



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0106273
(43) 공개일자 2011년09월28일

(51) Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-7008144

(22) 출원일자(국제출원일자) 2010년01월22일

심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2011년04월08일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2010/051179

(87) 국제공개번호 WO 2010/087420

국제공개일자 2010년08월05일

(30) 우선권주장

JP-P-2009-019582 2009년01월30일 일본(JP)

(71) 출원인

후지필름 가부시키키가이샤

일본 도쿄도 미나토구 니시 아자부 2초메 26방 30호

(72) 발명자

세토 야스히로

일본 카나가와켄 아시가라카미군 카이세이마치 우시지마 577 후지필름 가부시키키가이샤 나이

(74) 대리인

하영욱

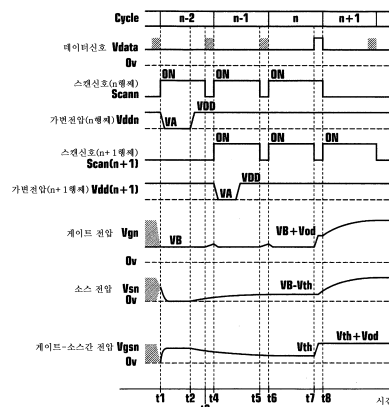
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 제어 위상의 인터리빙에 의한 OLED 표시 장치의 구동

(57) 요약

유기 EL 발광 소자의 기생 용량의 용량값이 크고 1라인 선택 기간이 짧은 경우에도 충분한 역치 전압 검출 기간을 확보한다. n행의 화소 회로 행의 선택 기간 전에 n행의 화소 회로 행과는 다른 n-2행의 화소 회로 행의 선택 기간에 있어서, n행의 화소 회로 행의 각 화소 회로의 구동용 트랜지스터의 게이트 단자에 소정 전압을 설정한다. 설정된 소정 전압에 의거하여 n행의 화소 회로 행의 각 화소 회로의 발광 소자의 기생 용량을 충전하고 각 화소 회로의 구동용 트랜지스터의 역치 전압의 검출을 개시한다. n행의 화소 회로 행의 선택 기간 내에 있어서 검출을 완료하고, 각 화소의 선택된 행의 선택용 트랜지스터에 대한 주사 신호의 인가 중에 n행의 화소 회로 행의 각 화소 회로의 구동용 트랜지스터에 프로그램 전압을 설정한다. 프로그램 전압(V_{da-ta})의 인가 중에 다른 행으로의 주사 신호는 불능이다. n행의 화소 회로 행의 선택 기간 내에 있어서 역치 전압의 검출을 완료하고, 그 후 n행의 화소 회로(11)행의 각 화소 회로(11)의 구동용 트랜지스터에 구동 전압을 설정한다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

발광 소자, 상기 발광 소자의 애노드 단자에 소스 단자가 접속되고 상기 발광 소자에 구동 전류를 공급함으로써 상기 발광 소자를 구동하는 N형의 구동용 트랜지스터, 상기 N형의 구동용 트랜지스터의 게이트 단자와 소스 단자 사이에 접속된 용량 소자, 및 상기 N형의 구동용 트랜지스터의 게이트 단자와 상기 N형의 구동용 트랜지스터에 공급될 구동 전압이 설정되는 데이터선 사이의 접속을 스위칭하는 선택용 트랜지스터를 구비한 화소 회로가 다수 배열된 액티브 매트릭스 기판; 및

화소 회로 행을 순차적으로 스위칭함으로써 상기 데이터선의 방향과 직교하는 방향으로 상기 화소 회로가 배치된 화소 회로 행을 선택하고, 상기 선택된 화소 회로 행의 상기 선택용 트랜지스터를 온시킴으로써 상기 선택된 화소 회로 행의 각 화소 회로와 상기 데이터선을 접속하는 주사 구동 회로를 포함하는 표시 장치의 구동 제어 방법으로서:

소정 화소 회로 행의 선택 기간 전에 상기 소정 화소 회로 행과는 다른 화소 회로 행의 선택 기간에 있어서 상기 소정 화소 회로 행의 각 화소 회로의 구동용 트랜지스터의 게이트 단자에 소정 전압을 설정하는 스텝;

상기 설정된 소정 전압에 의거하여 상기 소정 화소 회로 행의 각 화소 회로의 발광 소자의 기생 용량을 충전해서 상기 각 화소 회로의 구동용 트랜지스터의 역치 전압의 검출을 개시하는 스텝;

상기 소정 화소 회로 행의 선택 기간 내에 있어서 상기 역치 전압의 검출을 완료하는 스텝; 및

상기 소정 화소 회로 행의 각 화소 회로의 구동용 트랜지스터에 상기 구동 전압을 설정하는 스텝을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 구동 제어 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 소정 화소 회로 행의 각 화소 회로의 역치 전압의 검출 개시로부터 완료까지의 기간에 있어서 상기 데이터선에 상기 소정 전압이 설정되어 있는 동안 상기 소정 화소 회로 행의 각 화소 회로의 선택용 트랜지스터를 온시킴으로써 상기 소정 화소 회로 행의 각 화소 회로의 구동용 트랜지스터의 게이트 단자는 상기 데이터선에 접속되고, 상기 소정 화소 회로 행의 각 화소 회로의 역치 전압의 검출 개시로부터 완료까지의 기간에 있어서 상기 소정 화소 회로 행과는 다른 화소 회로 행의 각 화소 회로의 구동용 트랜지스터의 구동 전압이 상기 데이터선에 설정되어 있는 동안 상기 소정 화소 회로 행의 각 화소 회로의 선택용 트랜지스터를 오프시킴으로써 상기 소정 화소 회로 행의 각 화소 회로의 구동용 트랜지스터의 게이트 단자는 상기 데이터선으로부터 접속 차단되는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 구동 제어 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 각 화소 회로의 구동용 트랜지스터의 게이트 단자에 대하여 상기 선택용 트랜지스터와 병렬로 상기 구동용 트랜지스터의 게이트 단자와 고정 전압원 사이의 접속을 스위칭하는 고정 전압 공급용 트랜지스터를 설치하고, 상기 소정 화소 회로 행의 역치 전압이 검출되는 동안 상기 선택용 트랜지스터를 오프시키고 상기 고정 전압 공급용 트랜지스터를 온시켜서 상기 고정 전압원으로부터 상기 소정 화소 회로 행의 각 화소 회로의 구동용 트랜지스터에 고정 전압을 설정하고, 상기 소정 화소 회로 행의 각 화소 회로의 구동용 트랜지스터에 상기 구동 전압이 설정되어 있는 동안 상기 고정 전압 공급용 트랜지스터를 오프시키고 상기 선택용 트랜지스터를 온시키는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 구동 제어 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 각 화소 회로의 구동용 트랜지스터의 게이트 단자에 대하여 상기 선택용 트랜지스터와 병렬로 고정 전압 공급용 트랜지스터를 설치하고, 상기 고정 전압 공급용 트랜지스터를 통해 상기 각 화소 회로의 구동용 트랜지

스터의 게이트 단자에 고정 전압을 공급하는 게이트 전압 유지용 용량 소자를 설치하고, 상기 선택용 트랜지스터와 상기 고정 전압 공급용 트랜지스터를 온시킴으로써 상기 소정 화소 회로 행의 각 화소 회로의 구동용 트랜지스터의 게이트 단자에 상기 데이터선과 상기 게이트 전압 유지용 용량 소자를 접속하고 그 후 상기 선택용 트랜지스터를 오프시켜 상기 소정 화소 회로 행의 각 화소 회로의 구동용 트랜지스터의 게이트 단자를 상기 데이터선으로부터 접속 차단하고 상기 고정 전압 공급용 트랜지스터를 온 상태로 유지함으로써 상기 소정 화소 회로 행의 역치 전압을 검출하고, 상기 소정 화소 회로 행의 각 화소 회로의 구동용 트랜지스터에 상기 구동 전압이 설정되어 있는 동안 상기 고정 전압 공급용 트랜지스터를 오프시키고 상기 선택용 트랜지스터를 온시키는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 구동 제어 방법.

청구항 5

제 3 항 또는 제 4 항에 있어서,

N-1행째의 화소 회로 행의 각 화소 회로의 선택용 트랜지스터의 온/오프를 제어하는 제 1 주사 신호를 상기 N-1 행째의 화소 회로 행에 공급하는 제 1 주사선과 N행째의 화소 회로 행의 각 화소 회로의 고정 전압 공급용 트랜지스터의 온/오프를 제어하는 제 2 주사 신호를 상기 N행째의 화소 회로 행에 공급하는 제 2 주사선으로서 공통 주사선을 사용하는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 구동 제어 방법.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 소정 화소 회로 행의 각 화소 회로의 역치 전압의 검출 기간은 상기 역치 전압을 검출하기 전에 상기 각 화소 회로 상에서 리셋 동작을 수행하는 기간을 조정함으로써 제어되는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 구동 제어 방법.

청구항 7

발광 소자, 상기 발광 소자의 애노드 단자에 소스 단자가 접속되고 상기 발광 소자에 구동 전류를 공급함으로써 상기 발광 소자를 구동하는 N형의 구동용 트랜지스터, 상기 N형의 구동용 트랜지스터의 게이트 단자와 소스 단자 사이에 접속된 용량 소자, 및 상기 N형의 구동용 트랜지스터의 게이트 단자와 상기 N형의 구동용 트랜지스터에 공급될 구동 전압이 설정되는 데이터선 사이의 접속을 스위칭하는 선택용 트랜지스터를 구비한 화소 회로가 다수 배열된 액티브 매트릭스 기판;

화소 회로 행을 순차적으로 스위칭함으로써 상기 데이터선의 방향과 직교하는 방향으로 상기 화소 회로가 배치된 화소 회로 행을 선택하고, 상기 선택된 화소 회로 행의 상기 선택용 트랜지스터를 온시킴으로써 상기 선택된 화소 회로 행의 각 화소 회로와 상기 데이터선을 접속하는 주사 구동 회로;

소정 화소 회로 행의 선택 기간 전에 상기 소정 화소 회로 행과는 다른 화소 회로 행의 선택 기간에 있어서 상기 소정 화소 회로 행의 각 화소 회로의 구동용 트랜지스터의 게이트 단자에 소정 전압을 설정하는 전압 설정부;

상기 전압 설정부에 의해 설정된 소정 전압에 의거하여 상기 소정 화소 회로 행의 각 화소 회로의 발광 소자의 기생 용량을 충전해서 상기 각 화소 회로의 구동용 트랜지스터의 역치 전압의 검출을 개시하고 상기 소정 화소 회로 행의 선택 기간 내에 상기 역치 전압의 검출을 완료하는 역치 전압 검출부; 및

상기 역치 전압 검출부가 상기 역치 전압의 검출을 완료한 후 상기 소정 화소 회로 행의 각 화소 회로의 구동용 트랜지스터에 상기 구동 전압을 설정하는 구동 전압 설정부를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 역치 전압 검출부는 상기 소정 화소 회로 행의 각 화소 회로의 역치 전압의 검출 개시로부터 완료까지의 기간에 있어서 상기 데이터선에 상기 소정 전압이 설정되어 있는 동안 상기 소정 화소 회로 행의 각 화소 회로의 선택용 트랜지스터를 온시킴으로써 상기 소정 화소 회로 행의 각 화소 회로의 구동용 트랜지스터의 게이트 단자를 상기 데이터선에 접속하고, 상기 소정 화소 회로 행의 각 화소 회로의 역치 전압의 검출 개시로부터 완료까지의 기간에 있어서 상기 소정 화소 회로 행과는 다른 화소 회로 행의 각 화소 회로의 구동용 트랜지스터의

구동 전압이 상기 데이터선에 설정되어 있는 동안 상기 소정 화소 회로 행의 각 화소 회로의 선택용 트랜지스터를 오프시킴으로써 상기 소정 화소 회로 행의 각 화소 회로의 구동용 트랜지스터의 게이트 단자를 상기 데이터선으로부터 접속 차단하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 각 화소 회로의 구동용 트랜지스터의 게이트 단자에 대하여 상기 선택용 트랜지스터와 병렬로 설치되어 상기 구동용 트랜지스터의 게이트 단자와 고정 전압원 사이의 접속을 스위칭하는 고정 전압 공급용 트랜지스터를 더 포함하고, 상기 역치 전압 검출부는 상기 소정 화소 회로 행의 역치 전압을 검출하는 동안 상기 선택용 트랜지스터를 오프시키고 상기 고정 전압 공급용 트랜지스터를 온시켜서 상기 고정 전압원으로부터 상기 소정 화소 회로 행의 각 화소 회로의 구동용 트랜지스터에 고정 전압을 설정하고, 상기 구동 전압 설정부는 상기 소정 화소 회로 행의 각 화소 회로의 구동용 트랜지스터에 상기 구동 전압을 설정하고 있는 동안 상기 고정 전압 공급용 트랜지스터를 오프시키고 상기 선택용 트랜지스터를 온시키는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 10

제 7 항에 있어서,

상기 각 화소 회로의 구동용 트랜지스터의 게이트 단자에 대하여 상기 선택용 트랜지스터와 병렬로 설치된 고정 전압 공급용 트랜지스터, 및

상기 고정 전압 공급용 트랜지스터를 통해 상기 각 화소 회로의 구동용 트랜지스터의 게이트 단자에 고정 전압을 공급하는 게이트 전압 유지용 용량 소자를 더 포함하고;

상기 역치 전압 검출부는 상기 선택용 트랜지스터와 상기 고정 전압 공급용 트랜지스터를 온시킴으로써 상기 소정 화소 회로 행의 각 화소 회로의 구동용 트랜지스터의 게이트 단자에 상기 데이터선과 상기 게이트 전압 유지용 용량 소자를 접속하고 그 후 상기 선택용 트랜지스터를 오프시켜 상기 소정 화소 회로 행의 각 화소 회로의 구동용 트랜지스터의 게이트 단자를 상기 데이터선으로부터 접속 차단하고 상기 고정 전압 공급용 트랜지스터를 온 상태로 유지함으로써 상기 소정 화소 회로 행의 역치 전압을 검출하고, 상기 구동 전압 설정부는 상기 소정 화소 회로 행의 각 화소 회로의 구동용 트랜지스터에 상기 구동 전압을 설정하고 있는 동안 상기 고정 전압 공급용 트랜지스터를 오프시키고 상기 선택용 트랜지스터를 온시키는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 11

제 9 항 또는 제 10 항에 있어서,

N-1행째의 화소 회로 행의 각 화소 회로의 선택용 트랜지스터의 온/오프를 제어하는 제 1 주사 신호를 상기 N-1 행째의 화소 회로 행에 공급하는 제 1 주사선과 N행째의 화소 회로 행의 각 화소 회로의 고정 전압 공급용 트랜지스터의 온/오프를 제어하는 제 2 주사 신호를 상기 N행째의 화소 회로 행에 공급하는 제 2 주사선으로서 공통 주사선이 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 12

제 7 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 역치 전압 검출부는 상기 소정 화소 회로 행의 각 화소 회로의 역치 전압의 검출 기간을 상기 역치 전압을 검출하기 전에 상기 각 화소 회로 상에서 리셋 동작을 수행하는 기간을 조정함으로써 제어하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

명세서

기술분야

[0001]

본 발명은 액티브 매트릭스 방식으로 구동되는 발광 소자를 포함하는 표시 장치에 관한 것이다. 또한, 본 발명은 상기 표시 장치의 구동 제어 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [0002] 종래, 유기 EL(전자발광) 발광 소자 등의 발광 소자를 사용한 표시 장치가 제안되어 있고, 텔레비전이나 휴대 전화의 디스플레이 등 다양한 분야에서의 표시 장치의 이용이 제안되어 있다.
- [0003] 일반적으로, 유기 EL 발광 소자는 전류 구동형 발광 소자이다. 따라서, 액정 디스플레이와는 달리 그 구동될 화소 회로를 선택하는 선택용 트랜지스터, 표시 화상에 대응하는 전하를 유지하는 용량 소자, 및 유기 EL 발광 소자를 구동하는 구동용 트랜지스터를 최저한 포함할 필요가 있다[예를 들면, 일본 특허 공개 평8(1996)-234683호 공보 참조].
- [0004] 종래, 액티브 매트릭스 방식의 유기 EL 표시 장치의 화소 회로로서 저온 폴리 실리콘 또는 아모포스 실리콘으로 이루어진 박막 트랜지스터가 사용되고 있었다.
- [0005] 저온 폴리 실리콘의 박막 트랜지스터는 고이동도와 역치 전압 안정성을 얻을 수 있지만 이동도의 균일성에 문제가 있다. 또한, 아모포스 실리콘의 박막 트랜지스터는 이동도의 균일성을 얻을 수 있지만 이동도가 낮고 역치 전압의 경시 변동의 문제가 있다.
- [0006] 상기한 바와 같은 이동도의 불균일성 및 역치 전압의 불안정성은 표시 화상의 불균일을 발생시킨다. 따라서, 이 문제를 해결하기 위해서, 예를 들면 일본 특허 공개 2003-255856호 공보에 유기 EL 표시 장치의 화소 회로 내에 다이오드 접속 방식의 보상 회로를 설치하는 것이 제안되어 있다. 그러나, 보상 회로를 설치함으로써 화소 회로가 복잡해진다. 또한, 수율 저하에 의한 제조 비용 상승과 개구율의 저하를 초래하는 문제가 있다.
- [0007] 따라서, 일본 특허 공개 2003-255856호 공보에 기재된 다이오드 접속 방식의 역치 전압의 보상을 위한 보상 회로를 설치하는 대신 일본 특허 공개 2003-271095호 공보 및 일본 특허 공개 2007-310311호 공보에 유기 EL 발광 소자 내의 트랜지스터 수를 삭감하는 방법이 제안되어 있다. 상기 방법에서는 유기 EL 발광 소자의 기생 용량을 구동용 트랜지스터에 의해 자기 충전해서 구동용 트랜지스터의 역치 전압(V_{th})의 변동을 보정함으로써 트랜지스터 수를 삭감한다.

발명의 내용

- [0008] 그러나, 일본 특허 공개 2003-271095호 공보 및 일본 특허 공개 2007-310311호 공보에 기재된 방법에서는 화소 회로를 리셋하는 리셋 기간과 프로그램 전압을 설정하는 프로그램 시간은 구동용 트랜지스터의 특성이나 배선 저항의 개선에 의해 단축가능하다. 그러나, 역치 전압의 검출에 필요한 시간은 유기 EL 발광 소자의 기생 용량의 용량값(Cd)에 의존한다. 따라서, 실제의 표시 동작에서는 화소 회로 행의 선택 기간의 대부분을 역치 전압 검출 기간이 점유한다.
- [0009] 그리고, 1라인 선택 기간은 표시 갱신 사이클(프레임 사이클)과 주사선의 수로 결정된다. 예를 들면, 패널 사이클을 고정하지만 해상도가 증가한 경우에는 1라인 선택 기간은 단축된다. 그러나, 유기 EL 발광 소자의 면적이 축소되고 기생 용량의 용량값(Cd)도 감소하기 때문에 역치 전압 검출 기간이 단축되더라도 문제는 없다.
- [0010] 그러나, 패널 사이즈가 증가되면 1라인 선택 기간은 변경되지 않는다. 그러나, 유기 EL 발광 소자의 면적이 증가하고 기생 용량의 용량값(Cd)이 증가하기 때문에 역치 전압 검출 기간이 길어지는 문제가 있다. 따라서, 상술한 종래 기술에서는 패널 사이즈의 증가가 어렵다.
- [0011] 본 발명은 상기 사정을 감안하여 유기 EL 발광 소자의 기생 용량의 용량값(Cd)이 크고 1라인 선택 기간이 짧은 경우에도 충분한 역치 전압 검출 기간을 확보(할당)할 수 있는 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다. 또한, 본 발명의 다른 목적은 상기 표시 장치의 구동 제어 방법을 제공하는 것이다.
- [0012] 본 발명에 의한 표시 장치의 구동 제어 방법은,
- [0013] 발광 소자, 상기 발광 소자의 애노드 단자에 소스 단자가 접속되고 상기 발광 소자에 구동 전류를 공급함으로써 상기 발광 소자를 구동하는 N형의 구동용 트랜지스터, 상기 N형의 구동용 트랜지스터의 게이트 단자와 소스 단자 사이에 접속된 용량 소자, 및 상기 N형의 구동용 트랜지스터의 게이트 단자와 상기 N형의 구동용 트랜지스터에 공급될 구동 전압이 설정되는 데이터선 사이의 접속을 스위칭하는 선택용 트랜지스터를 구비한 화소 회로가 다수 배열된 액티브 매트릭스 기판; 및
- [0014] 화소 회로 행을 순차적으로 스위칭함으로써 상기 데이터선의 방향과 직교하는 방향으로 상기 화소 회로가 배치된 화소 회로 행을 선택하고, 상기 선택된 화소 회로 행의 상기 선택용 트랜지스터를 온시킴으로써 상기 선택된 화소 회로 행의 각 화소 회로와 상기 데이터선을 접속하는 주사 구동 회로를 포함하는 표시 장치의 구동 제어 방법으로서:

- [0015] 소정 화소 회로 행의 선택 기간 전에 상기 소정 화소 회로 행과는 다른 화소 회로 행의 선택 기간에 있어서 상기 소정 화소 회로 행의 각 화소 회로의 구동용 트랜지스터의 게이트 단자에 소정 전압을 설정하는 스텝;
- [0016] 상기 설정된 소정 전압에 의거하여 상기 소정 화소 회로 행의 각 화소 회로의 발광 소자의 기생 용량을 충전해서 상기 각 화소 회로의 구동용 트랜지스터의 역치 전압의 검출을 개시하는 스텝;
- [0017] 상기 소정 화소 회로 행의 선택 기간 내에 있어서 상기 역치 전압의 검출을 완료하는 스텝; 및
- [0018] 상기 소정 화소 회로 행의 각 화소 회로의 구동용 트랜지스터에 상기 구동 전압을 설정하는 스텝을 포함하는 표시 장치의 구동 제어 방법이다.
- [0019] 또한, 상기 본 발명에 의한 표시 장치의 구동 제어 방법에 있어서는 상기 소정 화소 회로 행의 각 화소 회로의 역치 전압의 검출 개시로부터 완료까지의 기간에 있어서 상기 데이터선에 상기 소정 전압이 설정되어 있는 동안 상기 소정 화소 회로 행의 각 화소 회로의 선택용 트랜지스터를 온시킴으로써 상기 소정 화소 회로 행의 각 화소 회로의 구동용 트랜지스터의 게이트 단자는 상기 데이터선에 접속될 수 있다. 또한, 상기 소정 화소 회로 행의 각 화소 회로의 역치 전압의 검출 개시로부터 완료까지의 기간에 있어서 상기 소정 화소 회로 행과는 다른 화소 회로 행의 각 화소 회로의 구동용 트랜지스터의 구동 전압이 상기 데이터선에 설정되어 있는 동안 상기 소정 화소 회로 행의 각 화소 회로의 선택용 트랜지스터를 오프시킴으로써 상기 소정 화소 회로 행의 각 화소 회로의 구동용 트랜지스터의 게이트 단자는 상기 데이터선으로부터 접속 차단될 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 각 화소 회로의 구동용 트랜지스터의 게이트 단자에 대하여 상기 선택용 트랜지스터와 병렬로 상기 구동용 트랜지스터의 게이트 단자와 고정 전압원 사이의 접속을 스위칭하는 고정 전압 공급용 트랜지스터를 설치할 수 있다. 상기 소정 화소 회로 행의 역치 전압이 검출되는 동안 상기 선택용 트랜지스터를 오프시키고 상기 고정 전압 공급용 트랜지스터를 온시켜서 상기 고정 전압원으로부터 상기 소정 화소 회로 행의 각 화소 회로의 구동용 트랜지스터에 고정 전압을 설정할 수 있다. 또한, 상기 소정 화소 회로 행의 각 화소 회로의 구동용 트랜지스터에 상기 구동 전압이 설정되어 있는 동안 상기 고정 전압 공급용 트랜지스터를 오프시키고 상기 선택용 트랜지스터를 온시킬 수 있다.
- [0021] 상기 각 화소 회로의 구동용 트랜지스터의 게이트 단자에 대하여 상기 선택용 트랜지스터와 병렬로 고정 전압 공급용 트랜지스터를 설치할 수 있다. 또한, 상기 고정 전압 공급용 트랜지스터를 통해 상기 각 화소 회로의 구동용 트랜지스터의 게이트 단자에 고정 전압을 공급하는 게이트 전압 유지용 용량 소자를 설치할 수 있다. 상기 선택용 트랜지스터와 상기 고정 전압 공급용 트랜지스터를 온시킴으로써 상기 소정 화소 회로 행의 각 화소 회로의 구동용 트랜지스터의 게이트 단자에 상기 데이터선과 상기 게이트 전압 유지용 용량 소자를 접속하고 그 후 상기 선택용 트랜지스터를 오프시켜 상기 소정 화소 회로 행의 각 화소 회로의 구동용 트랜지스터의 게이트 단자를 상기 데이터선으로부터 접속 차단하고 상기 고정 전압 공급용 트랜지스터를 온 상태로 유지함으로써 상기 소정 화소 회로 행의 역치 전압을 검출할 수 있다. 또한, 상기 소정 화소 회로 행의 각 화소 회로의 구동용 트랜지스터에 상기 구동 전압이 설정되어 있는 동안 상기 고정 전압 공급용 트랜지스터를 오프시키고 상기 선택용 트랜지스터를 온시킬 수 있다.
- [0022] 또한, N-1행째의 화소 회로 행의 각 화소 회로의 선택용 트랜지스터의 온/오프를 제어하는 제 1 주사 신호를 상기 N-1행째의 화소 회로 행에 공급하는 제 1 주사선과 N행째의 화소 회로 행의 각 화소 회로의 고정 전압 공급용 트랜지스터의 온/오프를 제어하는 제 2 주사 신호를 상기 N행째의 화소 회로 행에 공급하는 제 2 주사선으로서 공통 주사선을 사용할 수 있다.
- [0023] 또한, 상기 소정 화소 회로 행의 각 화소 회로의 역치 전압의 검출 기간은 상기 역치 전압을 검출하기 전에 상기 각 화소 회로 상에서 리셋 동작을 수행하는 기간을 조정함으로써 제어될 수 있다.
- [0024] 본 발명의 표시 장치는,
- [0025] 발광 소자, 상기 발광 소자의 애노드 단자에 소스 단자가 접속되고 상기 발광 소자에 구동 전류를 공급함으로써 상기 발광 소자를 구동하는 N형의 구동용 트랜지스터, 상기 N형의 구동용 트랜지스터의 게이트 단자와 소스 단자 사이에 접속된 용량 소자, 및 상기 N형의 구동용 트랜지스터의 게이트 단자와 상기 N형의 구동용 트랜지스터에 공급될 구동 전압이 설정되는 데이터선 사이의 접속을 스위칭하는 선택용 트랜지스터를 구비한 화소 회로가 다수 배열된 액티브 매트릭스 기관; 및
- [0026] 화소 회로 행을 순차적으로 스위칭함으로써 상기 데이터선의 방향과 직교하는 방향으로 상기 화소 회로가 배치된 화소 회로 행을 선택하고, 상기 선택된 화소 회로 행의 상기 선택용 트랜지스터를 온시킴으로써 상기 선택된

화소 회로 행의 각 화소 회로와 상기 데이터선을 접속하는 주사 구동 회로;

- [0027] 소정 화소 회로 행의 선택 기간 전에 상기 소정 화소 회로 행과는 다른 화소 회로 행의 선택 기간에 있어서 상기 소정 화소 회로 행의 각 화소 회로의 구동용 트랜지스터의 게이트 단자에 소정 전압을 설정하는 전압 설정부;
- [0028] 상기 전압 설정부에 의해 설정된 소정 전압에 의거하여 상기 소정 화소 회로 행의 각 화소 회로의 발광 소자의 기생 용량을 충전해서 상기 각 화소 회로의 구동용 트랜지스터의 역치 전압의 검출을 개시하고 상기 소정 화소 회로 행의 선택 기간 내에 상기 역치 전압의 검출을 완료하는 역치 전압 검출부; 및
- [0029] 상기 역치 전압 검출부가 상기 역치 전압의 검출을 완료한 후 상기 소정 화소 회로 행의 각 화소 회로의 구동용 트랜지스터에 상기 구동 전압을 설정하는 구동 전압 설정부를 포함하는 표시 장치이다.
- [0030] 본 발명의 표시 장치에 있어서, 상기 역치 전압 검출부는 상기 소정 화소 회로 행의 각 화소 회로의 역치 전압의 검출 개시로부터 완료까지의 기간에 있어서 상기 데이터선에 상기 소정 전압이 설정되어 있는 동안 상기 소정 화소 회로 행의 각 화소 회로의 선택용 트랜지스터를 온시킴으로써 상기 소정 화소 회로 행의 각 화소 회로의 구동용 트랜지스터의 게이트 단자를 상기 데이터선에 접속할 수 있다. 또한, 상기 소정 화소 회로 행의 각 화소 회로의 역치 전압의 검출 개시로부터 완료까지의 기간에 있어서 상기 소정 화소 회로 행과는 다른 화소 회로 행의 각 화소 회로의 구동용 트랜지스터의 구동 전압이 상기 데이터선에 설정되어 있는 동안 상기 소정 화소 회로 행의 각 화소 회로의 선택용 트랜지스터를 오프시킴으로써 상기 소정 화소 회로 행의 각 화소 회로의 구동용 트랜지스터의 게이트 단자를 상기 데이터선으로부터 접속 차단할 수 있다.
- [0031] 본 발명의 표시 장치는 상기 각 화소 회로의 구동용 트랜지스터의 게이트 단자에 대하여 상기 선택용 트랜지스터와 병렬로 설치되어 상기 구동용 트랜지스터의 게이트 단자와 고정 전압원 사이의 접속을 스위칭하는 고정 전압 공급용 트랜지스터를 더 포함할 수 있다. 또한, 상기 역치 전압 검출부는 상기 소정 화소 회로 행의 역치 전압을 검출하는 동안 상기 선택용 트랜지스터를 오프시키고 상기 고정 전압 공급용 트랜지스터를 온시켜서 상기 고정 전압원으로부터 상기 소정 화소 회로 행의 각 화소 회로의 구동용 트랜지스터에 고정 전압을 설정할 수 있다. 또한, 상기 구동 전압 설정부는 상기 소정 화소 회로 행의 각 화소 회로의 구동용 트랜지스터에 상기 구동 전압을 설정하고 있는 동안 상기 고정 전압 공급용 트랜지스터를 오프시키고 상기 선택용 트랜지스터를 온시킬 수 있다.
- [0032] 본 발명의 표시 장치는,
- [0033] 상기 각 화소 회로의 구동용 트랜지스터의 게이트 단자에 대하여 상기 선택용 트랜지스터와 병렬로 설치된 고정 전압 공급용 트랜지스터, 및
- [0034] 상기 고정 전압 공급용 트랜지스터를 통해 상기 각 화소 회로의 구동용 트랜지스터의 게이트 단자에 고정 전압을 공급하는 게이트 전압 유지용 용량 소자를 더 포함할 수 있다. 상기 역치 전압 검출부는 상기 선택용 트랜지스터와 상기 고정 전압 공급용 트랜지스터를 온시킴으로써 상기 소정 화소 회로 행의 각 화소 회로의 구동용 트랜지스터의 게이트 단자에 상기 데이터선과 상기 게이트 전압 유지용 용량 소자를 접속할 수 있다. 그 후, 상기 역치 전압 검출부는 상기 선택용 트랜지스터를 오프시켜 상기 소정 화소 회로 행의 각 화소 회로의 구동용 트랜지스터의 게이트 단자를 상기 데이터선으로부터 접속 차단하고 상기 고정 전압 공급용 트랜지스터를 온 상태로 유지함으로써 상기 소정 화소 회로 행의 역치 전압을 검출할 수 있다. 또한, 상기 구동 전압 설정부는 상기 소정 화소 회로 행의 각 화소 회로의 구동용 트랜지스터에 상기 구동 전압을 설정하고 있는 동안 상기 고정 전압 공급용 트랜지스터를 오프시키고 상기 선택용 트랜지스터를 온시킬 수 있다.
- [0035] 또한, N-1행째의 화소 회로 행의 각 화소 회로의 선택용 트랜지스터의 온/오프를 제어하는 제 1 주사 신호를 상기 N-1행째의 화소 회로 행에 공급하는 제 1 주사선과 N행째의 화소 회로 행의 각 화소 회로의 고정 전압 공급용 트랜지스터의 온/오프를 제어하는 제 2 주사 신호를 상기 N행째의 화소 회로 행에 공급하는 제 2 주사선으로서 공통 주사선이 설치될 수 있다.
- [0036] 또한, 상기 역치 전압 검출부는 상기 소정 화소 회로 행의 각 화소 회로의 역치 전압의 검출 기간을 상기 역치 전압을 검출하기 전에 상기 각 화소 회로 상에서 리셋 동작을 수행하는 기간을 조정함으로써 제어할 수 있다.
- [0037] 본 발명의 표시 장치 및 그 표시 장치의 구동 제어 방법에 의하면, 소정 화소 회로 행의 선택 기간 전에 소정 화소 회로 행과는 다른 화소 회로 행의 선택 기간에 있어서 소정 화소 회로 행의 각 화소 회로의 구동용 트랜지스터의 게이트 단자에 소정 전압을 설정한다. 또한, 설정된 소정 전압에 의거하여 소정 화소 회로 행의 각 화소

회로의 발광 소자의 기생 용량을 충전하고 각 화소 회로의 구동용 트랜지스터의 역치 전압의 검출을 개시한다. 또한, 소정 화소 회로 행의 선택 기간 내에 있어서 역치 전압의 검출을 완료한다. 그 후, 소정 화소 회로 행의 각 화소 회로의 구동용 트랜지스터에 구동 전압을 설정한다. 따라서, 발광 소자의 기생 용량의 용량값이 크고, 1 라인 선택 기간이 짧은 다화소의 대형 패널이 사용되더라도 역치 전압 검출 기간을 충분히 확보(즉, 역치 전압 검출에 충분한 시간을 할당)할 수 있다. 또한, 표시 불균일이 적은 고화질의 표시 장치를 실현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0038]

도 1은 본 발명의 제 1 실시형태에 의한 표시 장치를 적용한 유기 EL 표시 장치의 개략 구성도이다.

도 2는 본 발명의 제 1 실시형태에 의한 표시 장치를 적용한 유기 EL 표시 장치의 화소 회로의 구성을 나타낸 도면이다.

도 3은 본 발명의 제 1 실시형태에 의한 표시 장치를 적용한 유기 EL 표시 장치의 작용을 설명하기 위한 타이밍 차트이다.

도 4는 본 발명의 제 1 실시형태에 의한 표시 장치를 적용한 유기 EL 표시 장치의 리셋 동작의 작용을 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 본 발명의 제 1 실시형태에 의한 표시 장치를 적용한 유기 EL 표시 장치의 충전 동작의 작용을 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 본 발명의 제 1 실시형태에 의한 표시 장치를 적용한 유기 EL 표시 장치 게이트 개방 제어 동작의 작용을 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 본 발명의 제 1 실시형태에 의한 표시 장치를 적용한 유기 EL 표시 장치의 역치 전압 검출 동작의 작용을 설명하기 위한 도면이다.

도 8은 본 발명의 제 1 실시형태에 의한 표시 장치를 적용한 유기 EL 표시 장치의 구동 전압 설정 동작의 작용을 설명하기 위한 도면이다.

도 9는 본 발명의 제 1 실시형태에 의한 표시 장치를 적용한 유기 EL 표시 장치의 발광 동작을 설명하기 위한 도면이다.

도 10은 본 발명의 제 1 실시형태에 의한 표시 장치를 적용한 유기 EL 표시 장치의 화소 회로의 다른 구성을 나타낸 도면이다.

도 11은 리셋 동작의 기간을 조정함으로써 역치 전압의 검출 동작의 기간을 제어하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 12는 본 발명의 제 2 또는 제 3 실시형태에 의한 표시 장치를 적용한 유기 EL 표시 장치의 개략 구성도이다.

도 13은 본 발명의 제 2 실시형태에 의한 표시 장치를 적용한 유기 EL 표시 장치의 화소 회로의 구성을 나타낸 도면이다.

도 14는 본 발명의 제 2 실시형태에 의한 표시 장치를 적용한 유기 EL 표시 장치의 작용을 설명하기 위한 타이밍 차트이다.

도 15는 본 발명의 제 2 실시형태에 의한 표시 장치를 적용한 유기 EL 표시 장치의 리셋 동작의 작용을 설명하기 위한 도면이다.

도 16은 본 발명의 제 2 실시형태에 의한 표시 장치를 적용한 유기 EL 표시 장치의 충전 동작의 작용을 설명하기 위한 도면이다.

도 17은 본 발명의 제 2 실시형태에 의한 표시 장치를 적용한 유기 EL 표시 장치의 역치 전압 검출 동작의 작용을 설명하기 위한 도면이다.

도 18은 본 발명의 제 2 실시형태에 의한 표시 장치를 적용한 유기 EL 표시 장치의 구동 전압 설정 동작의 작용을 설명하기 위한 도면이다.

도 19는 본 발명의 제 2 실시형태에 의한 표시 장치를 적용한 유기 EL 표시 장치의 발광 동작을 설명하기 위한 도면이다.

도 20은 본 발명의 제 2 실시형태에 의한 표시 장치를 적용한 유기 EL 표시 장치의 화소 회로의 다른 구성을 나타낸 도면이다.

도 21은 본 발명의 제 2 및 제 3 실시형태에 의한 유기 EL 표시 장치의 변형예를 나타낸 도면이다.

도 22는 본 발명의 표시 장치의 제 3 실시형태에 의한 표시 장치를 적용한 유기 EL 표시 장치의 화소 회로의 구성을 나타낸 도면이다.

도 23은 본 발명의 표시 장치의 제 3 실시형태에 의한 표시 장치를 적용한 유기 EL 표시 장치의 작용을 설명하기 위한 타이밍 차트이다.

도 24는 본 발명의 제 3 실시형태에 의한 표시 장치를 적용한 유기 EL 표시 장치의 리셋 동작의 작용을 설명하기 위한 도면이다.

도 25는 본 발명의 제 3 실시형태에 의한 표시 장치를 적용한 유기 EL 표시 장치의 충전 동작의 작용을 설명하기 위한 도면이다.

도 26은 본 발명의 제 3 실시형태에 의한 표시 장치를 적용한 유기 EL 표시 장치의 역치 전압 검출 동작의 작용을 설명하기 위한 도면이다.

도 27은 본 발명의 제 3 실시형태에 의한 표시 장치를 적용한 유기 EL 표시 장치의 구동 전압 설정 동작의 작용을 설명하기 위한 도면이다.

도 28은 본 발명의 제 3 실시형태에 의한 표시 장치를 적용한 유기 EL 표시 장치의 발광 동작을 설명하기 위한 도면이다.

도 29는 본 발명의 제 3 실시형태에 의한 표시 장치를 적용한 유기 EL 표시 장치의 화소 회로의 다른 구성을 나타낸 도면이다.

도 30은 유기 EL 발광 소자의 기생 용량의 용량값의 조건을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0039] 이하, 도면을 참조해서 본 발명의 제 1 실시형태에 의한 표시 장치를 적용한 유기 EL 표시 장치를 설명한다. 도 1은 본 발명의 제 1 실시형태를 적용한 유기 EL 표시 장치의 개략 구성도이다.

[0040] 본 실시형태의 유기 EL 표시 장치는, 도 1에 도시된 바와 같이, 액티브 매트릭스 기관(10), 데이터 구동 회로(12), 주사 구동 회로(13), 및 제어부(25)를 포함한다. 유기 EL 발광 소자를 가진 복수의 화소 회로(11)는 액티브 매트릭스 기관(10)에 2차원상으로 다수 배열되어 있다. 데이터 구동 회로(12)는 각 화소 회로(11)의 구동용 트랜지스터의 게이트 단자에 표시 데이터에 의거한 구동 전압을 공급한다. 주사 구동 회로(13)는 각 화소 회로(11)에 스캔 신호를 출력한다. 제어부(25)는 화상 데이터에 대응하는 표시 데이터와 동기 신호에 의거한 타이밍 신호를 데이터 구동 회로(12)에 출력한다.

[0041] 그리고, 액티브 매트릭스 기관(10)은 다수의 주사선(14), 다수의 전원선(15), 및 다수의 데이터선(16)을 포함한다. 다수의 주사선(14)은 주사 구동 회로(13)로부터 출력된 스캔 신호를 각 화소 회로 행에 공급한다. 다수의 전원선(15)은 주사 구동 회로(13)로부터 출력된 가변 전압(Vddn)을 각 화소 회로 행에 공급한다. 다수의 데이터선(16)은 데이터 구동 회로(12)로부터 출력된 구동 전압을 각 화소 회로 열에 공급한다.

[0042] 그리고, 데이터선(16), 주사선(14), 및 전원선(15)은 주사선(14)과 전원선(15)에 데이터선(16)이 직교하는 방식으로 격자상으로 배열되어 있다. 이 선들의 교차점 근방에 화소 회로(11)가 설치되어 있다.

[0043] 도 2에 도시된 바와 같이, 각 화소 회로(11)는 유기 EL 발광 소자(11a), 구동용 트랜지스터[유기 EL 발광 소자(11a)를 구동하는 트랜지스터](11b), 용량 소자(11c), 및 선택용 트랜지스터(11d)를 포함한다. 구동용 트랜지스터(11b)의 소스 단자(S)는 유기 EL 발광 소자(11a)의 애노드 단자에 접속되고, 구동용 트랜지스터(11b)는 유기 EL 발광 소자(11a)에 구동 전류를 공급한다. 용량 소자(11c)는 구동용 트랜지스터(11b)의 소스 단자(S)와 게이트 단자(G) 사이에 접속된다. 용량 소자(11c)의 일단 및 구동용 트랜지스터(11b)의 게이트 단자(G)에 선택용 트랜지스터(11d)의 일단이 접속된다. 또한, 선택용 트랜지스터(11d)의 타단은 데이터선(16)에 접속된다.

[0044] 유기 EL 발광 소자(11a)는 발광부(50) 및 발광부(50)의 기생 용량(51)을 포함한다. 발광부(50)는 구동용 트랜지스터(11b)로부터 공급된 구동 전류에 의해 광을 출력한다. 유기 EL 발광 소자(11a)의 캐소드 단자는 공통 전위

(도 2에서는 접지 전위)에 접속되어 있다.

- [0045] 구동용 트랜지스터(11b) 및 선택용 트랜지스터(11d)는 N형의 박막 트랜지스터로 구성되어 있다. 그리고, 구동용 트랜지스터(11b)의 박막 트랜지스터로서는 아모포스 실리콘의 박막 트랜지스터, 무기 산화막의 박막 트랜지스터 등을 사용할 수 있다. 무기 산화막 박막 트랜지스터로서는, 예를 들면 IGZO(InGaZnO)로 이루어진 무기 산화막을 포함하는 박막 트랜지스터를 이용할 수 있다. 무기 산화막 박막의 재료는 IGZO에 한정되지 않고, IZO(InZnO) 등도 사용할 수 있다.
- [0046] 주사 구동 회로(13)는 제어부(25)로부터 출력된 타이밍 신호에 의거하여 화소 회로(11)의 선택용 트랜지스터(11d)를 온/오프시키기 위한 스캔 신호(Scann)를 각 주사선(14)에 순차적으로 출력한다. 또한, 주사 구동 회로(13)는 각 전원선(15)에 동작 타이밍에 의거한 가변 전압을 공급한다.
- [0047] 이어서, 본 실시형태의 유기 EL 표시 장치의 동작에 대해서 도 3에 도시된 타이밍 차트 및 도 4로부터 도 9를 참조하면서 설명한다. 도 3에는 주사 구동 회로(13)로부터 출력되는 n행째의 스캔 신호(Scann) 및 n+1행째의 스캔 신호[Scan(n+1)]의 출력 타이밍과, 주사 구동 회로(13)로부터 출력된 n행째의 가변 전압(Vddn)과 n+1행째의 가변 전압[Vdd(n+1)]의 전압 파형이 도시되어 있다. 또한, 도 3에는 데이터 구동 회로(12)로부터 출력되는 데이터 신호(Vdata)의 출력 타이밍과, n행째의 구동용 트랜지스터(11b)의 게이트 전압(Vgn), 소스 전압(Vsn) 및 게이트-소스간 전압(Vgsn)의 전압 파형이 도시되어 있다.
- [0048] 본 실시형태의 유기 EL 표시 장치에 있어서는 액티브 매트릭스 기판(10)의 각 주사선(14)에 접속된 화소 회로 행이 순차적으로 선택되고, 1행 단위로 프로그램 동작이 행하여진다. 여기에서는, n행째의 화소 회로 행에 있어서 행하여지는 동작을 설명한다. 도 3은 n-2행째로부터 n+1행째까지의 화소 회로 행의 프로그램 동작의 타이밍에 대한 n행째의 화소 회로 행의 동작을 중심으로 나타낸 타이밍 차트이다.
- [0049] 우선, n행째의 화소 회로 행에 대해서 리셋 동작이 행하여진다[도 3의 시간(t1)~시간(t2), 도 4 참조]. 이 리셋 동작은 n행의 2라인 전의 n-2행째의 선택 기간에 실행된다.
- [0050] 구체적으로는, 도 3에 도시된 바와 같이, 주사 구동 회로(13)로부터 주사선(14)에 선택용 트랜지스터(11d)를 온시키기 위한 스캔 신호(Scann)가 송신된다. 그리고, 도 4에 도시된 바와 같이, 스캔 신호(Scann)에 의거하여 선택용 트랜지스터(11d)가 온되고, 구동용 트랜지스터(11b)의 게이트 단자(G)가 데이터선(16)에 접속된다. 이때, 데이터 구동 회로(12)로부터 각 데이터선(16)에 소정 전압(VB)이 공급되고, 주사 구동 회로(13)로부터 n행째의 전원선(15)에 소정 전압(VA)이 공급된다.
- [0051] 소정 전압(VA)보다도 소정 전압(VB)이 높은 값으로 설정되어 있다. 따라서, 구동용 트랜지스터(11b)의 소스 단자(S)와 드레인 단자(D)가 역전되고, 구동용 트랜지스터(11b)의 게이트-소스간 전압(Vgs)이 $Vgs=VB-VA$ 로 설정된다.
- [0052] 여기서, 소정 전압(VB)의 값은 $VB>VA+V_{thmax}$ 를 만족시키도록 설정된다. V_{thmax} 는 구동용 트랜지스터(11b)의 최대 역치 전압을 의미한다.
- [0053] 따라서, 구동용 트랜지스터(11b)에는 일부의 구동 전류(I_d)가 흐르게 되고, 이 구동 전류(I_d)는 구동용 트랜지스터(11b)로부터 전원선(15)으로 흘러 나간다.
- [0054] 또한, 유기 EL 발광 소자(11a)의 발광 역치 전압을 V_{f0} , 구동용 트랜지스터(11b)의 역치 전압 편차+변동의 최대치를 ΔV_{th} 라고 하면, 소정 전압(VA)은 $VA<V_{f0}-\Delta V_{th}$ 를 만족시킨다. 예를 들면, 소정 전압(VA)이 $VA=0V$ 로 설정된다. ΔV_{th} 의 값이 작을 경우에는 소정 전압(VA)으로서 보다 높은 전압을 설정함으로써 유기 EL 발광 소자(11a)의 발광 변이 시간을 단축할 수 있다. 역으로 ΔV_{th} 의 값이 클 경우에는 소정 전압(VA)으로서 보다 낮은 전압(부전압을 포함함)을 설정할 필요가 있다.
- [0055] 그리고, 어느 정도의 시간이 경과하면 기생 용량(51)으로부터의 방전이 완료되고, 유기 EL 발광 소자(11a)의 애노드 전위는 VA로 리셋된다.
- [0056] 이어서, n행째의 화소 회로 행에 대해서 충전 동작이 행하여진다[도 3의 시간(t2)~시간(t3), 시간(t4)~시간(t5), 시간(t6)~시간(t7), 도 5 참조].
- [0057] 구체적으로는 주사 구동 회로(13)로부터 출력되는 전압이 소정 전압(VA)으로부터 전원 전압(VDD)으로 변경되고, 구동용 트랜지스터(11b)의 전원선(15)측이 드레인 단자(D)가 되고, 구동용 트랜지스터(11b)의 유기 EL 발광 소자(11a)측이 소스 단자(S)가 된다. 구동용 트랜지스터(11b)의 게이트-소스간 전압(Vgs)은 $Vgs=Vg-Vs=VB-VA>V_{th}$

가 된다. 따라서, 구동용 트랜지스터(11b)로부터 유기 EL 발광 소자(11a)로 구동 전류(I_d)가 흐른다. 이 구동 전류(I_d)에 의해 유기 EL 발광 소자(11a)의 기생 용량(51)이 충전되고, 구동용 트랜지스터의 소스 전압(V_s)이 서서히 상승한다.

- [0058] 이 충전 동작은 n 행의 2라인 전의 $n-2$ 행째와 n 행의 1라인 전의 $n-1$ 행째의 선택 기간에 실행된다. 그러나, $n-2$ 행째와 $n-1$ 행째의 선택 기간에 있어서의 프로그램 동작 기간 중에 데이터선(16)에 소정 전압(VB) 대신 각 행의 프로그램 전압이 출력된다. 따라서, 프로그램 동작 중에는 n 행째의 화소 회로 행의 게이트 개방 제어가 행하여진다.
- [0059] 이어서, 이 게이트 개방 제어에 대해서 설명한다[도 3의 시간(t_3)~시간(t_4), 시간(t_5)~시간(t_6), 도 6 참조].
- [0060] 구체적으로는, 도 3에 도시된 바와 같이, 주사 구동 회로(13)로부터 주사선(14)으로 선택용 트랜지스터(11d)를 오프시키기 위한 스캔 신호(Scann)가 출력된다. 그리고, 도 6에 도시된 바와 같이, 스캔 신호(Scann)에 의거하여 선택용 트랜지스터(11d)가 오프되고, 구동용 트랜지스터(11b)의 게이트 단자(G)와 데이터선(16)이 일단 차단된다.
- [0061] 이 상태에서 유기 EL 발광 소자(11a)의 기생 용량(51)은 구동 전류(I_d)에 의해 계속해서 충전된다. 따라서, 구동용 트랜지스터(11b)의 소스 전압(V_s)이 상승한다. 구동용 트랜지스터(11b)의 게이트 단자(G)가 개방단으로 되어 있기 때문에 게이트 전압도 상승한다. 따라서, 구동용 트랜지스터(11b)의 게이트-소스간 전압(V_{gs})은 변화되지 않는다.
- [0062] $n-2$ 행째와 $n-1$ 행째의 선택 기간에 있어서의 프로그램 동작 기간이 종료하고, 데이터 구동 회로(12)로부터 데이터선(16)으로 다시 소정 전압(VB)이 공급되면 다시 주사 구동 회로(13)로부터 주사선(14)으로 선택용 트랜지스터(11d)를 온시키기 위한 스캔 신호(Scann)가 출력된다. 따라서, 선택용 트랜지스터(11d)가 온되고, 구동용 트랜지스터(11b)의 게이트 단자(G)가 데이터선(16)에 접속된다.
- [0063] 구동용 트랜지스터(11b)의 게이트 전압(V_g)이 소정 전압(VB)으로 리턴되면 구동용 트랜지스터(11b)의 게이트-소스간 전압(V_{gs})은 상승한 게이트 개방 기간에 게이트 전압(V_g)이 상승한 전압만큼 저하된다. 본 실시형태의 유기 EL 표시 장치에 있어서는 프로그램 동작 기간[도 3의 시간(t_3)~시간(t_4), 시간(t_5)~시간(t_6)] $\ll$ 기생 용량 충전 기간[도 3의 시간(t_2)~시간(t_7)]으로 된다. 따라서, 이 V_{gs} 의 저하는 게이트 전압(V_g)을 소정 전압(VB)으로 유지했을 경우의 V_{gs} 의 저하분과 일치한다. 따라서, 문제가 되지 않는다.
- [0064] 이어서, 역치 전압 검출 동작이 행하여진다[도 3의 시간(t_6)~시간(t_7), 도 7 참조].
- [0065] 구체적으로는, n 행째의 선택 기간 내에 있어서는 상술한 게이트 개방 동작은 행하여지지 않고, 계속해서 상술한 기생 용량 충전 동작이 행하여진다. 구동용 트랜지스터(11b)의 게이트 단자(G)에는 소정 전압(VB)이 공급되므로 구동용 트랜지스터(11b)의 소스 전압(V_s)의 상승에 의해 구동용 트랜지스터(11b)의 게이트-소스간 전압(V_{gs})이 저하된다. $V_{gs}=V_{th}$ 로 된 시점에서 구동 전류(I_d)=0이 되고, 소스 전압(V_s)의 상승은 정지된다. 이때, 구동용 트랜지스터(11b)의 게이트 전압(V_g)=VB, 구동용 트랜지스터(11b)의 소스 전압(V_s)=VB- V_{th} 이다. 소스 전압(V_s)은 유기 EL 발광 소자(11a)의 발광 역치 전압 이하로 될 필요가 있기 때문에 $VB < V_{f0} + V_{thmin}$ 을 만족해야 한다. 또한, V_{f0} 는 유기 EL 발광 소자(11a)의 발광 역치 전압이고, V_{thmin} 은 구동용 트랜지스터(11b)의 최소 역치 전압이다.
- [0066] 이어서, n 행째의 화소 회로 행의 프로그램 동작이 행하여진다[도 3에 있어서의 시간(t_7)~시간(t_8), 도 8 참조]. 상기 역치 전압 검출 동작에 의해 구동용 트랜지스터(11b)의 소스 전압이 충분히 안정된 시점에서 데이터 구동 회로(12)는 각 데이터선(16)에 출력하는 전압을 스텝 업(step up)시킨다. 상기 전압은 소정 전압(VB)으로부터 전압(VB+ V_{od})으로 상승된다.
- [0067] 여기서, 전압(V_{od})은 유기 EL 발광 소자(11a)에 소망하는 휘도에 대응하는 구동 전류를 공급하기 위한 구동용 트랜지스터(11b)의 구동 전압이며, $V_{od}=V_{gs}-V_{th}$ 이다. 그리고, 구동용 트랜지스터(11b)의 소스 전압(V_s)은 용량 소자(11c)의 용량값(C_s)과 기생 용량(51)의 용량값(C_d)의 분압이 된다. 따라서, $V_s=VB-V_{th}+V_{od} \times C_s / (C_d+C_s)$ 로 된다. 그러나, $C_d \gg C_s$ 일 경우에는 $V_s \approx VB-V_{th}$, $V_{gs} \approx VB+V_{od}-(VB-V_{th})=V_{th}+V_{od}$ 로 된다. 따라서, 거의 용량 소자(11c)에서 검출된 전압(V_{th})에 전압(V_{od})을 가산한 값이 된다.
- [0068] 이어서, n 행째의 화소 회로 행의 발광 동작이 행하여진다[도 3에 있어서의 시간(t_8) 이후, 도 9 참조].
- [0069] 구체적으로는, 주사 구동 회로(13)로부터 주사선(14)으로 선택용 트랜지스터(11d)를 오프시키기 위한 스캔 신호(Scann)가 출력된다. 따라서, 도 9에 도시된 바와 같이, 스캔 신호에 의거하여 선택용 트랜지스터(11d)가 오프

된다. 이에 따라, 구동용 트랜지스터(11b)의 게이트 단자(G)와 데이터선(16)의 접속이 차단된다.

[0070] 그리고, 도 9에 도시된 바와 같이, 구동용 트랜지스터(11b)에는 상술한 프로그램 동작에 있어서의 용량 소자(11c)의 양단 전압이 유지된 채 그 구동 전압에 대응하는 구동 전류(I_d)가 흐른다. 따라서, 이 구동 전류(I_d)에 의해 유기 EL 발광 소자(11a)의 발광부(50)가 발광한다. 전압(V_{od})의 인가 완료 후 구동용 트랜지스터(11b)의 소스 전압(V_s)이 상승하기 전에 선택용 트랜지스터(11d)를 오프시킬 필요가 있다.

[0071] 또한, 본 실시형태의 유기 EL 표시 장치에서는 행의 2라인 전의 선택 기간에 행의 리셋 동작을 개시한다. 따라서, 도 3에 도시된 바와 같이, $n+1$ 행째의 화소 회로 행에 대해서는 $n-1$ 행째의 화소 회로 행의 선택 기간으로부터 상기 동작과 마찬가지로 리셋 동작이 개시된다.

[0072] 상기 동작 설명에 있어서는 전원선(15)에 공급되는 전압을 소정 전압(VA)으로 변경해서 리셋 동작을 행하도록 했다. 그러나, 이러한 방식으로 리셋 동작이 수행될 필요는 없다. 예를 들면, 도 10에 도시된 바와 같이, 전원선(15)에 공급되는 전압이 전원 전압(VDD)에서 고정될 수 있고, 리셋용 트랜지스터(리셋을 위한 트랜지스터)와 리셋 제어선(24)이 설치될 수 있다. 리셋용 트랜지스터(11e)는 용량 소자(11c)의 일단과 소정 전압(VA)(본 실시 형태에서는 $V_A=0$) 사이의 접속과 소스 단자(S)와 소정 전압(VA) 사이의 접속을 스위칭한다. 리셋 제어선(24)은 상기 리셋용 트랜지스터(11e)를 온/오프시킨다. 리셋 동작시에 리셋용 트랜지스터(11e)를 온시켜서 구동용 트랜지스터(11b)의 소스 단자(S)에 소정 전압(VA)을 공급함으로써 리셋 동작을 행할 수 있다.

[0073] 상기 동작 설명에서는 2라인 전으로부터 기생 용량(51)의 충전 동작을 포함하는 역치 전압 검출 동작이 개시된다. 이들 동작을 수행하는데 필요한 시간은 소정 전압(VA, VB), 기생 용량의 용량값(Cd), 구동용 트랜지스터(11b)의 전류 특성에 의해 결정되기 때문에 실제의 구동용 트랜지스터(11b)의 전류 특성, 기생 용량(51)의 용량값(Cd)에 의거하여 기간을 설정하는 것이 필요하다.

[0074] 구동용 트랜지스터(11b)의 서브-스레스홀드 영역(sub-threshold region)의 구동 전류(I_d)가 클 경우에는 필요 이상으로 충전 기간 및 검출 기간을 길게 하면 오차가 발생한다. 따라서, 제 1 스캔 신호(ScanAn)의 사이클 이하의 단위에서의 시간 제어가 필요하게 된다. 그러한 자잘한 시간 제어는 리셋 동작 기간을 조정함으로써 수행 가능하다. 구체적으로는, 도 11에 도시된 리셋 기간(T_{VA})의 t_2 의 타이밍을 변경함으로써(빨리 하거나 느리게 함) 역치 전압 검출 기간(T_{Vth})을 제어할 수 있다.

[0075] 이어서, 본 발명의 제 2 실시형태에 의한 표시 장치를 적용한 유기 EL 표시 장치에 대해서 설명한다. 상술한 제 1 실시형태의 유기 EL 표시 장치는 선택용 트랜지스터(11d)의 오프 기간이 충분히 짧은 경우에 사용되는 구성이다. 이에 대하여, 제 2 실시형태의 유기 EL 표시 장치는 선택용 트랜지스터(11d)의 오프 기간이 충분히 짧지 않아도 좋은 구성이다. 도 12는 본 발명의 제 2 실시형태를 적용한 유기 EL 표시 장치의 개략 구성도이다.

[0076] 본 실시형태의 유기 EL 표시 장치는 상기 제 1 실시형태의 유기 EL 표시 장치와 마찬가지로 액티브 매트릭스 기관(10), 데이터 구동 회로(12), 주사 구동 회로(23), 및 제어부(25)를 포함한다. 액티브 매트릭스 기관(10)에는 각각 유기 EL 발광 소자를 포함하는 화소 회로(21)가 2차원상으로 다수 배열된다. 데이터 구동 회로(12)는 각 화소 회로(21)의 구동용 트랜지스터의 게이트 단자에 표시 데이터에 의거한 구동 전압을 공급한다. 주사 구동 회로(23)는 각 화소 회로(21)에 스캔 신호를 출력한다. 제어부(25)는 화상 데이터에 대응하는 표시 데이터와 동기 신호에 의거한 타이밍 신호를 데이터 구동 회로(12)에 출력한다.

[0077] 그리고, 액티브 매트릭스 기관(10)은 상기 제 1 실시형태의 유기 EL 표시 장치와 마찬가지로 다수의 제 1 주사선(14)[제 1 실시형태의 유기 EL 표시 장치에 있어서의 주사선(14)], 다수의 전원선(15), 및 다수의 데이터선(16)을 포함한다. 또한, 다수의 제 2 주사선이 설치되어 있다. 상기 다수의 제 2 주사선(17)은 주사 구동 회로(13)로부터 출력된 제 2 스캔 신호(ScanB)를 각 화소 회로 행에 송신한다.

[0078] 각 화소 회로(21)는, 도 13에 도시된 바와 같이, 유기 EL 발광 소자(21a), 구동용 트랜지스터[유기 EL 발광 소자(21a)를 구동하기 위한 트랜지스터](21b), 용량 소자(21c), 제 1 선택용 트랜지스터(선택을 위한 제 1 트랜지스터)(21d), 및 제 2 선택용 트랜지스터(선택을 위한 제 2 트랜지스터)(21e)를 포함한다. 유기 EL 발광 소자(21a)와, 유기 EL 발광 소자(21a)의 애노드 단자에 구동용 트랜지스터(21b)의 소스 단자(S)가 접속되고, 구동용 트랜지스터(21b)는 유기 EL 발광 소자(21a)에 구동 전류를 공급한다. 용량 소자(21c)는 구동용 트랜지스터(21b)의 게이트 단자(G)와 소스 단자(S) 사이에 접속된다. 용량 소자(21c)의 일단 및 구동용 트랜지스터(21b)의 게이트 단자(G)에 제 1 선택용 트랜지스터(21d)의 일단이 접속된다. 또한, 제 1 선택용 트랜지스터(21d)의 타단이 데이터선(16)에 접속된다. 용량 소자(21c)의 일단 및 구동용 트랜지스터(21b)의 게이트 단자(G)에 제 2 선택용

트랜지스터(21e)의 일단이 접속된다. 또한, 제 2 선택용 트랜지스터(21e)의 타단이 고정 전압원(21f)에 접속된다. 즉, 제 2 실시형태의 유기 EL 표시 장치의 화소 회로(21)는 제 2 선택용 트랜지스터(21e)를 구비하고 있는 점에서 제 1 실시형태의 화소 회로(11)와 다르다. 그 밖의 구성은 제 1 실시형태의 화소 회로와 마찬가지로이다.

[0079] 제 2 실시형태의 유기 EL 표시 장치에 있어서의 주사 구동 회로(23)는 제어부(25)로부터 출력된 타이밍 신호에 의거하여 화소 회로(21)의 제 1 선택용 트랜지스터(21d)를 온/오프시키기 위한 제 1 스캔 신호(ScanAn)를 각각 제 1 주사선(14)에 순차적으로 출력한다. 또한, 주사 구동 회로(23)는 각 전원선(15)에 동작 타이밍에 의거한 가변 전압을 공급한다. 또한, 주사 구동 회로(23)는 화소 회로(21)의 제 2 선택용 트랜지스터(21e)를 온/오프시키기 위한 제 2 스캔 신호(ScanBn)를 각각 제 2 주사선(17)에 순차적으로 출력한다.

[0080] 이어서, 본 실시형태의 유기 EL 표시 장치의 동작에 대해서 도 14에 도시된 타이밍 차트 및 도 15로부터 도 18을 참조하면서 설명한다. 도 14에는 주사 구동 회로(23)로부터 출력되는 n행째의 제 1 스캔 신호(ScanAn)와 제 2 스캔 신호(ScanBn) 및 n+1행째의 제 1 스캔 신호[ScanA(n+1)]와 제 2 스캔 신호[ScanB(n+1)]의 출력 타이밍과, 주사 구동 회로(23)로부터 출력된 n행째의 가변 전압(Vddn)과 n+1행째의 가변 전압[Vdd(n+1)]의 전압 파형이 도시되어 있다. 또한, 도 14에는 데이터 구동 회로(12)로부터 출력되는 데이터 신호(Vdata)의 출력 타이밍과, n행째의 구동용 트랜지스터(21b)의 게이트 전압(Vgn), 소스 전압(Vsn) 및 게이트-소스간 전압(Vgsn)의 전압 파형이 도시되어 있다.

[0081] 본 실시형태의 유기 EL 표시 장치에 있어서는 액티브 매트릭스 기판(10)의 각 제 1 주사선(14) 및 제 2 주사선(17)에 접속된 화소 회로 행이 순차적으로 선택되고, 1행 단위로 프로그램 동작이 행하여진다. 여기에서는, n행째의 화소 회로 행에 있어서 행하여지는 동작에 대해서 설명한다. 도 14는 n-2행째로부터 n+1행째까지의 화소 회로 행의 프로그램 동작의 타이밍에 대한 n행째의 화소 회로 행의 동작을 중심으로 나타낸 타이밍 차트이다.

[0082] 우선, n행째의 화소 회로 행에 대해서 리셋 동작이 행하여진다[도 14의 시간(t1)~시간(t2), 도 15 참조]. n행째의 화소 회로 행의 리셋 동작은 n행의 2라인 전의 n-2행째의 선택 기간에 실행된다.

[0083] 구체적으로는, 도 14에 도시된 바와 같이, 주사 구동 회로(23)로부터 제 1 주사선(14)으로 제 1 선택용 트랜지스터(21d)를 오프시키기 위한 제 1 스캔 신호(ScanAn)가 송신되고, 주사 구동 회로(23)로부터 제 2 주사선(17)으로 제 2 선택용 트랜지스터(21e)를 온시키기 위한 제 2 스캔 신호(ScanBn)가 송신된다. 그리고, 도 15에 도시된 바와 같이, 제 1 스캔 신호(ScanAn)에 의거하여 제 1 선택용 트랜지스터(21d)가 오프되고, 구동용 트랜지스터(21b)의 게이트 단자(G)가 데이터선(16)으로부터 차단된 상태가 된다. 한편, 제 2 스캔 신호(ScanBn)에 의거하여 제 2 선택용 트랜지스터(21e)가 온되고, 구동용 트랜지스터(21b)의 게이트 단자(G)가 고정 전압원(21f)에 접속된 상태가 된다.

[0084] 이때, 주사 구동 회로(23)로부터 n행째의 전원선(15)에 소정 전압(VA)이 공급된다.

[0085] 소정 전압(VA)보다 고정 전압원(21f)로부터 출력되는 소정 전압(VB)이 높은 값으로 설정되어 있다. 이에 따라 구동용 트랜지스터(21b)의 소스 단자(S)와 드레인 단자(D)가 역전되고, 구동용 트랜지스터(21b)의 게이트-소스간 전압(Vgs)이 $V_{gs}=V_B-V_A$ 로 설정된다.

[0086] 여기서, 소정 전압(VB)의 값은 $V_B>V_A+V_{thmax}$ 를 만족시키도록 설정된다. 따라서, 구동용 트랜지스터(21b)에는 약간의 구동 전류(I_d)가 흐르게 되고, 이 구동 전류(I_d)는 구동용 트랜지스터(21b)로부터 전원선(15)으로 흘러 나간다.

[0087] 또한, 유기 EL 발광 소자(21a)의 발광 역치 전압을 V_{f0} , 구동용 트랜지스터(21b)의 역치 전압 편차+변동의 최대치를 ΔV_{th} 라고 하면, 소정 전압(VA)은 $V_A<V_{f0}-\Delta V_{th}$ 를 만족시킨다. 예를 들면, 소정 전압(VA)은 $V_A=0V$ 로 설정된다. ΔV_{th} 가 작은 경우에는 보다 높은 전압을 설정함으로써 유기 EL 발광 소자(21a)의 발광 변이 시간을 단축할 수 있다. 역으로 ΔV_{th} 가 클 경우에는 보다 낮은 전압(부전압을 포함함)으로 설정할 필요가 있다.

[0088] 그리고, 어느 정도의 시간이 경과하면 기생 용량(61)의 방전이 완료되고, 유기 EL 발광 소자(21a)의 애노드 전위는 VA로 리셋된다.

[0089] 이어서, n행째의 화소 회로 행에 대해서 충전 동작이 행하여진다[도 14의 시간(t2)~시간(t3), 도 16 참조].

[0090] 구체적으로는, 주사 구동 회로(23)로부터 전원선(15)에 출력되는 전압(Vddn)이 소정 전압(VA)으로부터 전원 전압(VDD)으로 변경되고, 구동용 트랜지스터(21b)의 전원선(15)측이 드레인 단자(D)가 되고, 구동용 트랜지스터(21b)의 유기 EL 발광 소자(21a)측이 소스 단자(S)가 되고, 구동용 트랜지스터(21b)의 게이트-소스간 전압(Vgs)은 $V_{gs}=V_g-V_s=V_B-V_A>V_{th}$ 가 된다. 따라서, 구동용 트랜지스터(21b)로부터 유기 EL 발광 소자(21a)로 구동 전

류(I_d)가 흐른다. 이 구동 전류(I_d)에 의해 유기 EL 발광 소자(21a)의 기생 용량(61)이 충전되고, 구동용 트랜지스터(21b)의 소스 전압(V_s)이 서서히 상승한다.

[0091] 이 충전 동작은 n 행의 2라인 전의 $n-2$ 행째의 선택 기간에 실행된다.

[0092] 이어서, 역치 전압 검출 동작이 행하여진다[도 14의 시간(t_3)~시간(t_4), 도 17 참조].

[0093] 구체적으로는, 도 14에 도시된 바와 같이, 주사 구동 회로(23)로부터 제 1 주사선(14)으로 제 1 선택용 트랜지스터(21d)를 온시키기 위한 제 1 스캔 신호(ScanAn)가 출력되고, 주사 구동 회로(23)로부터 제 2 주사선(17)으로 제 2 선택용 트랜지스터(21e)를 오프시키기 위한 제 2 스캔 신호(ScanBn)가 출력된다. 그리고, 도 17에 도시된 바와 같이, 제 1 스캔 신호(ScanAn)에 의거하여 제 1 선택용 트랜지스터(21d)가 온되고, 구동용 트랜지스터(21b)의 게이트 단자(G)와 데이터선(16)이 접속된다. 제 2 스캔 신호(ScanBn)에 의거하여 제 2 선택용 트랜지스터(21e)가 오프되고, 구동용 트랜지스터(21b)의 게이트 단자(G)와 고정 전압원(21f)이 절단된다.

[0094] 이때, 데이터 구동 회로(12)로부터 소정 전압(V_B)이 출력되고, 상술한 충전 동작에 계속되어서 유기 EL 발광 소자(21a)의 기생 용량(61)은 구동 전류(I_d)에 의해 계속해서 충전된다. 따라서, 구동용 트랜지스터(21b)의 소스 전압(V_s)이 상승한다.

[0095] 구동용 트랜지스터(21b)의 게이트 단자(G)에는 소정 전압(V_B)이 공급되어 있으므로 구동용 트랜지스터(21b)의 소스 전압(V_s)의 상승에 의해 구동용 트랜지스터(21b)의 게이트-소스간 전압(V_{gs})은 저하된다. 전압(V_{gs})가 $V_{gs}=V_{th}$ 로 된 시점에서 구동 전류(I_d)=0이 되고, 소스 전압(V_s)의 상승이 정지된다. 이때, 용량 소자(21c)의 양단 전압은 $V_{cs}=V_{gs}=V_{th}$ 가 된다.

[0096] 여기서, 유기 EL 발광 소자(21a)에는 전류가 흐르지 않는 것을 전제로 하여 설명한다. 또한, 구동용 트랜지스터(21b)의 소스 전압(V_s)은 유기 EL 발광 소자(21a)의 발광 역치 전압 이하로 될 필요가 있다. 따라서, 다음 조건을 만족해야 한다.

[0097] 구동용 트랜지스터(21b)의 게이트 전압(V_g)= V_B ;

[0098] 소스 전압(V_s)= $V_B-V_{th}<V_{f0}$; 및

[0099] $V_B<V_{f0}+V_{thmin}$. 전압(V_{f0})은 유기 EL 발광 소자(21a)의 발광 역치 전압이고, 전압(V_{thmin})은 구동용 트랜지스터(21b)의 최소 역치 전압이다.

[0100] 이어서, n 행째의 화소 회로 행의 프로그램 동작이 행하여진다[도 14에 있어서의 시간(t_4)~시간(t_5), 도 18 참조]. 상기 역치 전압 검출 동작에 의해 구동용 트랜지스터(21b)의 소스 전압이 충분히 안정된 시점에서 데이터 구동 회로(12)는 각 데이터선(16)에 출력되는 전압을 스텝 업시킨다. 상기 전압은 소정 전압(V_B)으로부터 V_B+V_{od} 로 상승한다.

[0101] 여기서, 전압(V_{od})은 유기 EL 발광 소자(21a)에 소망하는 휘도에 대응하는 구동 전류를 공급하기 위한 구동용 트랜지스터(21b)의 구동 전압이며, $V_{od}=V_{gs}-V_{th}$ 이다. 그리고, 구동용 트랜지스터(21b)의 소스 전압(V_s)은 용량 소자(21c)의 용량값(C_s)과 기생 용량(61)의 용량값(C_d)의 분압이 된다. 따라서, $V_s=V_B-V_{th}+V_{od}\times C_s/(C_d+C_s)$ 로 된다. 그러나, $C_d\gg C_s$ 일 경우에는 $V_s\approx V_B-V_{th}$, $V_{gs}\approx V_B+V_{od}-(V_B-V_{th})=V_{th}+V_{od}$ 로 된다. 따라서, 거의 용량 소자(21c)에서 검출된 전압(V_{th})에 전압(V_{od})을 가산한 값이 된다.

[0102] 이어서, n 행째의 화소 회로 행의 발광 동작이 행하여진다[도 14에 있어서의 시간(t_5) 이후, 도 19 참조].

[0103] 구체적으로는, 주사 구동 회로(13)로부터 제 1 주사선(14)으로 제 1 선택용 트랜지스터(21d)를 오프시키기 위한 제 1 스캔 신호(ScanAn)가 송신된다. 따라서, 도 19에 도시된 바와 같이, 제 1 스캔 신호에 의거하여 제 1 선택용 트랜지스터(21d)가 오프된다. 이에 따라, 구동용 트랜지스터(21b)의 게이트 단자(G)와 데이터선(16)의 접속이 차단된다.

[0104] 그리고, 도 19에 도시된 바와 같이, 구동용 트랜지스터(21b)에는 상술한 프로그램 동작 중에 용량 소자(21c)의 양단 전압이 유지된 채 그 구동 전압에 대응하는 구동 전류(I_d)가 흐른다. 따라서, 이 구동 전류(I_d)에 의해 유기 EL 발광 소자(21a)의 발광부(60)가 발광한다. 또한, 전압(V_{od})의 인가 완료 후 구동용 트랜지스터(21b)의 소스 전압(V_s)이 상승하기 전에 제 1 선택용 트랜지스터(21d)를 오프시킬 필요가 있다.

[0105] 본 실시형태의 유기 EL 표시 장치에서는 2라인 전의 선택 기간으로부터 리셋 동작을 개시한다. 따라서, 도 14에 도시된 바와 같이, $n+1$ 행째의 화소 회로 행에 대해서는 $n-1$ 행째의 화소 회로 행의 선택 기간으로부터 상기과 마

찬가지 방식으로 리셋 동작이 개시된다.

[0106] 상기 동작 설명에 있어서는 전원선(15)에 공급되는 전압을 소정 전압(VA)으로 변경해서 리셋 동작을 행하도록 했다. 그러나, 이러한 방식으로 리셋 동작을 수행할 필요는 없다. 예를 들면, 도 20에 도시된 바와 같이, 전원선(15)에 공급되는 전압이 전원 전압(VDD)에서 고정될 수 있고, 리셋용 트랜지스터(리셋을 위한 트랜지스터)(21g)와 리셋 제어선(18)이 설치될 수 있다. 리셋용 트랜지스터(21g)는 용량 소자(21c)의 일단과 소정 전압(VA)(본 실시형태에서는 VA=0) 사이의 접속과, 소스 단자(S)와 소정 전압(VA) 사이의 접속을 스위칭한다. 리셋 제어선(18)은 리셋용 트랜지스터(21g)를 온/오프시킨다. 리셋 동작시에 리셋용 트랜지스터(21g)를 온시켜서 구동용 트랜지스터(21b)의 소스 단자(S)에 소정 전압(VA)을 공급함으로써 리셋 동작을 행할 수 있다.

[0107] 또한, 상기 동작 설명에서는 2라인 전으로부터 기생 용량(61)의 충전 동작을 포함하는 역치 전압 검출 동작이 개시된다. 이들 동작에 필요한 시간은 소정 전압(VA, VB), 기생 용량(61)의 용량값(Cd), 및 구동용 트랜지스터(21b)의 전류 특성에 의해 결정되기 때문에 실제의 구동용 트랜지스터(21b)의 전류 특성, 기생 용량(61)의 용량값(Cd)에 의거하여 시간을 설정하는 것이 필요하다. 또한, 구동용 트랜지스터(21b)의 서브-스레스홀드 영역의 구동 전류(Id)가 클 경우에는 필요 이상으로 충전 기간 및 검출 기간을 길게 하면 오차가 발생한다. 따라서, 제 1 스캔 신호(ScanAn)의 사이클 이하의 단위에서의 시간 제어가 필요하다. 그러한 자잘한 시간 제어는 리셋 동작 기간을 조정함으로써 가능하다. 이 제어 방법은 제 1 실시형태에서 설명한 방법과 마찬가지로이다.

[0108] 상기 동작 설명에서는 2라인 전으로부터 기생 용량(61)의 충전 동작을 포함하는 역치 전압 검출 동작이 개시된다. 그러나 예를 들면, n행의 1라인 전으로부터의 역치 전압 검출 동작을 개시하는 것으로 충분한 경우(즉, n행의 1라인 전에서 동작을 개시함으로써 역치 전압을 검출할 수 있음)에는 제 2 스캔 신호(ScanBn)로서 n행의 1라인 전의 n-1행째의 제 1 스캔 신호[ScanA(n-1)]를 이용할 수 있다. 구체적으로는, 도 21에 도시된 바와 같이, 예를 들면, n-1행째의 화소 회로 행에 제 1 스캔 신호[ScanA(n-1)]를 공급하는 제 1 주사선과 n행째의 화소 회로 행에 제 2 스캔 신호(ScanBn)를 공급하는 제 2 주사선으로서 공통 주사선을 사용할 수 있다. 따라서, 주사선의 수를 반으로 삭감할 수 있다.

[0109] 이어서, 본 발명의 제 3 실시형태에 의한 표시 장치를 적용한 유기 EL 표시 장치에 대해서 설명한다. 본 발명의 제 3 실시형태의 유기 EL 표시 장치의 전체 개략 구성은 도 11에 도시된 본 발명의 제 2 실시형태의 유기 EL 표시 장치와 마찬가지로이다. 그러나, 제 3 실시형태에 있어서의 화소 회로의 구성과 화소 회로의 구동 방법은 제 2 실시형태와 다르다.

[0110] 본 실시형태의 유기 EL 표시 장치는 상기 제 2 실시형태의 유기 EL 표시 장치와 마찬가지로 액티브 매트릭스 기관(10), 데이터 구동 회로(12), 주사 구동 회로(33), 및 제어부(25)를 포함한다. 유기 EL 발광 소자를 가진 화소 회로(31)가 액티브 매트릭스 기관(10)에 2차원상으로 다수 배열되어 있다. 데이터 구동 회로(12)는 각 화소 회로(31)의 구동용 트랜지스터의 게이트 단자에 표시 데이터에 의거한 구동 전압을 공급한다. 주사 구동 회로(33)는 각 화소 회로(31)에 스캔 신호를 출력한다. 제어부(25)는 화상 데이터에 대응하는 표시 데이터와 동기 신호에 의거한 타이밍 신호를 데이터 구동 회로(12)에 출력한다.

[0111] 그리고, 액티브 매트릭스 기관(10)은 상기 제 2 실시형태의 유기 EL 표시 장치와 마찬가지로 다수의 제 1 주사선(14), 다수의 제 2 주사선(17), 다수의 전원선(15), 및 다수의 데이터선(16)을 포함한다.

[0112] 각 화소 회로(31)는, 도 22에 도시된 바와 같이, 유기 EL 발광 소자(31a), 구동용 트랜지스터(31b)[유기 EL 발광 소자(31a)에 구동 전류를 공급하는 트랜지스터], 용량 소자(31c), 제 1 선택용 트랜지스터(선택을 위한 제 1 트랜지스터)(31e), 제 2 선택용 트랜지스터(선택을 위한 제 2 트랜지스터)(31f), 및 바이어스 전압 유지용 용량 소자(31d)를 포함한다. 구동용 트랜지스터(31b)의 소스 단자(S)는 유기 EL 발광 소자(31a)의 애노드 단자에 접속되고, 구동용 트랜지스터(31b)는 유기 EL 발광 소자(31a)에 구동 전류를 공급한다. 용량 소자(31c)는 구동용 트랜지스터(31b)의 게이트 단자(G)와 소스 단자(S) 사이에 접속된다. 제 1 선택용 트랜지스터(31e)의 일단은 용량 소자(31c)의 일단과 구동용 트랜지스터(31b)의 게이트 단자(G)에 접속된다. 또한, 제 1 선택용 트랜지스터(31e)의 타단은 데이터선(16)에 접속된다. 제 2 선택용 트랜지스터(31f)의 일단은 용량 소자(31c)의 일단과 구동용 트랜지스터(31b)의 게이트 단자(G)에 접속된다. 또한, 제 2 선택용 트랜지스터(31f)의 타단은 게이트 바이어스 전압 유지용 용량 소자(31d)에 접속된다. 게이트 바이어스 전압 유지용 용량 소자(31d)는 제 2 선택용 트랜지스터(31f)의 타단에 접속된다. 구체적으로, 제 3 실시형태의 유기 EL 표시 장치의 화소 회로(31)는 게이트 바이어스 전압 유지용 용량 소자(31d)와 게이트 바이어스 전압 유지용 용량 소자(31d)에 접속된 제 2 선택용 트랜지스터(31f)가 설치되어 있는 점에서 제 2 실시형태의 화소 회로(21)와 다르다. 그 밖의 구성은 제 2 실시형태의 화소 회로와 마찬가지로이다.

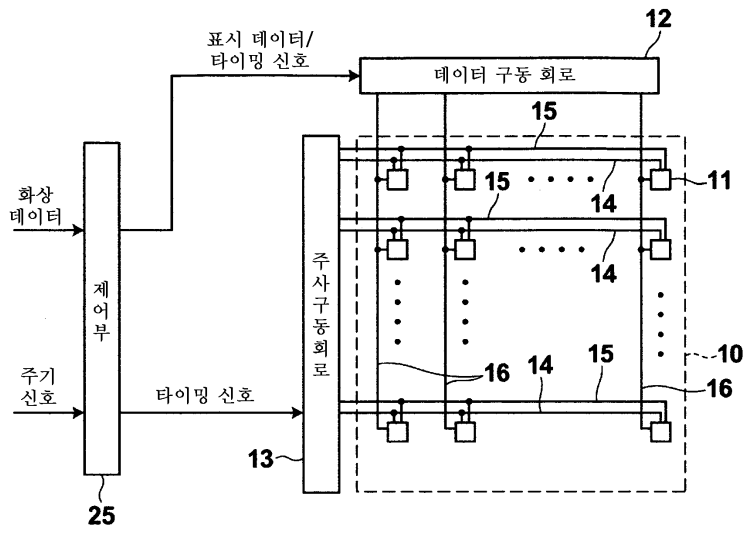
- [0113] 제 3 실시형태의 유기 EL 표시 장치에 있어서의 주사 구동 회로(33)는 제어부(25)로부터 출력된 타이밍 신호에 의거하여 화소 회로(31)의 제 1 선택용 트랜지스터(31e)를 온/오프시키기 위한 제 1 스캔 신호(ScanAn)를 각각 제 1 주사선(14)에 순차적으로 출력한다. 또한, 주사 구동 회로(33)는 각 전원선(15)에 동작 타이밍에 의거한 가변 전압을 공급한다. 또한, 주사 구동 회로(33)는 화소 회로(31)의 제 2 선택용 트랜지스터(31f)를 온/오프시키기 위한 제 2 스캔 신호(ScanBn)를 각각 제 2 주사선(17)에 순차적으로 출력한다.
- [0114] 이어서, 본 실시형태의 유기 EL 표시 장치의 동작에 대해서 도 23에 도시된 타이밍 차트 및 도 24로부터 도 27을 참조하면서 설명한다. 도 23에는 주사 구동 회로(33)로부터 출력되는 n행째의 제 1 스캔 신호(ScanAn), 제 2 스캔 신호(ScanBn), n+1행째의 제 1 스캔 신호[ScanA(n+1)] 및 제 2 스캔 신호[ScanB(n+1)]의 출력 타이밍과, 주사 구동 회로(33)로부터 출력된 n행째의 가변 전압(Vddn)과 n+1행째의 가변 전압[Vdd(n+1)]의 전압 파형이 도시되어 있다. 또한, 도 23에는 데이터 구동 회로(12)로부터 출력되는 데이터 신호(Vdata)의 출력 타이밍과, n행째의 구동용 트랜지스터(31b)의 게이트 전압(Vgn), 소스 전압(Vsn) 및 게이트-소스간 전압(Vgsn)의 전압 파형이 도시되어 있다.
- [0115] 본 실시형태의 유기 EL 표시 장치에 있어서는 액티브 매트릭스 기판(10)의 각 제 1 주사선(14) 및 제 2 주사선(17)에 접속된 화소 회로 행이 순차적으로 선택되고, 1행 단위로 프로그램 동작이 행하여진다. 여기에서는, n행째의 화소 회로 행에 있어서 행하여지는 동작에 대해서 설명한다. 또한, 도 23은 n-2행째로부터 n+1행째까지의 화소 회로 행의 프로그램 동작의 타이밍에 대한 n행째의 화소 회로 행의 동작을 중심으로 나타낸 타이밍 차트이다.
- [0116] 우선, n행째의 화소 회로 행에 대해서 리셋 동작이 행하여진다[도 23의 시간(t1)~시간(t2), 도 24 참조]. 또한, 이 리셋 동작은 n행의 2라인 전의 n-2행째의 선택 기간에 실행된다.
- [0117] 구체적으로는, 도 23에 도시된 바와 같이, 주사 구동 회로(33)로부터 제 1 주사선(14)으로 제 1 선택용 트랜지스터(31e)를 온시키기 위한 제 1 스캔 신호(ScanAn)가 송신되고, 주사 구동 회로(33)로부터 제 2 주사선(17)으로 제 2 선택용 트랜지스터(31f)를 온시키기 위한 제 2 스캔 신호(ScanBn)가 송신된다. 그리고, 도 24에 도시된 바와 같이, 제 1 스캔 신호(ScanAn)에 의거하여 제 1 선택용 트랜지스터(31e)가 온되고, 구동용 트랜지스터(31b)의 게이트 단자(G)와 데이터선(16)이 접속된 상태가 된다. 한편, 제 2 스캔 신호(ScanBn)에 의거하여 제 2 선택용 트랜지스터(31f)가 온되고, 게이트 바이어스 전압 유지용 용량 소자(31d)와 데이터선(16)이 접속된 상태가 된다.
- [0118] 그리고, 이때 주사 구동 회로(33)는 n행째의 전원선(15)에 소정 전압(VA)을 공급한다. 또한, 데이터 구동 회로(12)는 각 데이터선(16)으로 소정 전압(VB)을 공급한다. 이에 따라, 상기 제 2 실시형태와 마찬가지로 리셋 동작이 행하여지고, 유기 EL 발광 소자(31a)의 애노드 전위는 VA로 리셋된다.
- [0119] 또한, 데이터선(16)으로의 소정 전압(VB)의 공급에 의해 게이트 바이어스 전압 유지용 용량 소자(31d)가 충전되고, 게이트 바이어스 전압 유지용 용량 소자(31d)의 양단 전압이 VB가 된다.
- [0120] 그리고, 이어서 n행째의 화소 회로 행에 대해서 충전 동작이 행하여진다[도 23의 시간(t2)~시간(t3), 도 25 참조].
- [0121] 구체적으로는, 주사 구동 회로(33)로부터 전원선(15)으로 출력되는 전압(Vddn)이 소정 전압(VA)으로부터 전원 전압(VDD)으로 변경되고, 구동용 트랜지스터(31b)의 전원선(15)측이 드레인 단자(D)가 되고, 구동용 트랜지스터(31b)의 유기 EL 발광 소자(31a)측이 소스 단자(S)가 된다. 또한, 주사 구동 회로(33)는 제 1 주사선(14)으로 제 1 선택용 트랜지스터(31e)를 오프시키기 위한 제 1 스캔 신호(ScanAn)를 송신하고, 이 제 1 스캔 신호(ScanAn)에 의거하여 제 1 선택용 트랜지스터(31e)가 오프된다. 구동용 트랜지스터(31b)의 게이트 단자(G)에 게이트 바이어스 전압 유지용 용량 소자(31d)에 유지된 소정 전압(VB)이 공급된다.
- [0122] 이에 따라, 구동용 트랜지스터(31b)의 게이트-소스간 전압(Vgs)은 $Vgs = Vg - Vs = VB - VA > V_{th}$ 로 된다. 따라서, 구동용 트랜지스터(31b)로부터 유기 EL 발광 소자(31a)로 구동 전류(I_d)가 흐른다. 이 구동 전류(I_d)에 의해 유기 EL 발광 소자(31a)의 기생 용량(71)이 충전되고, 구동용 트랜지스터(31b)의 소스 전압(Vs)이 서서히 상승한다.
- [0123] 이 충전 동작은 n행의 2라인 전의 n-2행째의 선택 기간에 실행된다.
- [0124] 상기 충전 동작에 있어서 정확하게는, 도 30에 도시된 바와 같이, 구동 전류(I_d)는 기생 용량(71)과 용량 소자(31c)로 분류된다. 기생 용량(71)의 용량값이 C_d 이고, 용량 소자(31c)의 용량값(C_s)이 C_s 이면 C_d 와 C_s 의 비는 다음과 같이 된다.

- [0125] $I_{cd}: I_{cs}=C_d:C_s$
- [0126] 또한, 게이트 바이어스 전압 유지용 용량 소자(31d)에는 거의 I_{cs} 와 같은 전류(I_{cb})가 흐른다. 그리고, 시간(Δt)에서의 게이트 전압(V_g)의 상승분(ΔV_g)은 게이트 바이어스 전압 유지용 용량 소자(31d)의 용량값이 C_b 이고, 전하량의 변화분이 ΔQ_b 이면 아래와 같이 된다.
- [0127] $\Delta V_g = \Delta Q_b / C_b = I_{cb} \Delta t / C_b = I_{cs} \Delta t / C_b = (C_s / C_d) I_{cd} \Delta t = \Delta V_s C_s / C_b$
- [0128] 따라서, 충전 기간 동안에 게이트 전압(V_g)이 V_B 로 유지되기 위해서는 ΔV_g 가 ΔV_s 보다 충분히 작을 필요가 있고, C_b 는 아래 조건을 만족해야 한다.
- [0129] $C_b \gg C_s$
- [0130] 이어서, 역치 전압 검출 동작이 행하여진다[도 23의 시간(t_3)~시간(t_4), 도 26 참조].
- [0131] 구체적으로는, 도 23에 도시된 바와 같이, 주사 구동 회로(33)로부터 제 1 주사선(14)으로 제 1 선택용 트랜지스터(31e)를 온시키기 위한 제 1 스캔 신호(ScanAn)가 출력되고, 주사 구동 회로(33)로부터 제 2 주사선(17)으로 제 2 선택용 트랜지스터(31f)를 오프시키기 위한 제 2 스캔 신호(ScanBn)가 출력된다. 그리고, 도 26에 도시된 바와 같이, 제 1 스캔 신호(ScanAn)에 의거하여 제 1 선택용 트랜지스터(31e)가 온되고, 구동용 트랜지스터(31b)의 게이트 단자(G)와 데이터선(16)이 접속된다. 제 2 스캔 신호(ScanBn)에 의거하여 제 2 선택용 트랜지스터(31f)가 오프되고, 구동용 트랜지스터(31b)의 게이트 단자(G)와 게이트 바이어스 전압 유지용 용량 소자(31d)가 절단된다.
- [0132] 이때, 데이터 구동 회로(12)로부터 소정 전압(V_B)이 출력되고, 상술한 충전 동작에 계속되어서 유기 EL 발광 소자(31a)의 기생 용량(71)은 구동 전류(I_d)에 의해 계속해서 충전된다. 따라서, 구동용 트랜지스터(31b)의 소스 전압(V_s)은 상승한다.
- [0133] 그리고, 구동용 트랜지스터(31b)의 게이트 단자(G)에는 소정 전압(V_B)이 공급되어 있으므로 구동용 트랜지스터(31b)의 소스 전압(V_s)의 상승에 의해 구동용 트랜지스터(31b)의 게이트-소스간 전압(V_{gs})은 저하된다. 전압(V_{gs})가 $V_{gs}=V_{th}$ 로 된 시점에서 구동 전류(I_d)=0이 되고, 소스 전압(V_s)의 상승은 정지된다. 이때, 용량 소자(31c)의 양단 전압(V_{cs})은 $V_{cs}=V_{gs}=V_{th}$ 가 된다.
- [0134] 여기서, 유기 EL 발광 소자(31a)에는 전류가 흐르지 않는 것을 전제로 설명한다. 또한, 구동용 트랜지스터(31b)의 소스 전압(V_s)은 유기 EL 발광 소자(31a)의 발광 역치 전압 이하로 될 필요가 있다. 따라서, 이하의 조건을 만족해야 한다.
- [0135] 구동용 트랜지스터(31b)의 게이트 전압(V_g)= V_B ;
- [0136] 소스 전압(V_s)= $V_B - V_{th} < V_{f0}$;
- [0137] $V_B < V_{f0} + V_{thmin}$. V_{f0} 는 유기 EL 발광 소자(31a)의 발광 역치 전압이고, V_{thmin} 은 구동용 트랜지스터(31b)의 최소 역치 전압이다.
- [0138] 이어서, n행째의 화소 회로 행의 프로그램 동작이 행하여진다[도 23에 있어서의 시간(t_4)~시간(t_5), 도 27 참조]. 상기 역치 전압 검출 동작에 의해 구동용 트랜지스터(31b)의 소스 전압이 충분히 안정된 시점에서 데이터 구동 회로(12)는 각 데이터선(16)에 출력되는 전압을 스텝 업시킨다. 상기 전압은 소정 전압(V_B)으로부터 $V_B + V_{od}$ 로 상승한다.
- [0139] 여기서, 전압(V_{od})은 유기 EL 발광 소자(31a)에 소망하는 휘도에 대응하는 구동 전류를 공급하기 위한 구동용 트랜지스터(31b)의 구동 전압이며, $V_{od}=V_{gs}-V_{th}$ 이다. 그리고, 구동용 트랜지스터(31b)의 소스 전압(V_s)은 용량 소자(31c)의 용량값(C_s)과 기생 용량(71)의 용량값(C_d)의 분압이 된다. 따라서, $V_s = V_B - V_{th} + V_{od} \times C_s / (C_d + C_s)$ 이 된다. 그러나, $C_d \gg C_s$ 일 경우에는 $V_s \approx V_B - V_{th}$, $V_{gs} \approx V_B + V_{od} - (V_B - V_{th}) = V_{th} + V_{od}$ 가 된다. 따라서, 거의 용량 소자(31c)에서 검출된 V_{th} 에 V_{od} 를 가산한 값이 된다.
- [0140] 이어서, n행째의 화소 회로 행의 발광 동작이 행하여진다[도 23에 있어서의 시간(t_5) 이후, 도 28 참조].
- [0141] 구체적으로는, 주사 구동 회로(13)로부터 제 1 주사선(14)으로 제 1 선택용 트랜지스터(31e)를 오프시키기 위한 제 1 스캔 신호(ScanAn)가 송신된다. 따라서, 도 23에 도시된 바와 같이, 제 1 스캔 신호에 의거하여 제 1 선택용 트랜지스터(31e)가 오프된다. 이에 따라, 구동용 트랜지스터(31b)의 게이트 단자(G)와 데이터선(16)의 접속이 차단된다.

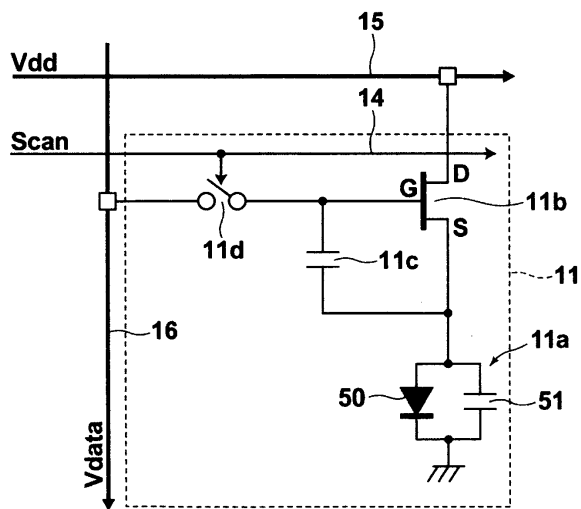
- [0142] 그리고, 도 28에 도시된 바와 같이, 구동용 트랜지스터(31b)에는 상술한 프로그램 동작 중에 용량 소자(31c)의 양단 전압이 유지된 채 그 구동 전압에 대응하는 구동 전류(I_d)가 흐른다. 따라서, 이 구동 전류(I_d)에 의해 유기 EL 발광 소자(31a)의 발광부(70)가 발광한다. 또한, 전압(V_{od})의 인가 완료 후 구동용 트랜지스터(31b)의 소스 전압(V_s)이 상승하기 전에 제 1 선택용 트랜지스터(31e)를 오프시킬 필요가 있다.
- [0143] 또한, 본 실시형태의 유기 EL 표시 장치에서는 2라인 전의 선택 기간으로부터 리셋 동작을 개시한다. 따라서, 도 23에 도시된 바와 같이, $n+1$ 행째의 화소 회로 행에 대해서는 $n-1$ 행째의 화소 회로 행의 선택 기간으로부터 상기 동작과 마찬가지로 방식으로 리셋 동작이 개시된다.
- [0144] 또한, 상기 동작 설명에 있어서는 전원선(15)에 공급되는 전압을 소정 전압(V_A)으로 변경해서 리셋 동작을 행하도록 했다. 그러나, 이러한 방식으로 리셋 동작을 수행할 필요는 없다. 예를 들면, 도 29에 도시된 바와 같이, 전원선(15)에 공급되는 전압이 전원 전압(V_{DD})에서 고정될 수 있고, 리셋용 트랜지스터(리셋을 위한 트랜지스터)(31g)와 리셋 제어선(19)이 설치될 수 있다. 리셋용 트랜지스터(31g)는 용량 소자(31c)의 일단과 소정 전압(V_A)(본 실시형태에서는 $V_A=0$) 사이의 접속과 소스 단자(S)와 소정 전압(V_A) 사이의 접속을 스위칭한다. 리셋 제어선(19)은 상기 리셋용 트랜지스터(31g)를 온/오프시킨다. 리셋 동작시에 리셋용 트랜지스터(31g)를 온시켜서 구동용 트랜지스터(31b)의 소스 단자(S)에 소정 전압(V_A)을 공급함으로써 리셋 동작을 행할 수 있다.
- [0145] 또한, 상기 동작 설명에서는 게이트 바이어스 전압 유지용 용량 소자(31d)의 충전 기간과 리셋 기간을 공통의 기간(동일 기간 내에)으로 했다. 그러나, 게이트 바이어스 전압 유지용 용량 소자(31d)의 충전 기간과 리셋 기간을 정확하게 동기화할 필요는 없다. 충전 기간이 리셋 기간의 전 또는 후일 수 있다.
- [0146] 또한, 상기 동작 설명에서는 2라인 전으로부터 기생 용량(71)의 충전 동작을 포함하는 역치 전압 검출 동작이 개시된다. 이들 동작에 필요한 시간은 소정 전압(V_A , V_B), 기생 용량의 용량값(C_d), 구동용 트랜지스터(31b)의 전류 특성에 의해 결정되기 때문에 실제의 구동용 트랜지스터(31b)의 전류 특성, 기생 용량(71)의 용량값(C_d)에 의거하여 설정하는 것이 필요하다. 구동용 트랜지스터(31b)의 서브-스레스홀드 영역의 구동 전류(I_d)가 클 경우에는 필요 이상으로 충전 기간 및 검출 기간을 길게 하면 오차가 발생한다. 따라서, 제 1 스캔 신호(ScanAn)의 사이클 이하의 단위에서의 시간 제어가 필요하다. 이러한 자잘한 시간 제어는 리셋 동작 기간을 조정함으로써 가능하다. 구체적인 제어 방법은 제 1 실시형태에서 설명한 방법과 마찬가지로이다.
- [0147] 또한, 상기 동작 설명에서는 2라인 전으로부터 기생 용량(71)의 충전 동작을 포함하는 역치 전압 검출 동작이 개시된다. 그러나 예를 들면, n 행의 1라인 전으로부터의 역치 전압 검출 동작을 개시하는 것으로 충분한 경우(즉, n 행의 1라인 전에서 동작을 개시함으로써 역치 전압을 검출할 수 있음)에는 제 2 스캔 신호(ScanBn)로서 n 행의 1라인 전의 $n-1$ 행째의 제 1 스캔 신호[ScanA($n-1$)]를 이용할 수 있다. 구체적으로는, 제 3 실시형태에서 제 2 실시형태와 마찬가지로, 도 21에 도시된 바와 같이, 예를 들면, $n-1$ 행째의 화소 회로 행에 제 1 스캔 신호[ScanA($n-1$)]를 공급하는 제 1 주사선과 n 행째의 화소 회로 행에 제 2 스캔 신호(ScanBn)를 공급하는 제 2 주사선으로서 공통 주사선을 사용할 수 있다. 따라서, 주사선의 수를 반으로 삭감할 수 있다.
- [0148] 또한, 상기 실시형태의 유기 EL 표시 장치에 있어서는 각 전압 오퍼레이션(voltage operation)을 아날로그 회로 또는 디지털 회로로 구성하고 있다. 그러나, 이러한 회로 구성은 오퍼레이션의 내용을 설명하기 위한 일례이며 이 구성이 상기 예에 한정되는 것은 아니다.
- [0149] 상기 본 발명의 실시형태는 본 발명의 표시 장치를 유기 EL 표시 장치에 적용하였다. 그러나, 발광 소자는 유기 EL 발광 소자에 한정되지 않는다. 예를 들면, 무기 EL 소자 등을 발광 소자로서 사용할 수 있다.
- [0150] 또한, 본 발명의 표시 장치는 여러가지 용도가 있다. 예를 들면, 휴대 정보단말(전자수첩, 모바일 컴퓨터, 휴대 전화 등), 비디오 카메라, 디지털 카메라, 퍼스널 컴퓨터, 텔레비전 등을 들 수 있다.

도면

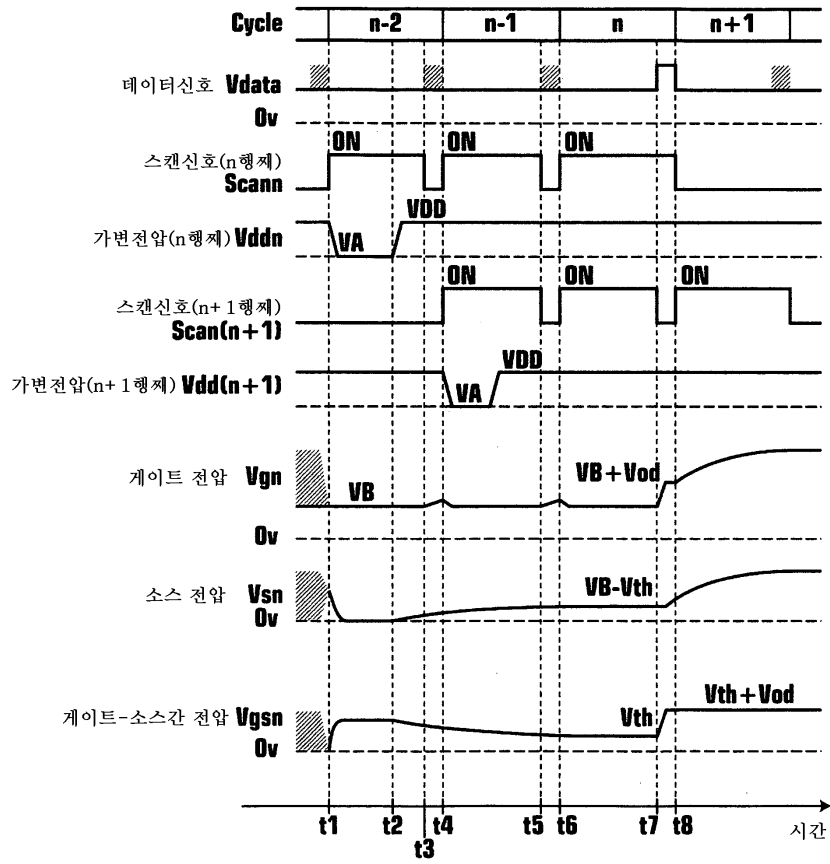
도면1



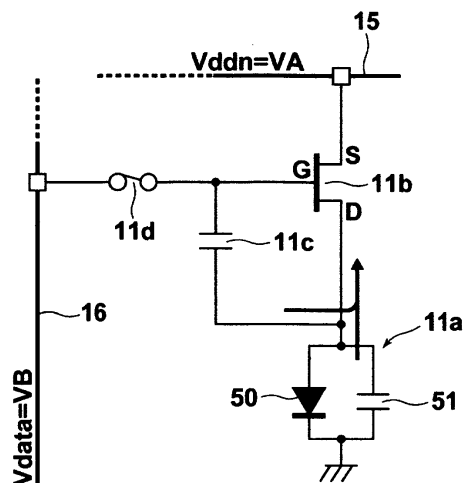
도면2



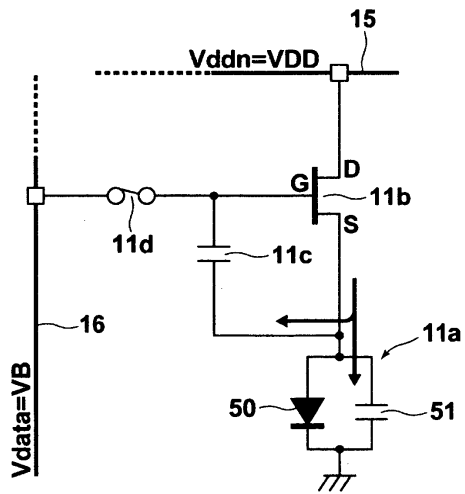
도면3



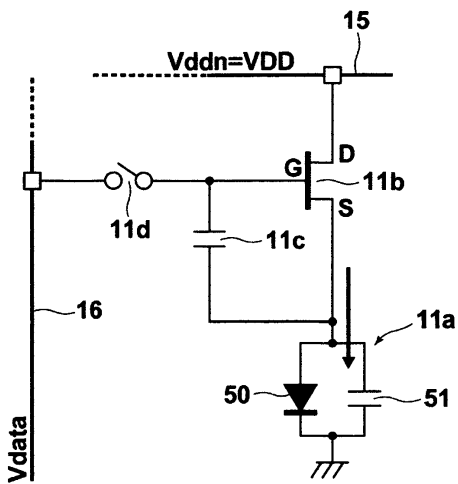
도면4



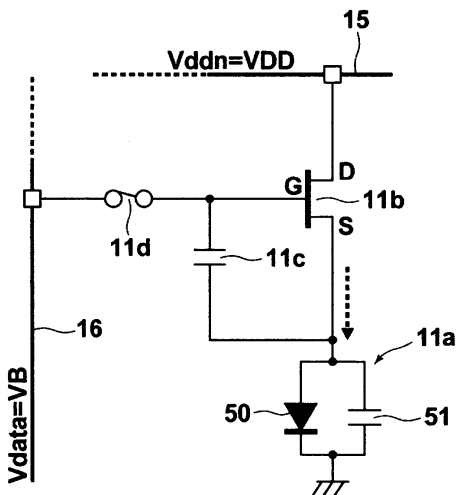
도면5



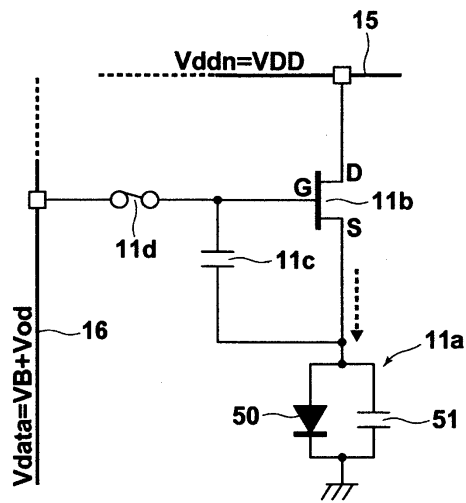
도면6



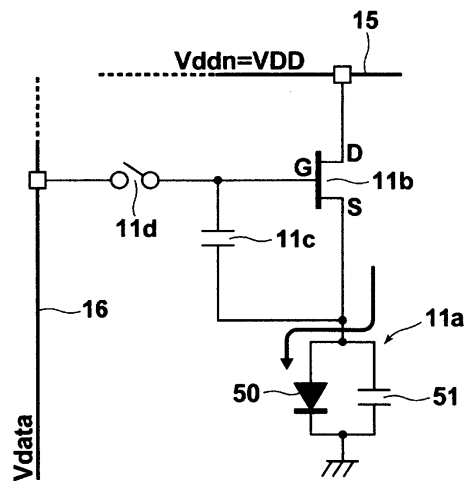
도면7



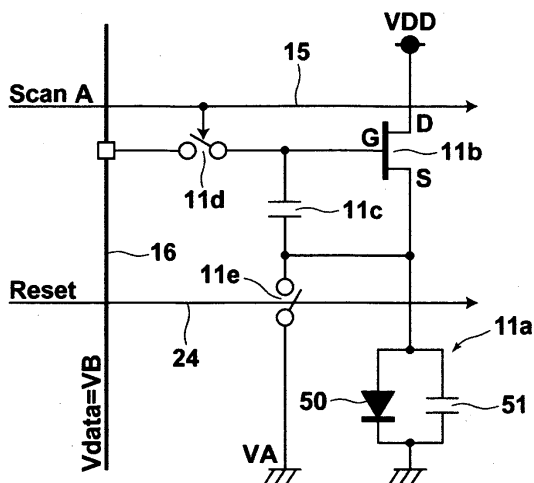
도면8



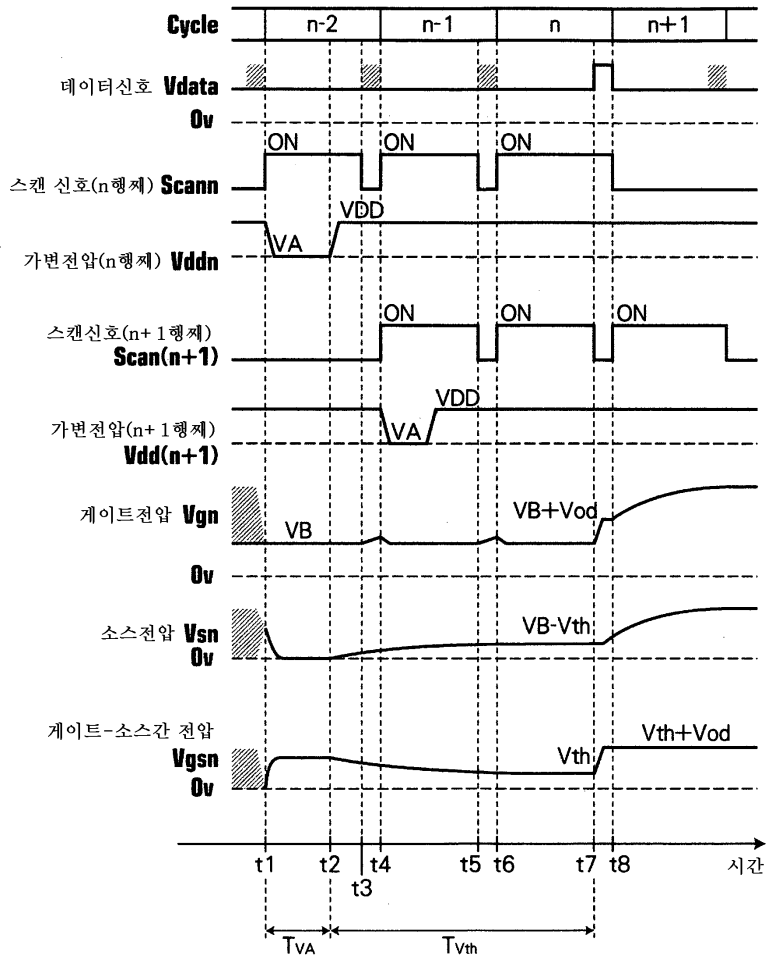
도면9



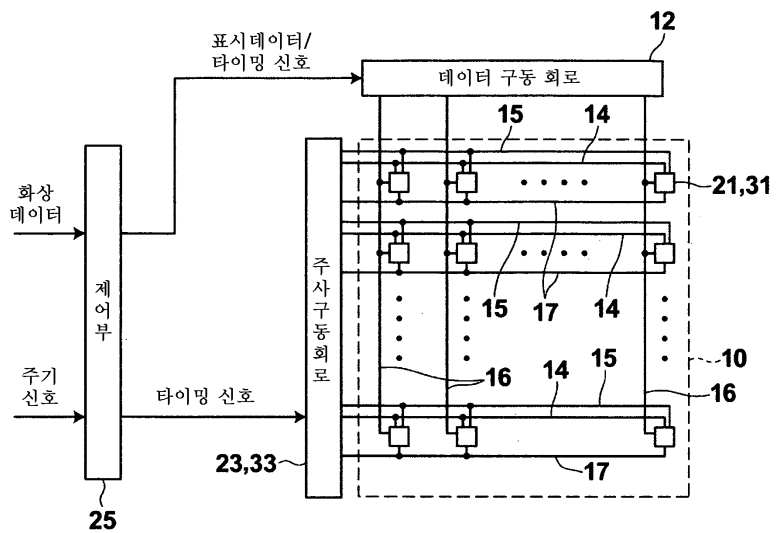
도면10



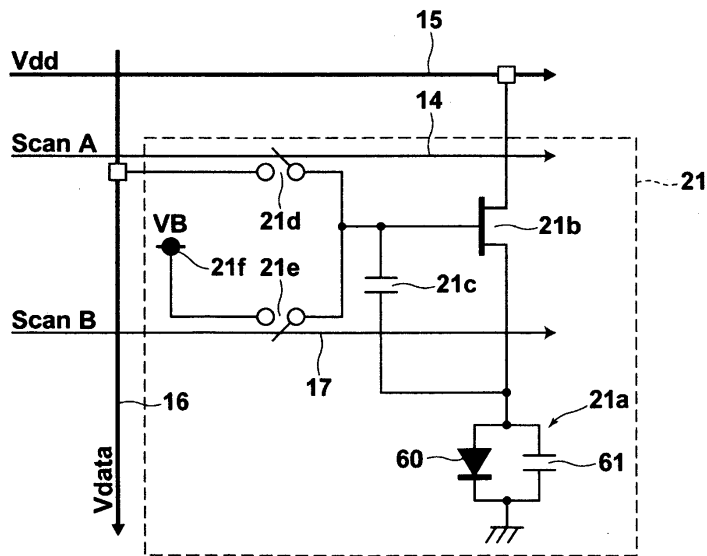
도면11



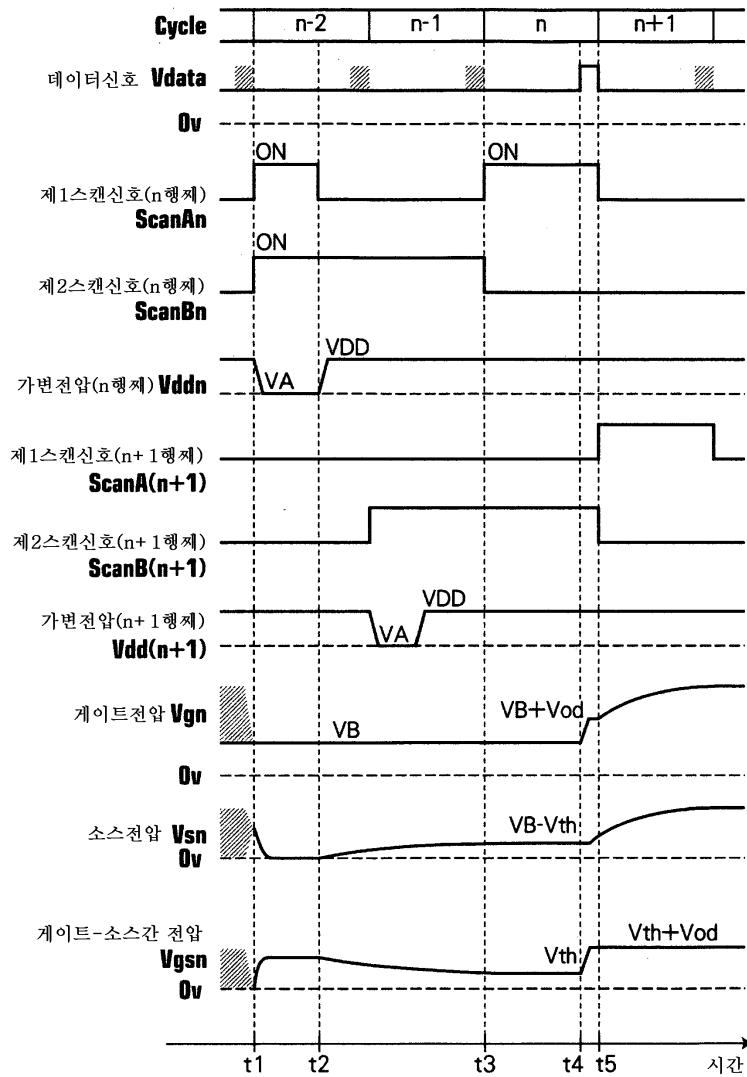
도면12



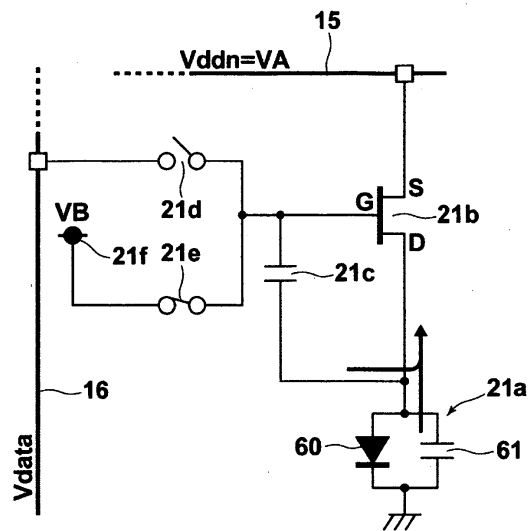
도면13



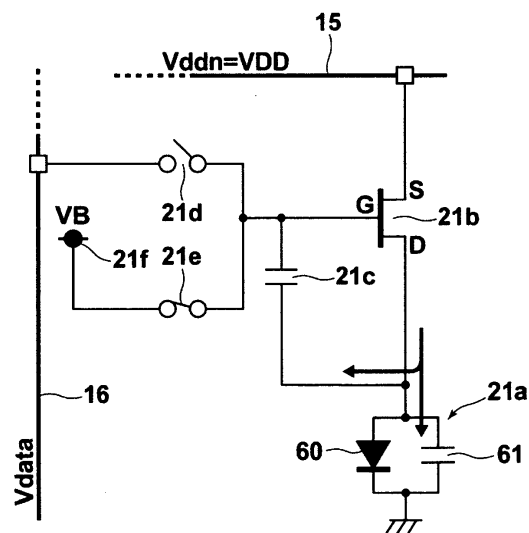
도면14



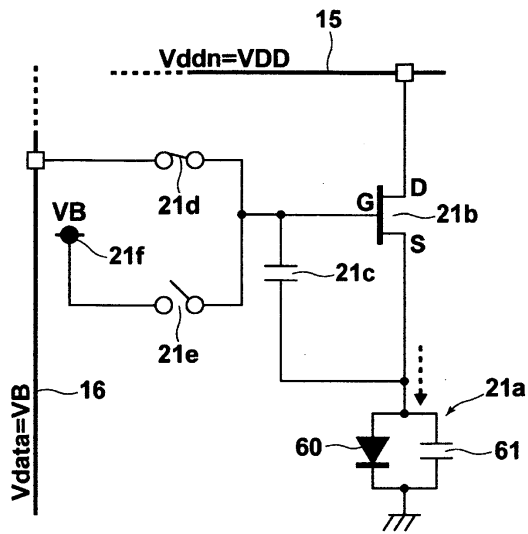
도면15



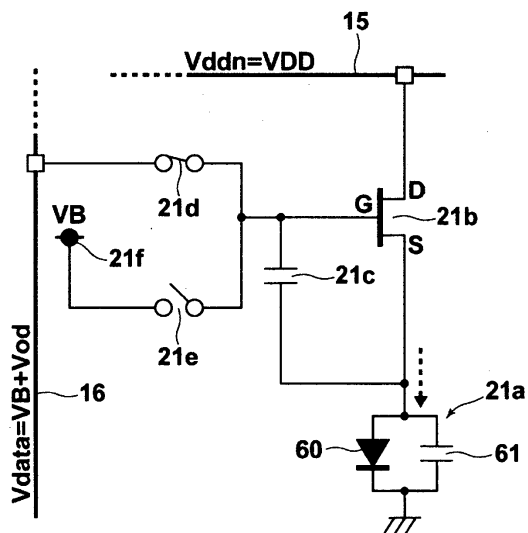
도면16



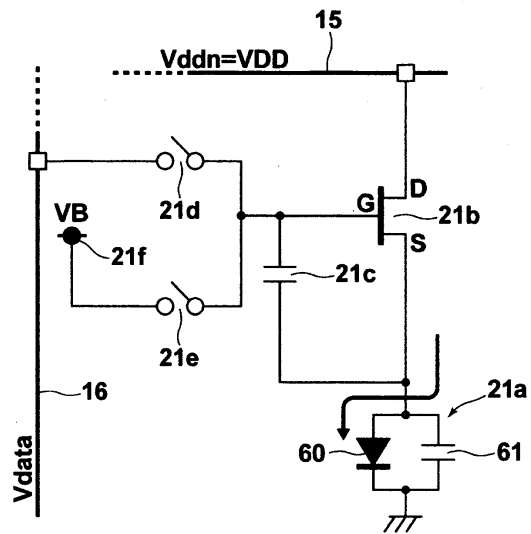
도면17



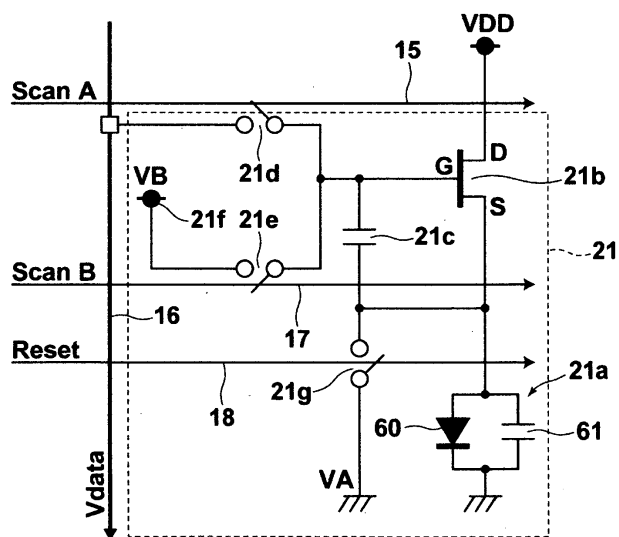
도면18



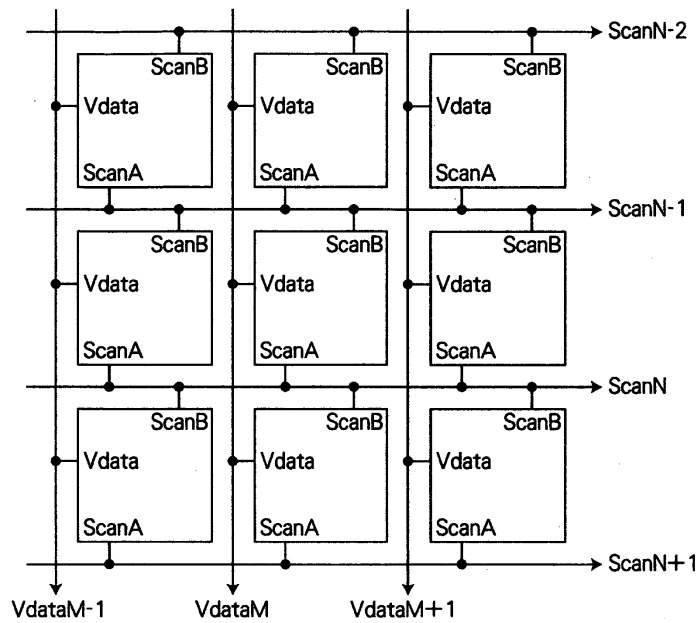
도면19



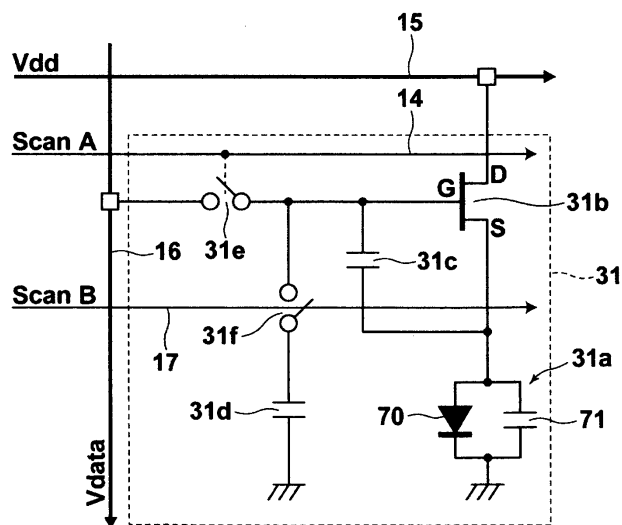
도면20



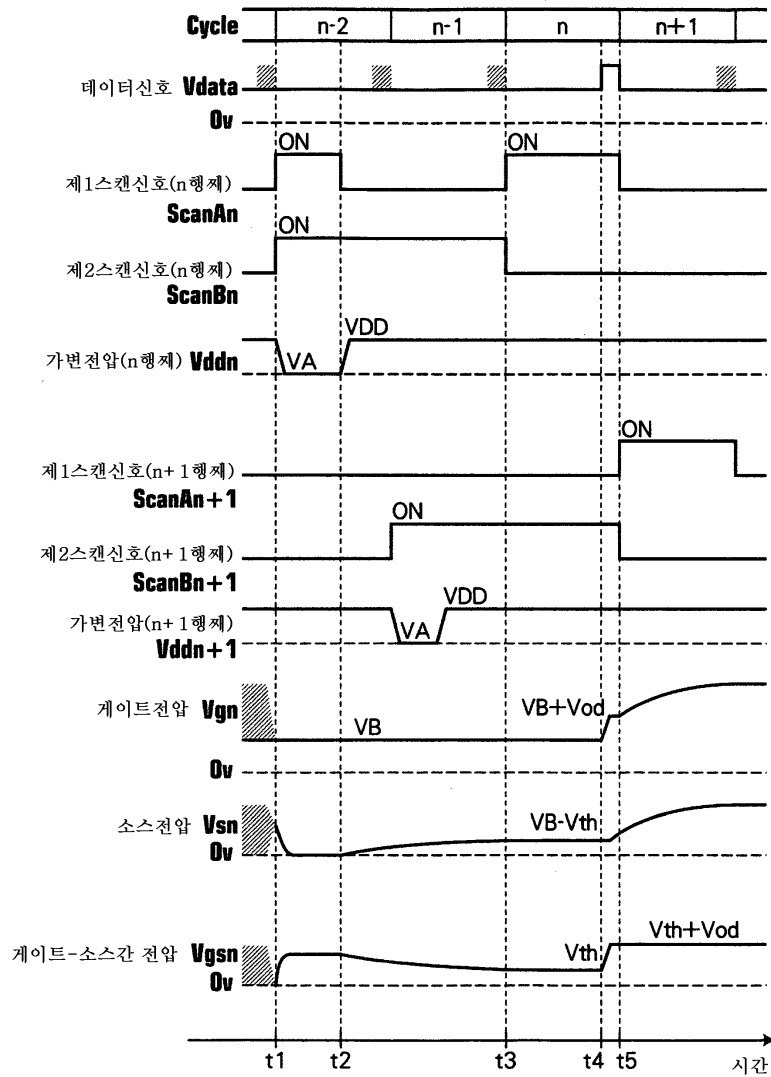
도면21



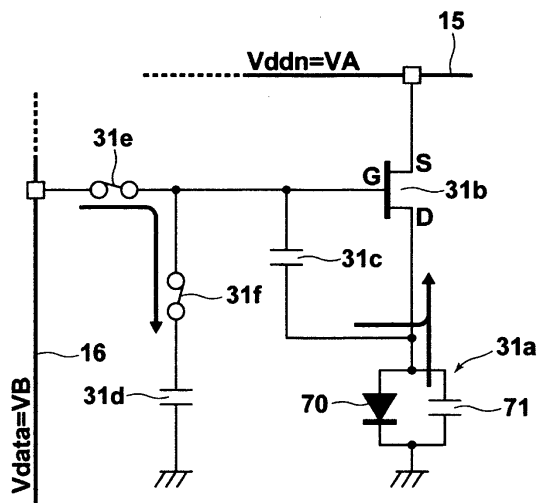
도면22



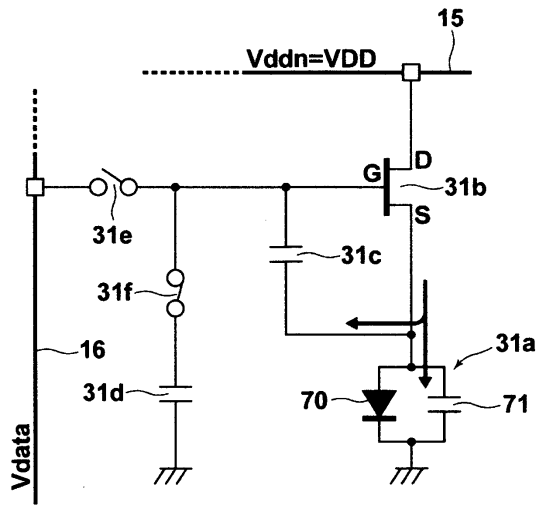
도면23



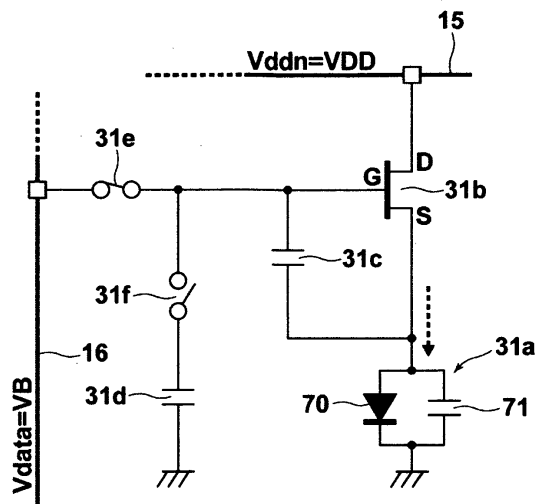
도면24



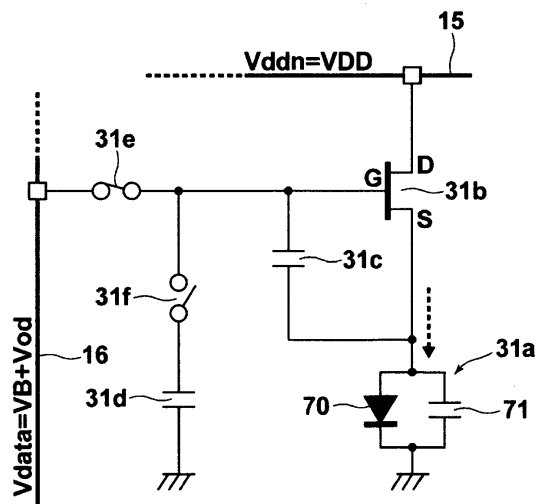
도면25



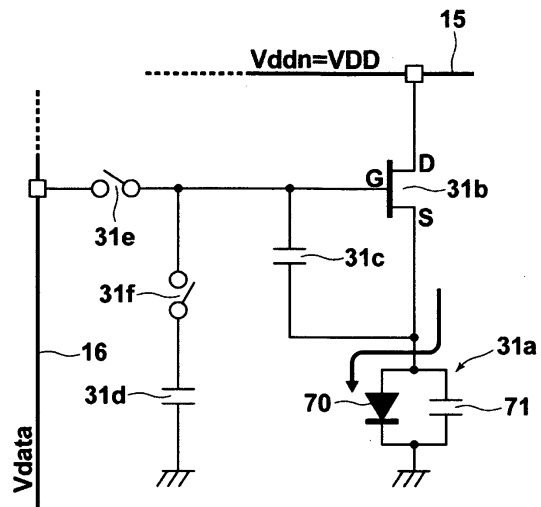
도면26



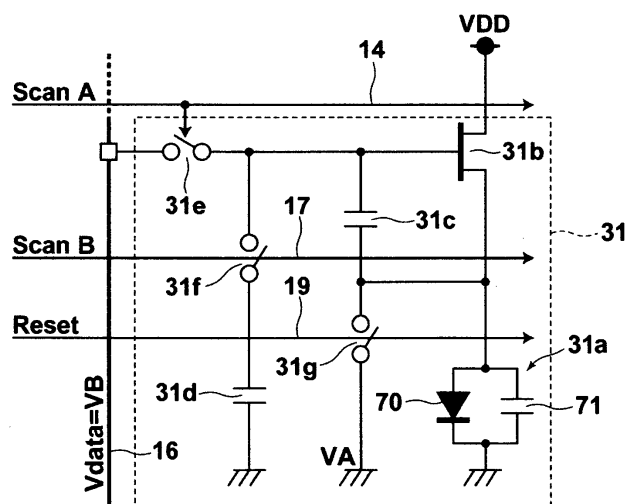
도면27



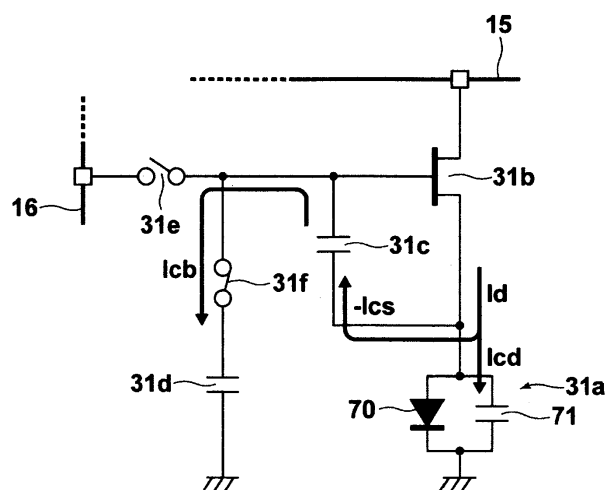
도면28



도면29



도면30



专利名称(译)	通过交错控制阶段驱动OLED显示器		
公开(公告)号	KR1020110106273A	公开(公告)日	2011-09-28
申请号	KR1020117008144	申请日	2010-01-22
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	富士胶片有限公司		
[标]发明人	SETO YASUHIRO		
发明人	SETO, YASUHIRO		
IPC分类号	G09G3/30		
CPC分类号	G09G2300/0842 G09G2310/0216 G09G2320/043 G09G2310/0251 G09G2300/0866 G09G3/3233 G09G2300/0819 G09G2300/0852		
代理人(译)	HA, 杨郁		
优先权	2009019582 2009-01-30 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

即使在有机电致发光二极管的寄生电容的容量值大并且1线选择时间足够短的情况下，也确保了阈值电压检测时段。对于与n行的像素电路行的选择时间之前的n行的像素电路行不同的N-2行的像素电路行的选择时间，将固定电压设置为栅极端子。晶体管，用于驱动n行像素电路行的每个像素电路。用于驱动每个像素电路的晶体管的阈值电压检测n行像素电路行的每个像素电路的发光器件的寄生电容是基于充电的在固定时，公开了固定电压。它具有在n行的像素电路行的选择时间内并且检测结束。在批准关于用于选择每个像素的所选行的晶体管的扫描信号中，编程电压被设置到用于驱动n行的像素电路行的每个像素电路的晶体管。在编程电压 (V_{da-ta}) 的批准中到另一行的扫描信号可以是禁用。它具有在n行的像素电路行的选择时间内，并且阈值电压的检测结束。此后，将驱动电压设置到晶体管，用于驱动n行的像素电路 (11) 行的每个像素电路 (11)。

