에 있는 것을 나타내고 있다. 이 도면에 기재된 그래프는,  $V_{\text{data}}$ 를 1.5V, 3.5V, 5V 및 7V로 했을 때의, 상기 식 7로부터 산출한 시정수  $\tau_2$ 와  $\Delta T_{2\downarrow} / T_0$ 의 관계를 나타내고 있다. 이 도면으로부터, 시정수  $\tau_2$ 의 증가에 따라,  $\Delta T_{2\downarrow} / T_0$ 는 단조롭게 증가하고 있는 것을 알 수 있다. 즉, 주사선 구동 회로로부터의 거리가 커질수록, 이동도 보정 기간은 설계값으로부터 벗어나 가는 것을 알 수 있다. 또,  $V_{\text{data}}$ 가 커질수록, 이동도 보정 기간은 설계값으로부터 벗어나 가는 것을 알 수 있다.

[0129]

그러나, 도 9a에 기재된 종래의 이동도 보정 기간의 특성과, 도 9b에 기재된 본 발명의 표시 패널 장치에 관련된 이동도 보정 기간의 특성을 비교하면, 도 9b에 기재된 본 발명의 표시 패널 장치에 관련된  $\Delta T_{2\downarrow} / T_0$  쪽이, 각 시정수  $\tau_2$ 에 있어서 작은 것을 알 수 있다. 또, 이에 대응하여, 신호 전압  $V_{\text{data}}$ 의 변동폭에 대해,  $\Delta T_{2\downarrow} / T_0$ 의 변동폭 쪽이 작은 것을 알 수 있다.

[0130]

이상의 평가 결과로부터, 방전 전류에 의한 구동 트랜지스터(11)의 이동도 보정의 종료 제어, 스위칭 트랜지

스터(16)의 제어에 의해 행하는 쪽이, 선택 트랜지스터(12)의 제어에 의해 행하는 경우에 비해, 스위칭의 타이밍을 결정하는 소스 전극의 전압 변동폭을 작게 설정할 수 있으므로, 배선 지연에 기인하는 이동도 보정 기간의 편차를 억제할 수 있다. 이에 의해, 이동도 보정 편차를 전체 기입 전압에 대해 억제하는 것이 가능해진다.

[0131] 또한, 콘텐서(14)로의 신호 전압 Vdata의 기입과 동시에, 방전 전류에 의한 구동 트랜지스터(11)의 이동도 보정을 개시시킴으로써, 콘텐서(14)로의 신호 전압 Vdata의 기입 처리 시간과 상기 방전 전류에 의한 구동 트랜지스터(11)의 이동도 보정의 처리 시간을 단축할 수 있다. 이것은, 표시 패널 장치가 대화면화하여 화소수가 증대한 경우에, 기입 시간 및 이동도 보정을 각 화소에 충분히 확보할 수 없게 되므로, 특히 유효하게 된다.

[0132] 또, 본 실시의 형태에 의하면, 구동 트랜지스터(11)의 임계값 전압 보정 기간에 있어서, 선택 트랜지스터(12)를 제어하여 콘텐서(14)의 제1 전극의 전압을 고정하기 위한 고정 전압을 데이터선(20)으로부터 공급하면서, 역바이어스 전압을 콘텐서 15에 기입한다. 상기 역바이어스 전압 및 상기 고정 전압은, 구동 트랜지스터(11)의 임계값 전압보다 큰 전위차를 콘텐서 14에 발생시키는 것이다. 그리고, 콘텐서 14의 제1 전극 및 제2 전극의 전위차가 구동 트랜지스터(11)의 임계값 전압에 도달할 때까지의 시간 이상의 시간이 경과하는 것을 기다린다. 이에 의해, 콘텐서 14에는 구동 트랜지스터(11)의 임계값 전압에 상당하는 전하가 축적된다. 또, 이 임계값 전압에 도달할 때까지의 시간에서는, 구동 트랜지스터(11)의 소스 전극은 콘텐서 15에 의해 역바이어스되어 있으므로, 유기 EL 소자(13)에는 구동 트랜지스터(11)의 드레인 전류는 흐르지 않는다. 콘텐서 14의 양단 전극의 전위차가 구동 트랜지스터(11)의 임계값 전압이 되면, 드레인 전류는 정지한다. 이 상태에서, 콘텐서 14의 제1 전극에 신호 전압의 공급을 개시한다. 이에 의해, 콘텐서 14에는, 구동 트랜지스터(11)의 임계값 전압에 대응하는 전하가 축적되게 된다.

[0133] 이와 같이, 콘텐서(14)에 구동 트랜지스터(11)의 임계값 전압을 유지시킨 후에, 콘텐서(14)의 제1 전극에 신호 전압을 공급하므로, 콘텐서(14)에, 영상 신호를 반영하여 구동 트랜지스터(11)의 임계값 전압을 보정한 원하는 전위차를 축적할 수 있다.

[0134] 그 후, 본 실시의 형태에 의하면, 구동 트랜지스터(11)의 이동도 보정 기간에 있어서, 선택 트랜지스터(12)를 제어하여 콘텐서(14)의 제1 전극에 신호 전압을 공급하고, 구동 트랜지스터(11)의 소스 전극과 콘텐서(14)의 제2 전극의 사이에 방전 전류를 흐르게 하고 나서, 스위칭 트랜지스터(16)를 제어하여 구동 트랜지스터(11)의 소스 전극과 콘텐서(14)의 제2 전극을 비도통으로 할 때까지의 기간, 구동 트랜지스터(11)로부터 콘텐서의 제2 전극으로의 방전 전류에 의해 구동 트랜지스터(11)의 이동도 보정을 행한다.

[0135] 본 실시의 형태에 의하면, 상기 기간에, 유기 EL 소자(13)의 애노드 전극이, 유기 EL 소자(13)의 임계값 전압보다 낮은 전압이 되는 전압값으로 상기 고정 전압 및 상기 역바이어스 전압의 전압값이 미리 설정되어 있다. 따라서, 구동 트랜지스터(11)의 소스 전극과 콘텐서(14)의 제2 전극의 사이가 도통하고 있어도, 구동 트랜지스터(11)의 이동도 보정이 종료되기 전에, 유기 EL 소자(13)가 발광하는 것을 방지하여, 화소 간에서의 발광 불균일을 정밀도 좋게 보정할 수 있다.

[0136] (실시의 형태 2)

[0137] 본 실시의 형태에 있어서의 표시 패널 장치는, 실시의 형태 1에 있어서의 표시 패널 장치와 비교하여, 화소 회로의 구성 및 그 구동 타이밍이 다르고, 바이어스선 구동 회로(3)가 없다. 본 실시의 형태에 있어서의 화소 회로(30)는, 실시의 형태 1에 있어서의 화소 회로(10)와 비교하여, 콘텐서 15 및 바이어스선(23)이 없고, 대신에, 스위칭 트랜지스터 17 및 주사선 26이 부가되어 있는 점이, 화소 회로 구성으로서 다르다. 이하, 실시의 형태 1의 회로 구성과 동일한 점은 설명을 생략하고, 다른 점만 설명한다.

[0138] 도 10은, 본 발명의 실시의 형태 2에 관련된 표시부가 가지는 발광 화소의 회로 구성 및 그 주변 회로와의 접속을 나타낸 도이다. 이 도면에 있어서의 발광 화소(30)는, 구동 트랜지스터(11)와, 선택 트랜지스터(12)와, 유기 EL 소자(13)와, 콘텐서(14)와, 스위칭 트랜지스터 16 및 17과, 데이터선(20)과, 주사선 21, 22 및 26과, 정전원선(24)과, 부전원선(25)을 구비한다. 또, 주변 회로는, 주사선 구동 회로(4)와, 데이터선 구동 회로(5)를 구비한다.

[0139] 도 10에 기재된 구성 요소에 대해서, 이하, 그 접속 관계 및 기능을 설명한다.

[0140] 주사선 구동 회로(4)는, 주사선 21, 22 및 26에 접속되어 있으며, 주사선 21, 22 및 26에 주사 신호를 출력함으로써, 발광 화소(11)가 가지는 선택 트랜지스터(12), 스위칭 트랜지스터 16 및 17의 도통 및 비도통을 전환하는 기능을 가지는 구동 회로이다.

- [0141] 스위칭 트랜지스터 17은, 콘텐서(14)의 제2 전극과 주사선(21)의 사이에 접속된 제3 스위칭 소자이다. 스위칭 트랜지스터 17은, 주사선(21)의 LOW 레벨의 주사 신호 전압인 기준 전압을 콘텐서(14)의 제2 전극에 인가하는 타이밍을 결정하는 기능을 가진다. 또, 상기 기준 전압이 콘텐서(14)의 제2 전극에 인가됨으로써, 구동 트랜지스터(11)의 소스 전위를, 스위칭 트랜지스터 16이 도통하고 있는 상태로 확정시키는 기능을 가진다. 이 기능에 의해, 데이터선(20)으로부터 인가되는 전압이, 신호 전압이 아닌 고정 전압이어도 주사선(21)으로부터 스위칭 트랜지스터 17을 통하여 상기 기준 전압을 인가함으로써, 구동 트랜지스터(11)의 임계값 전압보다 큰 전위차를 콘텐서(14)에 발생시키는 것이 가능해진다.
- [0142] 또, 콘텐서(14)의 제1 전극에 상기 고정 전압을 공급하고 제2 전극에 상기 기준 전압을 공급하고 나서 소정 시간 경과까지의 임계값 전압 검출 기간, 및, 콘텐서(14)의 제1 전극에 신호 전압을 공급하고 나서 소정 시간 경과까지의 이동도 보정 기간에 있어서, 유기 EL 소자(13)의 애노드-캐소드간 전압이, 유기 EL 소자(13)의 임계값 전압보다 낮은 전압이 되도록, 미리 상기 고정 전압이 설정되어 있다. 따라서 상기 기간에서는, 유기 EL 소자(13)에는 구동 트랜지스터(11)의 드레인 전류는 흐르지 않는다. 이에 의해, 유기 EL 소자(13)가 발광하는 발광 기간 전에, 구동 트랜지스터(11)의 임계값 전압이나 이동도를 보정하는 기간을 설치하는 것이 가능해진다.
- [0143] 주사선 21은, 주사선 구동 회로(4)에 접속되고, 발광 화소(30)를 포함하는 화소행에 속하는 각 발광 화소에 접속되어 있다. 또, 주사선 21은, 스위칭 트랜지스터(17)를 통하여 콘텐서(14)의 제2 전극에 접속되어 있다. 이에 의해, 주사선 21은, 스위칭 트랜지스터(17)를 온 상태로 함으로써, 콘텐서(14)의 제2 전극에 주사 신호 전압을 인가하는 기능을 가진다.
- [0144] 주사선 26은, 주사선 구동 회로(4)에 접속되어, 콘텐서(14)의 제2 전극의 전위에 주사선 21의 LOW 레벨의 주사 신호인 기준 전압을 인가하는 타이밍을 공급하는 기능을 가진다.
- [0145] 또한, 본 실시의 형태에 관련된 표시 패널 장치와, 상기 전압원을 구비한 표시 장치도, 본 발명의 실시의 형태에 있어서의 한 양태이다.
- [0146] 다음에, 본 실시의 형태에 관련된 표시 장치의 제어 방법에 대해서 도 11 및 도 12를 이용하여 설명한다.
- [0147] 도 11은, 본 발명의 실시의 형태 2에 관련된 표시 장치의 제어 방법의 동작 타이밍 차트이다. 이 도면에 있어서, 가로축은 시간을 나타내고 있다. 또 세로 방향에는, 위로부터 순서대로, 주사선 21, 주사선 22, 주사선 26, 콘텐서(14)의 제1 전극의 전위 V1, 콘텐서(14)의 제2 전극의 전위 V2, 및 데이터선(20)에 발생하는 전압의 파형도가 나타나 있다. 이 도면은 1화소행에 대한 표시 장치의 동작을 나타내고, 1프레임 기간은 비발광 기간과 발광 기간으로 구성되어 있다. 또, 비발광 기간에 있어서, 구동 트랜지스터(11)의 임계값 전압  $V_{th}$  및 이동도  $\beta$ 의 보정 동작을 행하고 있다.
- [0148] 또, 도 12는, 본 발명의 실시의 형태 2에 관련된 표시 장치가 가지는 화소 회로 상태 천이도이다.
- [0149] 우선, 시각  $t_{21}$ 에 있어서, 주사선 구동 회로(4)는, 주사선(21)의 전압 레벨을 LOW로부터 HIGH로 변화시켜, 선택 트랜지스터(12)를 온 상태로 한다. 이에 의해, 구동 트랜지스터(11)의 게이트 전극에는, 데이터선(20)을 통하여 고정 전압  $V_{reset}$ 가 인가된다. 또, 이 때, 스위칭 트랜지스터 16은 온 상태이며, 스위칭 트랜지스터 17은 오프 상태이다. 이에 의해, 전프레임에서의 발광 기간이 종료된다. 시각  $t_{21}$  내지 시각  $t_{22}$ 의 기간은 발광 정지 상태이며, 도 12에 있어서의 리셋 1의 상태에 대응하고 있다.
- [0150] 다음에, 시각  $t_{22}$ 에 있어서, 주사선 구동 회로(4)는, 주사선 21의 전압 레벨을 HIGH로부터 LOW로 변화시켜, 선택 트랜지스터(12)를 오프 상태로 한다. 또, 동시에, 주사선 26의 전압 레벨을 LOW로부터 HIGH로 변화시켜, 스위칭 트랜지스터(17)를 통하여, 콘텐서(14)의 제2 전극에 주사선 21의 LOW 레벨의 주사 신호인 기준 전압  $V_{GL}$ 를 인가한다. 기준 전압  $V_{GL}$ 는, 유기 EL 소자(13)의 애노드-캐소드간 전압이, 유기 EL 소자(13)의 임계값 전압보다 낮은 전압이 되도록 미리 설정되는 것이다.
- [0151] 다음에, 시각  $t_{23}$ 에 있어서, 주사선 구동 회로(4)는, 주사선(26)의 전압 레벨을 HIGH로부터 LOW로 변화시켜, 콘텐서(14)의 제2 전극으로의 상기 기준 전압  $V_{GL}$ 의 인가를 정지한다. 시각  $t_{22}$ -시각  $t_{23}$ 의 기간은, 콘텐서(14)의 제2 전극 및 구동 트랜지스터(11)의 소스 전극에 기준 전압  $V_{GL}$ 가 인가된 상태이며, 도 12에 있어서의 리셋 2의 상태에 대응하고 있다.
- [0152] 다음에, 시각  $t_{24}$ 에 있어서, 주사선 구동 회로(4)는, 주사선(21)의 전압 레벨을 LOW로부터 HIGH로 변화시켜, 콘텐서(14)의 제1 전극에 데이터선(20)으로부터 고정 전압  $V_{reset}$ 를 인가한다. 이 때, 콘텐서(14)의 제1 전극에 인가된 고정 전압  $V_{reset}$ 와, 시각  $t_{22}$ 에 있어서 이미 콘텐서(14)의 제2 전극에 인가된 기준 전압  $V_{GL}$ 에 의해,

콘덴서(14)에는, 구동 트랜지스터(11)의 임계값 전압  $V_{th}$ 보다 큰 전위차가 발생한다. 따라서, 구동 트랜지스터(11)가 온 상태가 되어, 정전원선(24), 구동 트랜지스터(11), 스위칭 트랜지스터(16) 및 콘덴서(14)의 제2 전극이라는 전류 패스에 있어서, 구동 트랜지스터(11)의 드레인 전류가 흐른다. 시각  $t_{24}$ ~시각  $t_{27}$ 의 기간은, 상기 드레인 전류가 흐르고, 콘덴서(14)의 유지 전압이  $V_{th}$ 가 되면 상기 드레인 전류는 정지한다. 이에 의해, 콘덴서(14)에는, 임계값 전압  $V_{th}$ 에 상당하는 전하가 축적된다. 또, 이 기간의 종료시에는, 구동 트랜지스터(11)의 소스 전극은, 상기 드레인 전류에 의해 ( $V_{reset}-V_{th}$ )이 되지만, 고정 전압  $V_{reset}$ 는 유기 EL 소자(13)의 임계값 전압보다 낮은 전압이 되도록 미리 설정되어 있으므로, 유기 EL 소자(13)에는 상기 드레인 전류는 흐르지 않는다.

[0153] 다음에, 시각  $t_{27}$ 에 있어서, 주사선 구동 회로(4)는, 주사선(21)의 전압 레벨을 HIGH로부터 LOW로 변화시켜, 선택 트랜지스터(12)를 오프 상태로 한다. 이에 의해, 콘덴서(14)의 제1 전극으로의 고정 전압  $V_{reset}$ 의 공급을 정지시킨다. 또, 이 때, 구동 트랜지스터(11)의 게이트-소스 간은 임계값 전압  $V_{th}$ 로 유지되어 있고 구동 트랜지스터(11)는 오프 상태이다. 이 상태에서, 시각  $t_{28}$ 에서 선택 트랜지스터(12)를 온 상태로 하여 콘덴서(14)의 제1 전극에 신호 전압  $V_{data}$ 의 공급을 개시한다. 시각  $t_{27}$ ~시각  $t_{28}$ 에 의해, 구동 트랜지스터(11)의 임계값 전압 검출 기간과, 이동도 보정 기간의 사이의 기간을, 선택 트랜지스터(12)의 제어에 의해 조정하는 것이 가능해진다. 시각  $t_{24}$ ~시각  $t_{28}$ 의 기간은, 도 12에 있어서의  $V_{th}$  검출 상태에 대응하고 있다.

[0154] 다음에, 시각  $t_{28}$ 에 있어서, 주사선 구동 회로(4)는, 주사선(21)의 전압 레벨을 LOW로부터 HIGH로 변화시켜, 선택 트랜지스터(12)를 온 상태로 한다. 또, 데이터선 구동 회로(5)는, 데이터선(20)을 통하여, 발광 화소(30)가 속하는 화소행에 대해, 신호 전압  $V_{data}$ 를 공급한다. 이에 의해, 구동 트랜지스터(11)의 게이트 전극에는, 데이터선(20)을 통하여 신호 전압  $V_{data}$ 가 인가된다. 또, 이 때, 스위칭 트랜지스터(16)는 온 상태이다. 이에 의해, 구동 트랜지스터(11)의 소스 전극과 콘덴서(14)의 제2 전극의 사이가 도통한 상태에서, 콘덴서(14)의 제1 전극에 신호 전압  $V_{data}$ 를 공급하고, 구동 트랜지스터(11)의 소스 전극과 콘덴서(14)의 제2 전극의 사이에 전류를 흐르게 한다. 이에 의해, 콘덴서(14)로의 신호 전압의 기입과 동시에, 정전원선(24), 구동 트랜지스터(11), 스위칭 트랜지스터(16) 및 콘덴서(14)의 제2 전극이라는 방전 전류 패스에 의해, 구동 트랜지스터(11)의 이동도 보정을 개시시킨다.

[0155] 다음에, 시각  $t_{29}$ 에 있어서, 주사선 구동 회로(4)는, 주사선(22)의 전압 레벨을 HIGH로부터 LOW로 변화시켜, 스위칭 트랜지스터(16)를 오프 상태로 한다. 즉, 구동 트랜지스터(11)의 소스 전극과 콘덴서(14)의 제2 전극을 비도통으로 한다. 이에 의해, 상기 방전 전류에 의한 구동 트랜지스터(11)의 이동도 보정을 종료시킨다. 시각  $t_{28}$ ~시각  $t_{29}$ 의 기간은, 도 12에 있어서의 기입+이동도 보정 상태에 대응하고 있다.

[0156] 시각  $t_{28}$ ~시각  $t_{29}$ 의 기간에서는, 상기 방전 전류에 의한 구동 트랜지스터(11)의 이동도 보정의 개시 제어를, 콘덴서(14)로의 신호 전압  $V_{data}$ 의 공급 제어에 의해 행하고 있다. 한편, 상기 방전 전류에 의한 구동 트랜지스터(11)의 이동도 보정의 종료 제어를, 스위칭 트랜지스터(16)의 제어에 의해 행하여, 콘덴서(14)로의 신호 전압  $V_{data}$ 의 공급 제어와는 별개의 제어로 하고 있다. 즉, 상기 방전 전류에 의한 구동 트랜지스터(11)의 이동도 보정의 개시 제어와, 상기 방전 전류에 의한 구동 트랜지스터(11)의 이동도 보정의 종료 제어를 별개의 스위칭 소자의 제어에 의해 행하고 있다. 그 때문에, 콘덴서(14)의 제1 전극으로의 신호 전압  $V_{data}$ 의 공급을 개시하고 나서, 스위칭 트랜지스터(16)를 제어하여 구동 트랜지스터(11)의 소스 전극과 콘덴서(14)의 제2 전극을 비도통으로 할 때까지의 이동도 보정 기간을 정밀도 좋게 제어할 수 있다. 그 결과, 구동 트랜지스터(11)의 소스 전극과 콘덴서(14)의 제2 전극의 사이를 흐르는 전류를 이용하여 콘덴서(14)에 축적된 전하를 방전시키는 시간을 정밀도 좋게 제어할 수 있어, 구동 트랜지스터(11)의 이동도를 정밀도 좋게 보정할 수 있다.

[0157] 또한, 본 실시의 형태에 관련된 회로 구성 및 제어 방법에 의해, 이동도 보정 기간을 정밀도 좋게 제어할 수 있는 이유는, 실시의 형태 1에서 도 5 및 도 6을 이용하여 설명한 이유와 동일하다.

[0158] 또, 콘덴서(14)의 제1 전극에 신호 전압  $V_{data}$ 를 공급하고 나서(시각  $t_{28}$ ) 구동 트랜지스터(11)의 소스 전극과 콘덴서(14)의 제2 전극을 비도통으로 할 때까지(시각  $t_{29}$ )의 이동도 보정 기간에 있어서, 유기 EL 소자(13)의 애노드-캐소드간 전압이, 유기 EL 소자(13)의 임계값 전압보다 낮은 전압이 되는 전압값으로, 미리 고정 전압  $V_{reset}$ 의 전압값이 설정되어 있다. 이에 의하면 구동 트랜지스터(11)의 소스 전극과 상기 제1 콘덴서의 제2 전극이 도통하는 상태에서, 콘덴서(14)의 제1 전극에, 고정 전압  $V_{reset}$ 로부터의 변화 성분인 신호 전압  $V_{data}$ 를 공급한 것 만으로는, 유기 EL 소자(13)의 애노드-캐소드간 전압은, 유기 EL 소자(13)의 임계값 전압을 넘는 일은 없다. 따라서, 이동도 보정 기간에, 구동 트랜지스터(11)의 소스 전극과 콘덴서(14)의 제2 전극의 사이가 도통하고 있어도, 구동 트랜지스터(11)의 이동도 보정이 종료되기 전에, 유기 EL 소자(13)에 전류가 흘러 발광

하는 것을 방지하여, 화소 간에서의 유기 EL 소자(13)의 발광 불균일을 정밀도 좋게 보정할 수 있다.

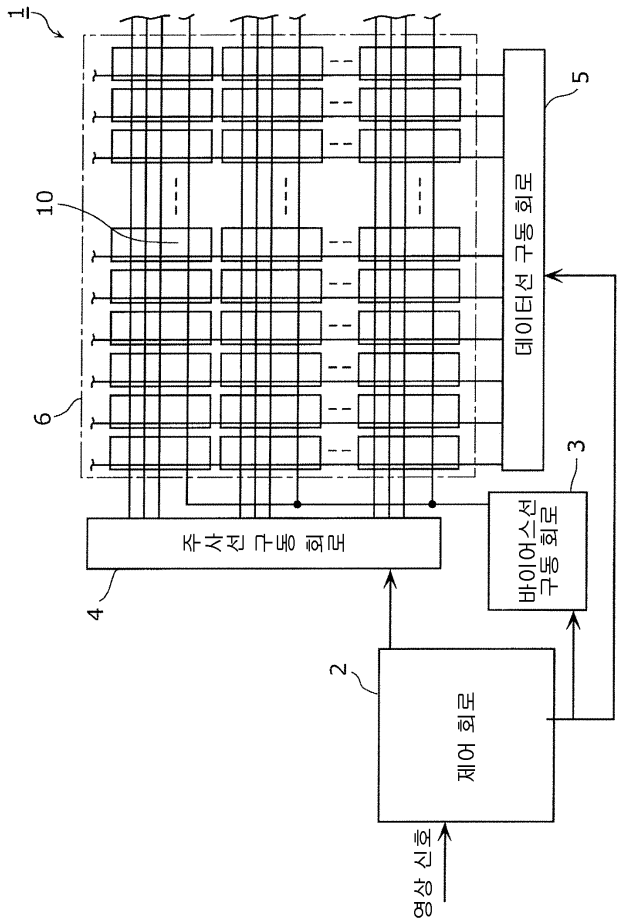
- [0159] 또한, 콘덴서(14)로의 신호 전압 Vdata의 기입과 동시에, 콘덴서(14)의 방전에 의한 구동 트랜지스터(11)의 이동도 보정을 개시시킴으로써, 콘덴서(14)로의 신호 전압 Vdata의 기입 처리 시간과 상기 방전 전류에 의한 구동 트랜지스터(11)의 이동도 보정의 처리 시간을 단축할 수 있다. 이것은, 표시 패널 장치가 대화면화하여 화소수가 증대한 경우에, 기입 기간 및 이동도 보정을 각 화소에 충분히 확보할 수 없게 되므로, 특히 유효하게 된다.
- [0160] 다음에, 시각 t30에 있어서, 주사선 구동 회로(4)는, 주사선(21)의 전압 레벨을 HIGH로부터 LOW로 변화시켜, 선택 트랜지스터(12)를 오프 상태로 한다. 이에 의해, 콘덴서(14)의 제1 전극으로의 신호 전압 Vdata의 공급을 정지시킨다.
- [0161] 마지막으로, 시각 t31에 있어서, 주사선 구동 회로(4)는, 주사선(22)의 전압 레벨을 LOW로부터 HIGH로 변화시켜, 스위칭 트랜지스터(16)를 온 상태로 한다. 즉, 구동 트랜지스터(11)의 소스 전극과 콘덴서(14)의 제2 전극을 도통시킨다. 이에 의해, 콘덴서(14)에 유지된 전압(V1-V2)에 대응한 구동 전류가 유기 EL 소자(13)에 흐르고, 유기 EL 소자(13)가 발광을 개시한다. 이 때, 콘덴서(14)에 유지된 전압(V1-V2)은, 신호 전압 Vdata를 임계값 전압 Vth 및 이동도  $\beta$ 로 보정한 값으로 되어 있다. 시각 t31 이후의 기간은, 도 12에 있어서의 발광 상태에 대응하고 있다.
- [0162] 또한, 주사 신호의 과도 특성으로부터 이동도 보정 기간을 산출함으로써, 본 발명의 실시의 형태 2에 관련된 표시 패널 장치, 표시 장치 및 그 제어 방법에 의해 얻어지는 효과는, 실시의 형태 1에 있어서, 도 9b에서 설명한 효과와 동일하다.
- [0163] 본 실시의 형태에 의하면, 상기 방전 전류에 의한 구동 트랜지스터(11)의 이동도 보정의 종료 제어를 스위칭 트랜지스터(16)의 제어에 의해 이동도 보정을 행하는 쪽이, 선택 트랜지스터(12)의 제어에 의해 행하는 경우에 비해, 스위칭의 타이밍을 결정하는 소스 전극의 전압 변동폭을 작게 설정할 수 있다. 따라서, 배선 지연에 기인하는 이동도 보정 편차를, 전체 기입 전압에 대해 억제하는 것이 가능해진다.
- [0164] 또한, 콘덴서(14)로의 신호 전압 Vdata의 기입과 동시에, 상기 방전 전류에 의한 구동 트랜지스터(11)의 이동도 보정을 개시시킴으로써, 콘덴서(14)로의 신호 전압 Vdata의 기입 처리 시간과 상기 방전 전류에 의한 구동 트랜지스터(11)의 이동도 보정의 처리 시간을 단축할 수 있다. 이는, 표시 패널 장치가 대화면화하여 화소수가 증대한 경우에, 기입 기간 및 이동도 보정을 각 화소에 충분히 확보할 수 없게 되므로, 특히 유효하게 된다.
- [0165] 또, 본 실시의 형태에 의하면, 스위칭 트랜지스터(17)를 제어하여 콘덴서(14)의 제2 전극에 기준 전압 VgL를 공급하고, 선택 트랜지스터(12)를 제어하여 콘덴서(14)의 제1 전극의 전압을 고정하기 위한 고정 전압 Vreset를 공급하고, 콘덴서(14)의 제1 전극 및 제2 전극의 전위차가 구동 트랜지스터(11)의 임계값 전압에 도달할 때까지의 시간이 경과하는 것을 기다린다. 이에 의해, 콘덴서(14)의 제2 전극에 구동 트랜지스터(11)의 임계값 전압이 유지된다. 또, 이 임계값 전압에 도달할 때까지의 시간에서는, 구동 트랜지스터(11)의 소스 전극은 고정 전압 Vreset 및 기준 전압 VgL의 관계에서 규정되어 있으므로, 유기 EL 소자(13)에는 구동 트랜지스터(11)의 드레인 전류는 흐르지 않는다. 콘덴서(14)의 양단 전극의 전위차가 구동 트랜지스터(11)의 임계값 전압이 되면, 드레인 전류는 정지한다. 이 상태에서, 콘덴서(14)의 제1 전극에 신호 전압의 공급을 개시한다. 이에 의해, 콘덴서(14)에는, 구동 트랜지스터(11)의 임계값 전압에 대응하는 전하가 축적되게 된다.
- [0166] 또, 구동 트랜지스터(11)의 임계값 전압을 검출하는 전단계로서 콘덴서(14)의 제2 전극에 인가되는 기준 전압 VgL를, 선택 트랜지스터(12)를 제어하는 주사선(21)의 LOW 전압으로 한다. 이 때, 기준 전압 VgL과 고정 전압 Vreset에 의해, 콘덴서(14)에 구동 트랜지스터(11)의 임계값 전압보다 큰 전위차가 발생한다. 또, 상기 고정 전압 Vreset는, 이동도 보정 기간에 유기 EL 소자(13)의 제1 전극의 전압이, 유기 EL 소자(13)의 임계값 전압보다 낮은 전압이 되는 전압값으로 미리 설정되어 있다. 따라서, 이동도 보정 기간에, 구동 트랜지스터(11)의 소스 전극과 콘덴서(14)의 제2 전극의 사이가 도통하고 있어도, 구동 트랜지스터(11)의 이동도 보정이 종료되기 전에, 유기 EL 소자(13)가 발광하는 것을 방지할 수 있다. 이에 의해, 원하는 전위차에 대응하는 드레인 전류를 유기 EL 소자에 흐르게 하여, 유기 EL 소자의 발광량을 정밀도 좋게 제어할 수 있음과 함께, 화소 회로의 간소화가 도모된다.
- [0167] 이상, 실시의 형태 1 및 2에 대해서 설명해 왔지만, 본 발명에 관련된 표시 패널 장치, 표시 장치 및 그 제어 방법은, 상기 서술한 실시의 형태에 한정되는 것은 아니다. 실시의 형태 1 및 2에 있어서의 임의의 구성 요소를 조합하여 실현되는 다른 실시의 형태나, 실시의 형태 1 및 2에 대해 본 발명의 주지를 일탈하지 않는 범위에서 당업자가 생각해 낼 수 있는 각종 변형을 실시하여 얻어지는 변형예나, 본 발명에 관련된 표시 패널 장치를



- |              |               |
|--------------|---------------|
| 25, 512 부전원선 | 500 표시 장치     |
| 501 화소 어레이부  | 502 화소부       |
| 503 수평 실렉터   | 504 라이트 스캐너   |
| 505 바이어스 스캐너 | 506 샘플링 트랜지스터 |
| 507 구동 트랜지스터 | 508 발광 소자     |
| 509 유지 용량    | 510 보조 용량     |

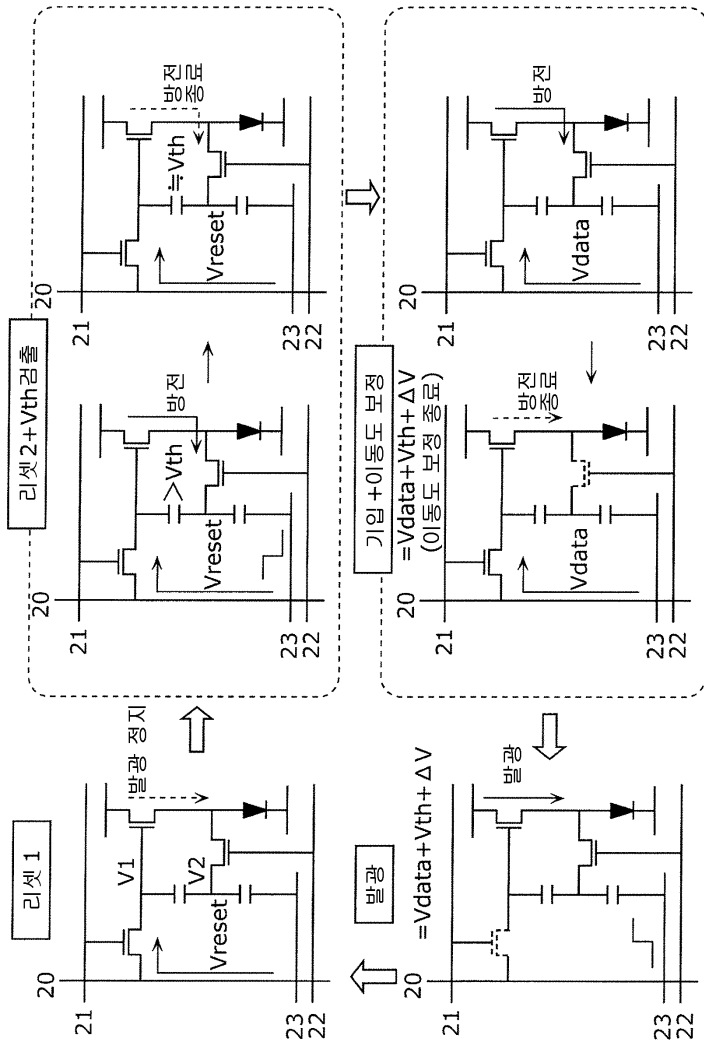
도면

도면1

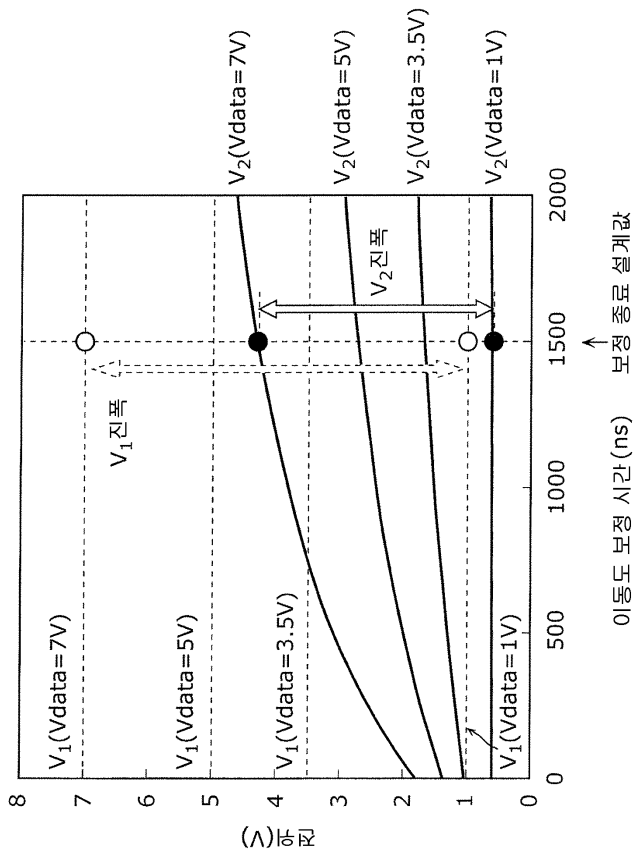




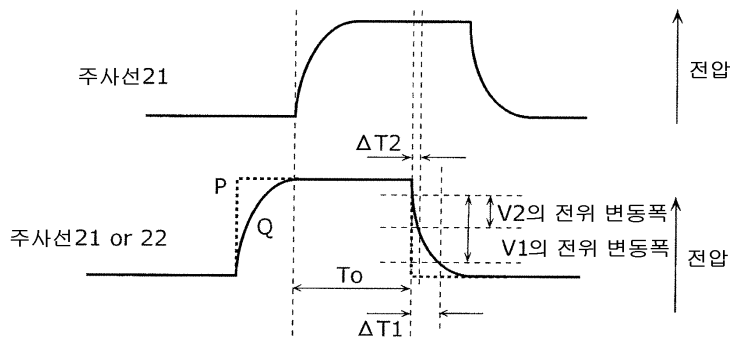
도면4



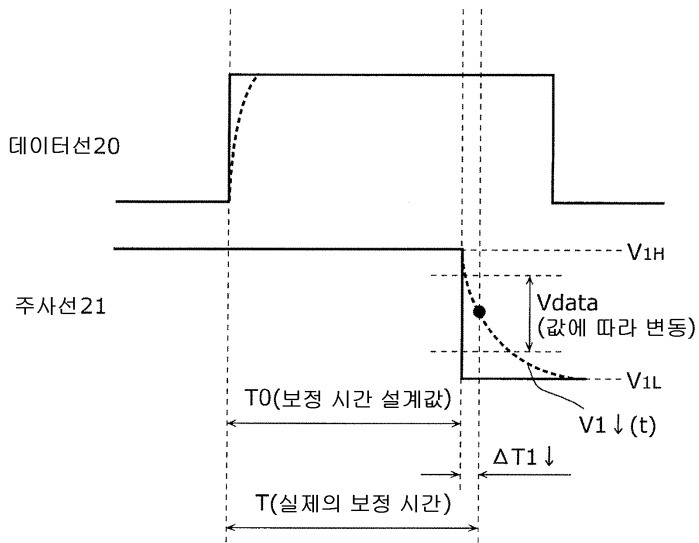
도면5



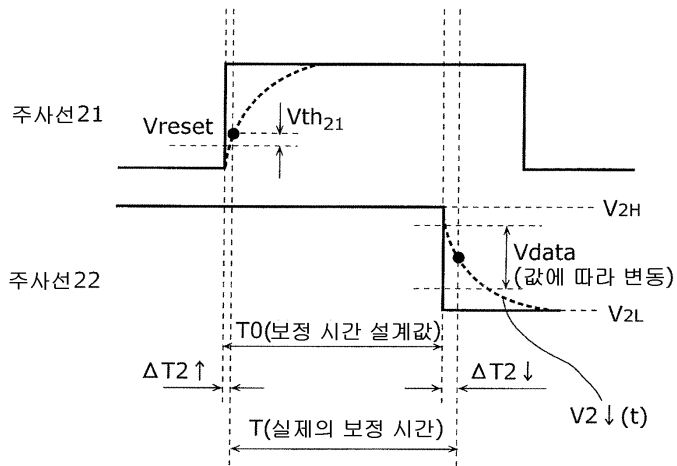
도면6



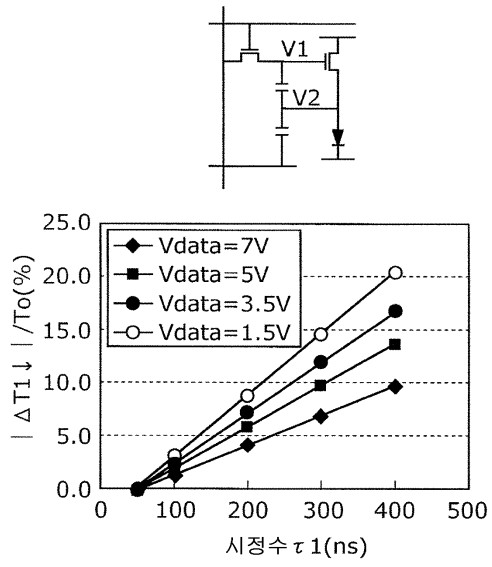
도면7



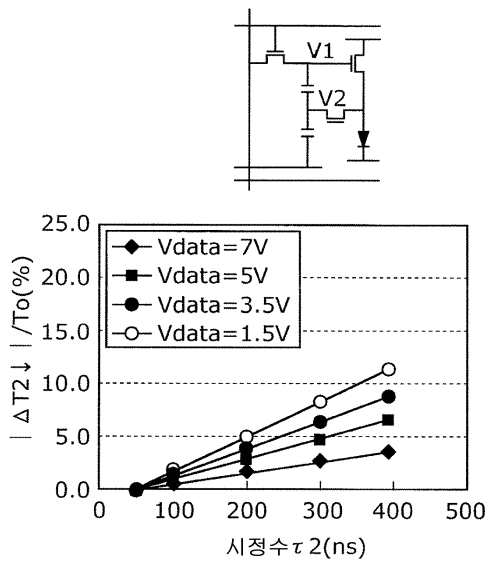
도면8



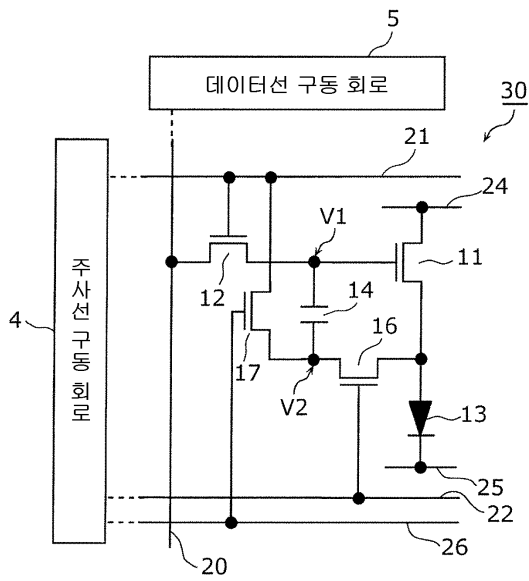
도면9a



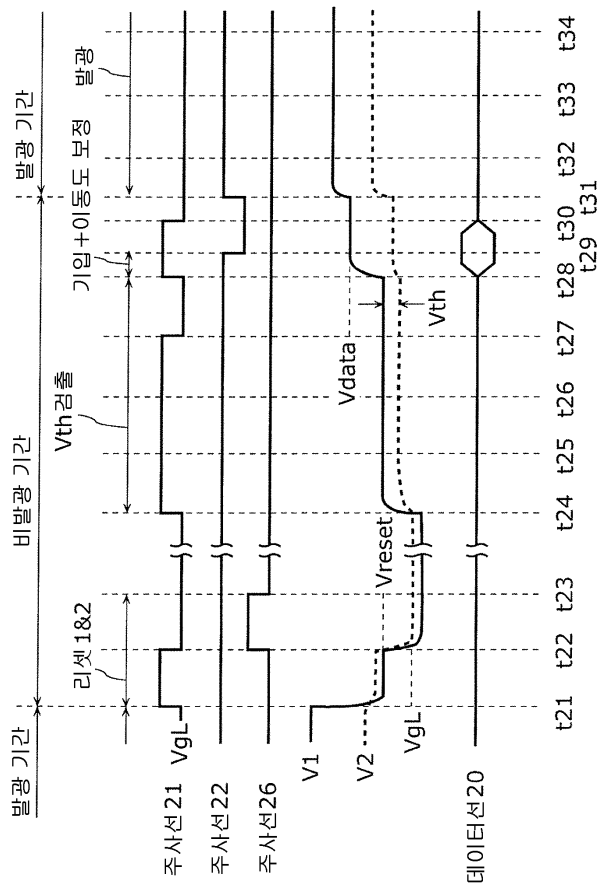
도면9b



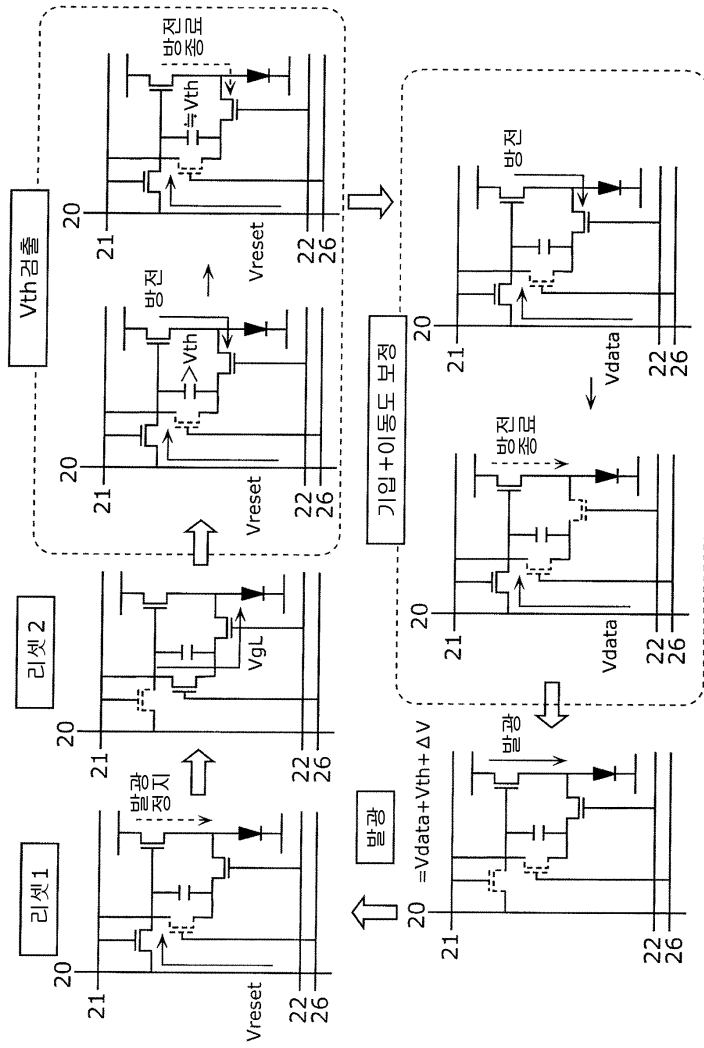
도면10



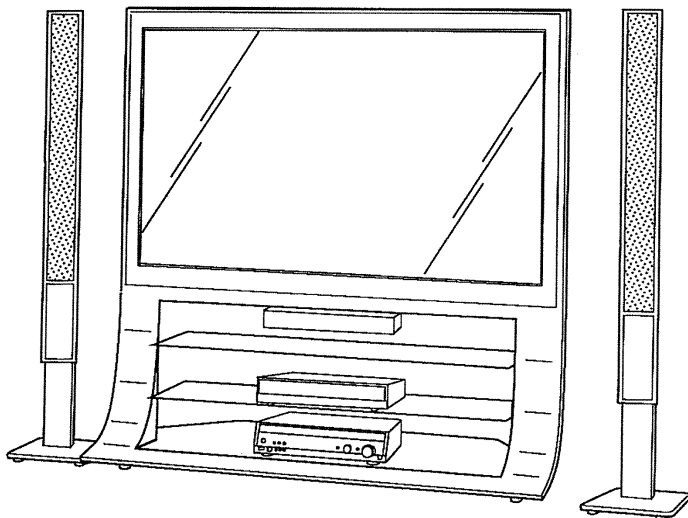
도면11



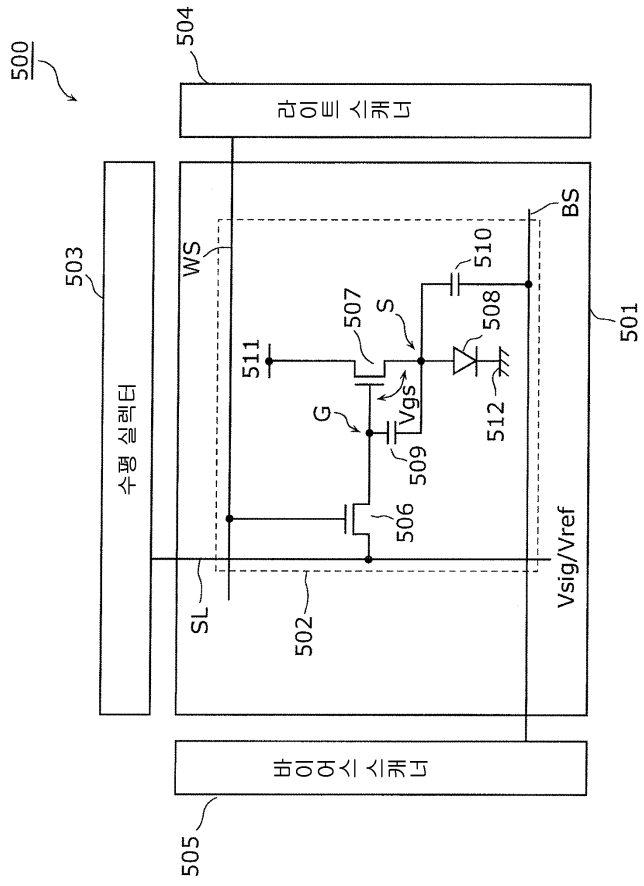
도면12



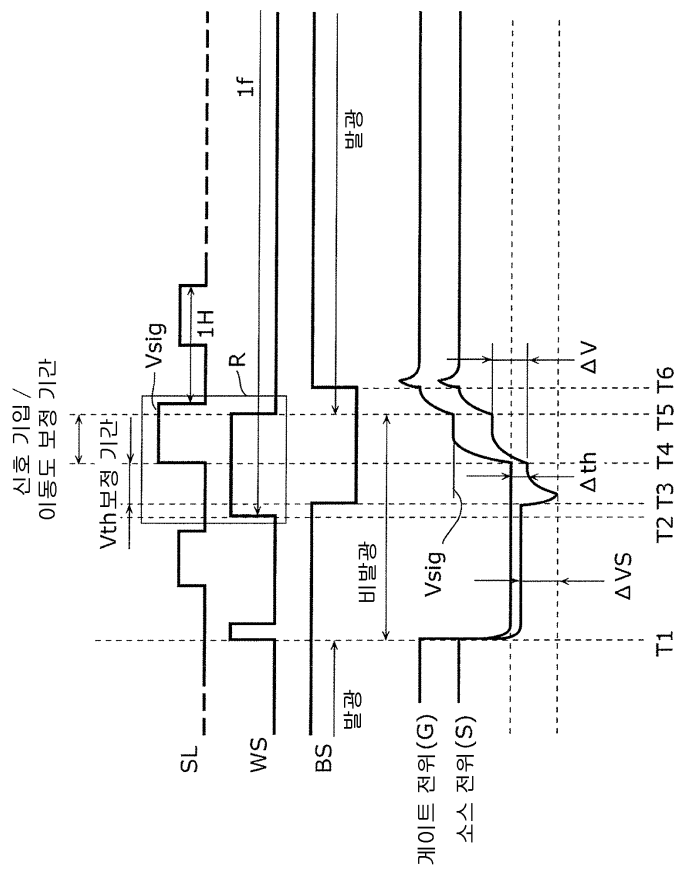
도면13



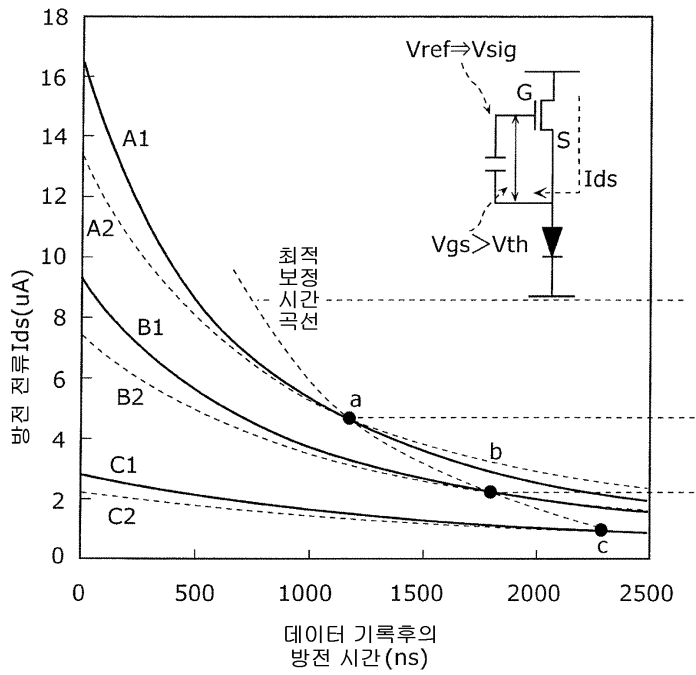
도면14



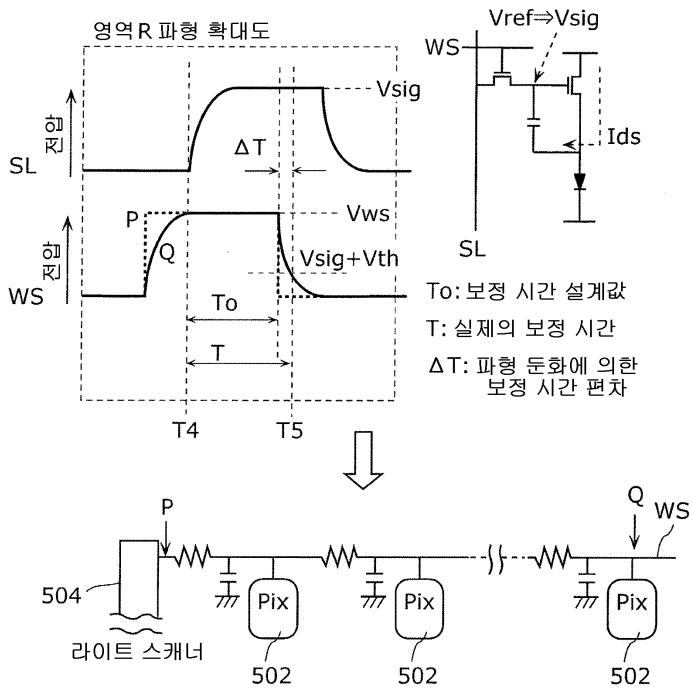
도면15



도면16



도면17



专利名称(译)	显示面板装置，显示装置及其控制方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020110082105A</a>	公开(公告)日	2011-07-18
申请号	KR1020107009816	申请日	2009-11-19
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	MATSUI MASAFUMI 마츠이 마사후미 ONO SHINYA 오노 신야		
发明人	마츠이 마사후미 오노 신야		
IPC分类号	G09G3/30 H01L51/52		
CPC分类号	G09G2300/0852 G09G2310/0251 G09G3/3233 G09G2320/0223 G09G2300/0876 H01L27/3276 H01L27/3288		
代理人(译)	汉阳专利事务所		
其他公开文献	KR101091256B1		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

一种显示面板装置，包括：有机EL元件（13）；电容器（14），包括第一和第二电容器电极；驱动晶体管（11），其栅极连接到第一电容器电极，以允许漏极电流流过有机EL元件（13）；选择晶体管（12），可切换地互连数据线（20）和第一电容器电极，用于向电容器（14）提供信号电压；开关晶体管（16），可切换地互连驱动晶体管（11）的源极和第二电容器电极；和控制器。控制器被配置为：在开关晶体管（16）接通时接通选择晶体管（12）以将信号电压提供给第一电容器电极并在驱动晶体管（11）的源极和第二电极之间流动电流。电容器电极；并且，在预定时间段之后，断开开关晶体管（16）以使驱动晶体管（11）的源极与第二电容器电极之间不导通。

