



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년10월13일
(11) 등록번호 10-0987724
(24) 등록일자 2010년10월07일

(51) Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01) G09G 3/32 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-7011410

(22) 출원일자(국제출원일자) 2006년10월27일

심사청구일자 2008년05월13일

(85) 번역문제출일자 2008년05월13일

(65) 공개번호 10-2008-0063404

(43) 공개일자 2008년07월03일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2006/321574

(87) 국제공개번호 WO 2007/063662

국제공개일자 2007년06월07일

(30) 우선권주장

JP-P-2005-00344080 2005년11월29일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP2003280590 A

JP2004170815 A

JP2002189413 A

JP평성07072833 A

전체 청구항 수 : 총 9 항

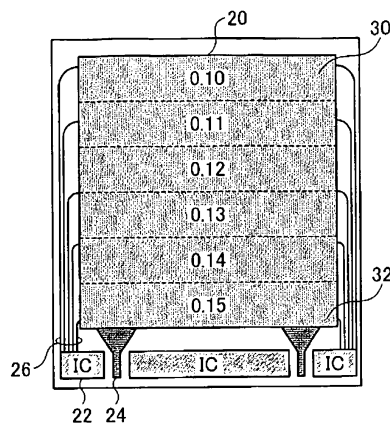
심사관 : 조기덕

(54) 화상 표시 장치

(57) 요약

화상 표시 장치에 있어서, 급전선의 전압 강하에 의해 발생하는 휘도 불균일의 영향을 억제한 휘도 보상을 행하는 것을 목적으로 하고, 복수의 화소와, 복수의 화소에 대하여 전원 전압을 공통으로 공급하는 급전선(24)을 갖는 화상 표시 장치에 있어서, 각 화소는 통전에 의해 발광하는 발광 수단(OLED)과, 발광 수단(OLED)의 발광을 제어하는 드라이버 수단(Td)과, 드라이버 수단(Td)에 접속되는 스위칭 수단(Tth)을 구비하고, 급전선에 생기는 전압 강하의 크기에 따라 스위칭 수단(Tth)의 기생 용량값을 소정 화소마다 다르게 한다.

대표도 - 도9



특허청구의 범위

청구항 1

복수의 화소; 및

상기 복수의 화소에 대하여 전원 전압을 공통으로 공급하는 급전선을 구비하고;

각 상기 화소는,

통전에 의해 발광하는 발광 수단;

상기 발광 수단의 발광을 제어하는 드라이버 수단; 및

상기 드라이버 수단에 접속되어, 상기 드라이버 수단의 역치전압을 검출하는 스위칭 수단을 구비하고;

상기 급전선에 생기는 전압 강하의 크기에 따라 상기 스위칭 수단의 기생 용량값을 소정 화소마다 다르게 하는 화상 표시 장치에 있어서,

상기 드라이버 수단과 상기 스위칭 수단이 동일 도전형의 트랜지스터로 이루어지는 경우에는, 상기 급전선에 의한 전압 강하의 크기가 큰 상기 소정 화소일수록 상기 스위칭 수단의 기생 용량값을 작게 하고,

상기 드라이버 수단과 상기 스위칭 수단이 서로 다른 도전형의 트랜지스터로 이루어지는 경우에는, 상기 급전선에 의한 전압 강하의 크기가 큰 상기 소정 화소일수록 상기 스위칭 수단의 기생 용량값을 크게 하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 2

복수의 화소; 및

상기 복수의 화소에 대하여 전원 전압을 공통으로 공급하는 급전선을 구비하고;

각 상기 화소는,

통전에 의해 발광하는 발광 수단;

상기 발광 수단의 발광을 제어하는 드라이버 수단;

상기 드라이버 수단에 접속되어, 상기 드라이버 수단의 역치전압을 검출하는 스위칭 수단; 및

상기 드라이버 수단에 접속되어, 화상 데이터 전위를 일시적으로 유지하는 용량 소자를 구비하고;

상기 급전선에 생기는 전압 강하의 크기에 따라 상기 용량 소자의 용량값을 소정 화소마다 다르게 하는 화상 표시 장치에 있어서,

상기 드라이버 수단과 상기 스위칭 수단이 동일 도전형의 트랜지스터로 이루어지는 경우에는, 상기 급전선에 의한 전압 강하의 크기가 큰 상기 소정 화소일수록 상기 용량 소자의 용량값을 작게 하고,

상기 드라이버 수단과 상기 스위칭 수단이 서로 다른 도전형의 트랜지스터로 이루어지는 경우에는, 상기 급전선에 의한 전압 강하의 크기가 큰 상기 소정 화소일수록 상기 용량 소자의 용량값을 크게 하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 3

복수의 화소;

상기 복수의 화소에 대하여 전원 전압을 공통으로 공급하는 급전선; 및

상기 각 화소에 접속되는 제어선을 구비하고;

각 상기 화소는,

통전에 의해 발광하는 발광 수단;

상기 발광 수단의 발광을 제어하는 드라이버 수단; 및

상기 제어선에 전기적으로 접속되어, 상기 드라이버 수단의 역치전압을 검출하는 스위칭 수단을 구비하고;

상기 급전선에 생기는 전압 강하의 크기에 따라 상기 제어선의 제어전압의 변화량을 소정 화소마다 다르게 하는 화상 표시 장치에 있어서,

상기 드라이버 수단과 상기 스위칭 수단이 동일 도전형의 트랜지스터로 이루어지는 경우에는, 상기 급전선에 의한 전압 강하의 크기가 큰 상기 소정 화소일수록 상기 제어선의 제어전압의 변화량을 작게 하고,

상기 드라이버 수단과 상기 스위칭 수단이 서로 다른 도전형의 트랜지스터로 이루어지는 경우에는, 상기 급전선에 의한 전압 강하의 크기가 큰 상기 소정 화소일수록 상기 제어선의 제어전압의 변화량을 크게 하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 드라이버 수단은 제 1 단자, 제 2 단자, 및 상기 제 1 단자와 제 2 단자 사이의 통전 상태를 제어하는 제어 신호가 공급되는 제어 단자를 갖고, 상기 발광 수단의 발광시에 상기 드라이버 수단의 상기 제 1 단자 및 상기 제 2 단자가 상기 발광 수단에 전기적으로 접속되어 있고;

상기 스위칭 수단은 제 1 단자, 제 2 단자, 및 상기 제 1 단자와 제 2 단자 사이의 통전 상태를 제어하는 제어 신호가 공급되는 제어 단자를 갖고, 상기 스위칭 수단의 상기 제 1 단자 및 제 2 단자가 상기 드라이버 수단의 상기 제어 단자와 상기 제 1 단자 사이에 접속되고;

상기 제어선은 상기 스위칭 수단의 상기 제어 단자에 전기적으로 접속되는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 6

제 3 항에 있어서,

상기 드라이버 수단에 접속되어 상기 드라이버 수단에 인가되는 화상 데이터 전위를 일시적으로 유지하는 용량 소자를 더 구비하고,

상기 스위칭 수단은 상기 용량 소자에 전기적으로 접속되어 상기 용량 소자로의 상기 화상 데이터 전위의 공급 타이밍을 제어하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 화소는 매트릭스 형상으로 배열되어 있고,

행방향으로 배열되는 화소내의 상기 발광 수단에 공통으로 접속되는 전원선을 더 구비하고,

상기 급전선은 상기 전원선에 대하여 직교하는 방향을 따라 배치되어 상기 전원선과의 교차 위치에서 상기 전원선에 대하여 전기적으로 접속되는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 급전선에 생기는 전압 강하의 크기에 따라 상기 복수의 화소를 행마다 화소군으로서 그룹화하고, 상기 화소군마다 상기 스위칭 수단의 기생 용량값을 다르게 하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

제 2 항에 있어서,

상기 복수의 화소는 매트릭스 형상으로 배열되어 있고,

행방향으로 배열되는 화소내의 상기 발광 수단에 공통으로 접속되는 전원선을 더 구비하고,

상기 급전선은 상기 전원선에 대하여 직교하는 방향을 따라 배치되어 상기 전원선과의 교차 위치에서 상기 전원선에 대하여 전기적으로 접속되고,

상기 급전선에 생기는 전압 강하의 크기에 따라 상기 복수의 화소를 행마다 화소군으로서 그룹화하고, 상기 화소군마다 상기 용량소자의 용량값을 다르게 하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 16

제 3 항에 있어서,

상기 복수의 화소는 매트릭스 형상으로 배열되어 있고,

행방향으로 배열되는 화소내의 상기 발광 수단에 공통으로 접속되는 전원선을 더 구비하고,

상기 급전선은 상기 전원선에 대하여 직교하는 방향을 따라 배치되어 상기 전원선과의 교차 위치에서 상기 전원선에 대하여 전기적으로 접속되고,

상기 급전선에 생기는 전압 강하의 크기에 따라 상기 복수의 화소를 행마다 화소군으로서 그룹화하고, 상기 화소군마다 상기 제어선의 제어전압의 변화량을 다르게 하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기 EL 디스플레이 장치 등의 화상 표시 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 종래부터, 발광층에 주입된 정공과 전자가 재결합함으로써 광을 생기게 하는 기능을 갖는 유기 EL(Electroluminescence) 소자를 이용한 화상 표시 장치가 제안되어 있다.

[0003] 이 종류의 화상 표시 장치에서는, 예를 들면 아모퍼스 실리콘이나 다결정 실리콘 등으로 형성된 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor: 이하 「TFT」라 함)나 유기 EL 소자 중 하나인 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode: 이하 「OLED」라 함) 등이 각 화소를 구성하고 있고, 각 화소가 매트릭스 형상으로 배치되어 있다. 그리고, 각 화소에 적절한 전류값이 설정됨으로써 각 화소의 휘도가 제어되어 소망의 화상이 표시된다.

[0004] 비특허문헌 1: R.M.A. Dawson, et al. (1998). Design of an Improved Pixel for a Polysilicon Active-Matrix

Organic LED Display. SID98 Digest, pp. 11-14.

[0005] 비특허문헌 2: S. Ono, et al. (2003). Pixel Circuit for a-Si AM-OLED. Proceedings of IDW '03, pp. 255-258.

발명의 상세한 설명

[0006] 그런데, 이러한 화상 표시 장치에 있어서는 각 화소에 전원 전압을 공급하는 급전선은 복수의 화소에 대하여 공통으로 접속되어 있다. 이러한 급전선내에 있어서는 전압 강하가 생기기 때문에 각 화소로의 인가 전위가 상기 전압 강하에 따라 화소마다 변동하는 것이 되거나, 표시 화상에 휘도 불균일이 생기는 것이 있다. 예를 들면, 매트릭스 형상으로 배열된 각 화소에 대하여 하방향으로부터 소정의 전압을 급전하는 바와 같은 급전 방식의 경우에는 하방에 위치되는 화소보다도 상방에 위치되는 화소에 있어서의 유기 EL 소자로의 인가 전압이 저하하게 되고, 하방으로부터 상방을 향해서 휘도가 저하하는 바와 같은 휘도 불균일이 시인되는 가능성이 있었다.

[0007] 또한, 각 화소까지의 급전선의 길이를 맞추거나, 급전선의 저항값을 맞추거나 하는 등의 수법을 채용하는 것도 가능하지만, 화상 표시 장치를 제조하는 점에서의 제약이 되거나, 설계의 자유도가 저해되어 비용 상승을 발생시키는 등 바람직한 수법이라고 말하기 어려웠다.

[0008] 본 발명은 상기를 감안하여 이루어진 것으로서, 급전선의 전압 강하에 의존해서 발생하는 휘도 불균일의 영향을 억제한 휘도 보상을 행하는 것이 가능한 화상 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0009] 본 발명에 의한 화상 표시 장치는 복수의 화소와, 상기 복수의 화소에 대하여 전원 전압을 공통으로 공급하는 급전선을 구비하고, 각 상기 화소는 통전에 의해 발광하는 발광 수단과, 상기 발광 수단의 발광을 제어하는 드라이버 수단과, 상기 드라이버 수단에 접속되는 스위칭 수단을 구비하고, 상기 급전선에 생기는 전압 강하의 크기에 따라 상기 스위칭 수단의 기생 용량값을 소정 화소마다 다르게 한다.

[0010] 또한, 본 발명에 의한 화상 표시 장치는 복수의 화소와, 상기 복수의 화소에 대하여 전원 전압을 공통으로 공급하는 급전선을 구비하고, 각 상기 화소는 통전에 의해 발광하는 발광 수단과, 상기 발광 수단의 발광을 제어하는 드라이버 수단과, 상기 드라이버 수단에 접속되는 용량 소자를 구비하고, 상기 급전선에 생기는 전압 강하의 크기에 따라 상기 용량 소자의 용량값을 소정 화소마다 다르게 한다.

[0011] 또한, 본 발명에 의한 화상 표시 장치는 복수의 화소와, 상기 복수의 화소에 대하여 전원 전압을 공통으로 공급하는 급전선과, 각 상기 화소에 전기적으로 접속되는 제어선을 대비하고, 각 상기 화소는 통전에 의해 발광하는 발광 수단과, 상기 발광 수단의 발광을 제어하는 드라이버 수단과, 상기 제어선에 전기적으로 접속되는 스위칭 수단을 구비하고, 상기 급전선에 생기는 전압 강하의 크기에 따라 상기 스위칭 수단의 구동을 제어하는 제어선의 전위를 소정 화소마다 다르게 한다.

[0012] 본 발명에 의하면, 급전선에 생기는 전압 강하의 영향을 작게 할 수 있고, 화상 표시 장치에 있어서의 휘도 불균일의 영향을 억제한 휘도 보상을 행할 수 있다고 하는 효과가 얻어진다.

실시예

[0033] 이하, 본 발명의 화상 표시 장치에 의한 실시형태를 도면에 의거해서 상세히 설명한다. 또한, 이 실시형태에 의해 본 발명이 한정되는 것은 아니다.

[0034] 도 1은 본 발명에 의한 화상 표시 장치의 일실시형태를 설명하기 위한 도면이며, 화상 표시 장치의 표시부에 있어서의 1화소에 대응하는 화소 회로의 구성 예를 나타내는 도면이다. 즉, 화상 표시 장치는 동도에 나타난 바와 같은 화소 회로가 매트릭스 형상으로 복수 배열된 구성을 갖고 있다.

[0035] 도 1에 나타난 화소 회로는 발광 수단의 하나인 유기 발광 소자(OLED)와, 유기 발광 소자(OLED)를 구동하기 위한 드라이버 수단인 구동 트랜지스터(Td)와, 구동 트랜지스터(Td)의 역치 전압을 검출하기 위한 역치 전압 검출용 트랜지스터(Tth)와, 데이터 전위(-Vdata)를 유지하기 위한 유지 용량(Cs)과, 스위칭 트랜지스터(Ts)와, 스위칭 트랜지스터(Tm)를 구비한 구성을 갖고 있다.

[0036] 구동 트랜지스터(Td)는 제어 단자인 게이트와, 제 1 단자인 드레인과, 제 2 단자인 소스를 구비하고, 게이트와 소스 사이에 제공되는 전위차에 따라 유기 발광 소자(OLED)에 흐르는 전류량을 제어하기 위한 제어 소자(구동 소자)이다.

[0037] 역치 전압 검출용 트랜지스터(Tth)는 온 상태가 되었을 때에 구동 트랜지스터(Td)의 게이트와 드레인을 전기적

으로 접속한다. 그 결과, 구동 트랜지스터(Td)의 소스에 대한 게이트의 전위가 실질적으로 구동 트랜지스터(Td)의 역치 전압(V_{th})이 될 때까지 구동 트랜지스터(Td)의 게이트로부터 드레인을 향해서 전류가 흐르고, 구동 트랜지스터(Td)의 역치 전압(V_{th})이 검출된다.

[0038] 유기 발광 소자(OLED)는 Al, Cu 또는 ITO(Indium Tin Oxide) 등의 도전 재료에 의해 형성된 애노드층 및 캐소드층과, 애노드층과 캐소드층 사이에 프탈시아닌, 트리스 알루미늄 착체, 벤조퀴놀리노레이토 또는 베릴륨 착체 등의 유기계의 재료에 의해 형성된 발광층을 적어도 구비한 구조를 갖고 있다. 그리고, 유기 발광 소자(OLED)의 양단에 OLED의 역치 전압 이상의 전위차가 인가되면 발광층에 주입된 정공과 전자가 재결합함으로써 발광층으로부터 광을 생기게 하는 기능을 갖는다.

[0039] 구동 트랜지스터(Td), 역치 전압 검출용 트랜지스터(Tth), 스위칭 트랜지스터(Ts) 및 스위칭 트랜지스터(Tm)는 예를 들면, 박막 트랜지스터로 구성된다. 또한, 이하에서 참조되는 각 도면에 있어서는 각 박막 트랜지스터에 대한 채널(n형 또는 p형)에 대해서는 특히 명시하지 않고 있지만, n형 또는 p형 중 어느 하나를 이용해도 좋다. 본 실시형태에 있어서는, 상술한 바와 같이, 각 박막 트랜지스터는 n형이다. 또한, 각 박막 트랜지스터는 비정질 실리콘, 미결정 실리콘, 및 폴리 실리콘 중 어느 하나를 이용해도 좋다.

[0040] 전원선(10)은 구동 트랜지스터(Td) 및 스위칭 트랜지스터(Tm)에 소정의 전압을 공급한다. Tth 제어선(11)은 역치 전압 검출용 트랜지스터(Tth)의 구동을 제어하기 위한 신호를 역치 전압 검출용 트랜지스터(Tth)에 공급한다. 마지선(12)은 스위칭 트랜지스터(Tm)의 구동을 제어하기 위한 신호를 스위칭 트랜지스터(Tm)에 공급한다. 주사선(13)은 스위칭 트랜지스터(Ts)의 구동을 제어하기 위한 신호를 스위칭 트랜지스터(Ts)에 공급한다. 화상 신호선(14)은 화상 신호를 유지 용량(C_s)에 공급한다. 또한, 전원선(10), Tth 제어선(11), 마지선(12), 및 주사선(13)은 행 방향으로 배열되는 각 화소 회로에 대하여 공통으로 접속되어 있다. 또한, 화상 신호선(14)은 열 방향으로 배열되는 각 화소 회로에 대하여 공통으로 접속되어 있다.

[0041] 또한, 도 1에서는, 유기 발광 소자(OLED)에 소정의 전압을 공급하기 위해서 유기 발광 소자(OLED)의 애노드측에 그라운드 선을 캐소드측에 전원선(10)을 전기적으로 접속하도록 하고 있지만, 유기 발광 소자(OLED)의 애노드측에 전원선(10)을 캐소드측에 그라운드 선을 접속하도록 해도 좋다. 또는, 유기 발광 소자(OLED)의 애노드측 및 캐소드측의 쌍방에 대하여 전원선을 접속하도록 해도 좋다.

[0042] 그런데, 트랜지스터에는 일반적으로 게이트·소스 간 및 게이트·드레인 간에 기생 용량이 존재한다. 이들 중, 본 실시형태에 있어서는 구동 트랜지스터(Td)의 게이트 전위에 영향을 주는 것은 주로 구동 트랜지스터(Td)의 게이트·소스 간 용량(C_{gsTd}), 구동 트랜지스터(Td)의 게이트·드레인 간 용량(C_{gdTd}), 및 역치 전압 검출용 트랜지스터(Tth)의 게이트·소스 간 용량(C_{gsTth}), 역치 전압 검출용 트랜지스터(Tth)의 게이트·드레인 간 용량(C_{gdTth})이다. 또한, 이들의 기생 용량과, 유기 발광 소자(OLED)가 고유로 가지고 있는 소자 용량(C_{oled})을 더한 것을 도 2에 나타낸다.

[0043] 다음에, 본 실시형태의 동작에 대해서 도 3~도 7을 참조해서 설명한다. 여기서, 도 3은 도 2에 나타난 화소 회로의 일반적인 동작을 설명하기 위한 시퀀스도이며, 도 4~도 7은 4개의 기간으로 구분된 준비 기간(도 4), 역치 전압 검출 기간(도 5), 기록 기간(도 6), 및 발광 기간(도 7)의 각 구간의 동작을 설명하기 위한 도면이다. 또한, 이하에 설명하는 동작은 제어부(도시 생략)의 제어 하에서 행하여진다.

[0044] (준비 기간)

[0045] 준비 기간의 동작에 대해서는 도 3 및 도 4을 참조해서 설명한다. 준비 기간에서는 전원선(10)이 고전위(V_p), 마지선(12)이 고전위(V_{gh}), Tth 제어선(11)이 저전위(V_{gl}), 주사선(13)이 저전위(V_{gl}), 화상 신호선(14)이 제로 전위가 된다. 이에 따라, 도 4에 나타난 바와 같이, 역치 전압 검출용 트랜지스터(Tth)가 오프, 스위칭 트랜지스터(Ts)가 오프, 구동 트랜지스터(Td)가 온, 스위칭 트랜지스터(Tm)가 온이 되고, 전원선(10)→구동 트랜지스터(Td)→유기 발광 소자 용량(C_{oled})으로 하는 경로에서 전류가 흐르고, 유기 발광 소자 용량(C_{oled})에 전하가 축적된다. 또한, 이 준비 기간에서 소자 용량(C_{oled})에 전하를 축적하는 이유는 후술하는 역치 전압 검출 기간에 구동 트랜지스터(Td)의 역치 전압(V_{th})을 검출할 때에 소자 용량(C_{oled})을 구동 트랜지스터(Td)의 드레인·소스 간에 흐르는 전류(I_{ds})의 공급원으로서 작용시키기 때문이다.

[0046] (역치 전압 검출 기간)

[0047] 다음에, 역치 전압 검출 기간의 동작에 대해서 도 3 및 도 5을 참조해서 설명한다. 역치 전압 검출 기간에서는 전원선(10)이 제로 전위, 마지선(12)이 고전위(V_{gh}), Tth 제어선(11)이 고전위(V_{gh}), 주사선(13)이 저전위(V_{gl}), 화상 신호선(14)이 제로 전위가 된다. 이에 따라, 도 5에 나타난 바와 같이, 역치 전압 검출용 트랜지스

터(Tth)가 온이 되고, 구동 트랜지스터(Td)의 게이트와 드레인이 접속된다.

[0048] 또한, 유지 용량(Cs) 및 소자 용량(Coled)에 축적된 전하가 방전되고, 구동 트랜지스터(Td)→전원선(10)으로 하는 경로에서 전류가 흐른다. 그리고, 구동 트랜지스터(Td)의 소스에 대한 게이트의 전위가 역치 전압(Vth)에 달하면 구동 트랜지스터(Td)가 실질적으로 오프가 되고, 구동 트랜지스터(Td)의 역치 전압(Vth)이 검출된다.

[0049] (기록 기간)

[0050] 더욱이, 기록 기간의 동작에 대해서 도 3 및 도 6을 참조해서 설명한다. 기록 기간에서는 데이터 전위(-Vdata)를 유지 용량(Cs)에 공급함으로써 구동 트랜지스터(Td)의 게이트 전위를 데이터 전위에 따른 소망의 전위로 변화시키는 것이 행하여진다. 구체적으로는, 전원선(10)이 제로 전위, 마지선(12)이 저전위(VgL), Tth 제어선(11)이 고전위(VgH), 주사선(13)이 고전위(VgH), 화상 신호선(14)이 데이터 전위(-Vdata)가 된다.

[0051] 이에 따라, 도 6에 나타난 바와 같이, 스위칭 트랜지스터(Ts)가 온, 스위칭 트랜지스터(Tm)이 오프가 되고, 소자 용량(Coled)에 축적된 전하가 방전되고, 소자 용량(Coled)→역치 전압 검출용 트랜지스터(Tth)→유지 용량(Cs)으로 하는 경로에서 전류가 흐르고, 유지 용량(Cs)에 전하가 축적된다. 즉, 소자 용량(Coled)에 축적된 전하는 유지 용량(Cs)으로 이동한다. 그 결과, 구동 트랜지스터(Td)의 게이트 전위가 데이터 전위에 대응한 전위가 된다. 또한, 화상 신호선(14)을 데이터 전위(-Vdata)로 하는 기간은 주사선(13)에 주사 신호인 고전위(VgH)로 하는 기간보다도 길게 하는 것이 바람직하다. 그 이유는 주사선(13)을 고전위로 한 후, 실제로 구동 트랜지스터(Td)의 게이트 전위가 화상 신호선(14)로부터 공급되는 데이터 전위(-Vdata)에 대응한 전위가 될 때까지 적은 시간을 필요로 하기 때문이다.

[0052] 여기서, 구동 트랜지스터(Td)의 역치 전압을 Vth, 유지 용량(Cs)의 용량값을 Cs, 역치 전압 검출용 트랜지스터(Tth)가 온의 경우의 전용량[즉, 구동 트랜지스터(Td)의 게이트에 접속된 정전 용량 및 기생 용량]을 Call로 하면 구동 트랜지스터(Td)의 게이트 전위(Vg)는 다음 식으로 표시된다(또한, 상기 가정은 이하의 식에 대해서도 미치는 것으로 함).

[0053]
$$Vg = Vth - (Cs / Call) \cdot Vdata \quad \dots (1)$$

[0054] 또한, 유지 용량(Cs)의 양단의 전위차(VCs)는 다음 식으로 표시된다.

[0055]
$$VCs = Vg - (-Vdata) = Vth + [(Call - Cs) / Call] \cdot Vdata \quad \dots (2)$$

[0056] 상기 (2)식에 나타내어지는 전용량(Call)은 역치 전압 검출용 트랜지스터(Tth)의 도통 시의 전용량이며, 다음 식으로 나타내어진다.

[0057]
$$Call = Coled + Cs + CgsTth + CgdTth + CgsTd \quad \dots (3)$$

[0058] 또한, 상기 (3)식에 구동 트랜지스터(Td)의 게이트·드레인 간 용량(CgdTd)이 포함되어 있지 않은 것은 구동 트랜지스터(Td)의 게이트·드레인 간이 역치 전압 검출용 트랜지스터(Tth)에 의해 전기적으로 접속되고, 구동 트랜지스터(Td) 양단이 거의 동전위로 되어 있기 때문이다. 또한, 유지 용량(Cs)과 소자 용량(Coled)은 $Cs < Coled$ 의 관계를 만족하고 있다.

[0059] (발광 기간)

[0060] 최후에, 발광 기간의 동작에 대해서 도 3 및 도 7을 참조해서 설명한다. 발광 기간에서는 전원선(10)이 마이너스 전위(-VDD), 마지선(12)이 고전위(VgH), Tth 제어선(11)이 저전위(VgL), 주사선(13)이 저전위(VgL), 화상 신호선(14)이 제로 전위가 된다.

[0061] 이에 따라, 도 7에 나타난 바와 같이, 구동 트랜지스터(Td)가 온, 역치 전압 검출용 트랜지스터(Tth)가 오프, 스위칭 트랜지스터(Ts)가 오프가 되고, 유기 발광 소자(OLED)→구동 트랜지스터(Td)→전원선(10)으로 하는 경로에서 전류가 흐르고, 유기 발광 소자(OLED)가 발광한다.

[0062] 이 때, 구동 트랜지스터(Td)의 드레인으로부터 소스에 흐르는 전류(즉, Ids)는 구동 트랜지스터(Td)의 구조 및 재질로부터 결정되고, 구동 트랜지스터(Td)의 캐리어의 이동도에 비례하는 정수(β), 구동 트랜지스터(Td)의 소스에 대한 게이트의 전위(Vgs), 구동 트랜지스터(Td)의 역치 전압(Vth)을 이용해서 다음 식으로 나타내어진다.

[0063]
$$Ids = (\beta / 2) \cdot (Vgs - Vth)^2 \quad \dots (4)$$

[0064] 다음에, 구동 트랜지스터(Td)의 소스에 대한 게이트 전위의 Vgs와 전류(IdS)의 관계를 고찰하기 위해서 화소 회

로의 기생 용량을 고려하지 않을 경우의 전위차(V_{gs})를 산출한다.

[0065] 도 7에 있어서, 발광시에는 구동 트랜지스터(T_d)가 도통되어 있다. 또한, 구동 트랜지스터(T_d)의 게이트 전위는 기록 전위($-V_{data}$)에 대응하는 전하가 유지 용량(C_s)과 소자 용량(C_{oled}) 사이에서 용량에 따라 분배된 상태가 되므로 V_{gs} 는 다음 식으로 나타내어질 수 있다.

$$V_{gs} = V_{th} + C_{oled} / (C_s + C_{oled}) \cdot V_{data} \quad \dots (5)$$

[0067] 따라서, 구동 트랜지스터(T_d)의 소스에 대한 게이트의 전위(V_{gs})와 전류(I_{ds})의 관계식은 상기 (4)식, (5)식을 이용해서 다음 식과 같이 된다.

$$I_{ds} = (\beta / 2) \cdot (C_{oled} / (C_s + C_{oled}) \cdot V_{data})^2 = a \cdot V_{data}^2 \quad \dots (6)$$

[0069] (6)식에 나타난 바와 같이, 이론적으로는, 역치 전압(V_{th})에 의존하지 않는 전류(I_{ds})를 얻을 수 있다. 또한, 유기 발광 소자(OLED)의 휘도는 자신에게 흐르는 전류에 비례하므로 역치 전압(V_{th})에 실질적으로 의존하지 않는 휘도를 얻을 수 있게 된다.

[0070] 이와 같이, 상기 화소 회로는 구동 트랜지스터(T_d)의 역치 전압의 변화나, 구동 트랜지스터(T_d)를 포함하는 각 트랜지스터가 갖는 기생 용량의 영향을 보상하고 있다.

[0071] 도 8은 상술한 화소 회로를 갖는 화상 표시 장치의 표시부와, 표시부 이외의 영역을 나타내는 도면이다. 동도에 나타난 화상 표시 장치는 대략적으로 기관상에 표시부(20)와, 표시부(20)를 구성하는 각 화소 회로에 전원 전압을 공급하는 급전선(24)과, 각 화소 회로에 접속되는 T_{th} 제어선(11), 주사선(13) 및 화상 신호선(14) 등으로 신호의 공급을 제어하는 구동 IC(22)와, T_{th} 제어선(11), 주사선(13) 및 화상 신호선(14) 등의 구동 신호선(26)을 구비한 구성을 갖고 있다. 또한, 급전선(24)은 표시부(20) 외로부터 표시부(20) 내에 걸쳐서 상하 방향으로 배치된다. 급전선(24)의 일단측은 표시부(20)의 영역내에 있어서 급전선(24)에 대하여 거의 직교하는 방향으로 배치된 각 화소 회로의 전원선(10)에 전기적으로 접속된다. 또한, 급전선(24)의 타단측은 도시되지 않은 전극 패드를 통해서 전원 전압의 출력 단자에 전기적으로 접속된다.

[0072] 그런데, 도 8에 나타난 바와 같은 급전 방식에서는 급전선(24)에 생기는 전압 강하가 급전선(24)의 배선의 길이에 따라 다르기 때문에 하방에 위치하는 화소 회로보다도 상방에 위치하는 화소 회로의 쪽이 화소 회로에 공급되는 전압이 저하하는 경향에 있다. 그 때문에, 하방으로부터 상방을 향해서 휘도가 저하하는 휘도 불균일이 시인될 가능성이 있었다.

[0073] 그래서, 본 실시형태에서는 화소 회로 상의 소정의 회로 요소의 값이나, 소정의 회로 요소로의 제어 전압을 화소마다 다르게 함으로써 상기와 같은 휘도 불균일의 발생을 억제하도록 하고 있다. 이하, 그 보상 수법에 대해서 설명한다.

[0074] (제 1 보상 수법 - 역치 전압 검출용 트랜지스터(T_{th})의 게이트·소스 용량(C_{gsTth})을 조정하는 수법)

[0075] 도 7, 도 8에 있어서의 화상 표시 장치에 있어서는, 발광시에 각 화소의 유기 발광 소자(OLED)에 흐르는 전류는 전원선(10)에 접속되는 급전선(24)을 통해서 공급된다. 이 급전선(24)이 가지는 저항에 의해 표시부(20) 외에 있어서의 급전선(24)의 임의의 기준점(예를 들면, 급전선(24)의 타단, 이하 「급전점」이라 함)으로부터 각 화소의 화소 회로까지의 거리에 따라 고전위선(도 7의 예에서는 그라운드 선)측의 전위가 강하하고, 및/또는 전원선(10)의 전위가 상승하고, 유기 발광 소자(OLED)의 양단에 인가되는 전압이 강하한다. 또한, 발광시에 있어서 구동 트랜지스터(T_d)의 게이트에 전기적으로 접속되는 용량 요소는 유지 용량(C_s), 구동 트랜지스터(T_d)의 게이트·드레인 간 용량(C_{gdT_d}), 구동 트랜지스터(T_d)의 게이트·소스 간 용량(C_{gsT_d}), 및 역치 전압 검출용 트랜지스터(T_{th})의 게이트·소스 간 용량(C_{gsTth})이다.

[0076] 여기서, 그라운드 선의 전위 강하량을 x 로 하면 전위 강하량(x)일 때의 구동 트랜지스터(T_d)의 소스에 대한 게이트의 전위(V_{gs})의 전압 강하량(ΔV_{gs})은 다음 식으로 나타내어질 수 있다.

$$\Delta V_{gs} = x \cdot C_{gdT_d} / (C_s + C_{gdT_d} + C_{gsT_d} + C_{gsTth}) \quad \dots (7)$$

[0078] 한편, 전원선(10)의 전위 상승량을 y 로 하면 전위 상승량(y)일 때의 구동 트랜지스터(T_d)의 소스에 대한 게이트의 전위(V_{gs})의 전압 강하량(ΔV_{gs})은 (7)식과 마찬가지로 다음 식으로 나타내어질 수 있다.

$$\Delta V_{gs} = y \cdot (C_{gdT_d} + C_{gsTth}) / (C_s + C_{gdT_d} + C_{gsT_d} + C_{gsTth}) \quad \dots (8)$$

[0080] (7)식 및 (8)식에 나타난 ΔV_{gs} 가 급전점으로부터의 거리에 따라 강하하는 소스에 대한 게이트의 전위(V_{gs})의

전압 강하량이기 때문에 이 전압 강하량(ΔV_{gs})만 보상하도록 보상 전압을 구동 트랜지스터(T_d)에 인가하면 화상 표시 장치로 시인되는 휘도 불균일을 억제하는 것이 가능해진다.

[0081] 또한, 급전점에 가장 가까운 화소 회로에 인가되는 소스에 대한 게이트의 전위(V_{gs})는 급전선의 전압 강하 성분의 영향을 가장 받지 않으므로 구동 트랜지스터(T_d)에 인가해야 할 보상 전압은 다른 화소 회로와 비교해서 가장 작아서 좋다. 이 급전점에 가장 가까운 화소 회로에 인가되는 소스에 대한 게이트의 전위(V_{gs})를 V_{gsmin} 으로 하면 각 화소 회로의 구동 트랜지스터(T_d)에 인가하는 소스에 대한 게이트의 전위(V_{gs})는 상기 (7)식 및/또는 (8)식으로 표시되는 전압 강하량(ΔV_{gs})을 이용해서 다음 식으로 표시할 수 있다.

[0082]
$$V_{gs} = V_{gsmin} + \Delta V_{gs} \quad \dots (9)$$

[0083] (9)식에 의하면, 급전점에 가장 가까운 화소에 최대 휘도를 주는 전류 및 급전선의 저항에 의거해서 급전선의 전압 강하의 영향을 받을 일 없고 각 화소를 최대 휘도로 발광시키는데 필요한 게이트·소스 간의 전위차(V_{gs})의 산출이 가능해지는 것을 의미하고 있다. 또한, (9)식으로 나타내어지는 ΔV_{gs} 는 급전점으로부터의 거리가 길어지는 만큼 그 값이 증가하므로 동식 좌변의 V_{gs} 도 ΔV_{gs} 의 증가에 맞춰 증가시킬 필요가 있다.

[0084] 다음에, (9)식에 나타내어지는 ΔV_{gs} 의 제어에 대해서 설명한다. 우선, 각 화소에 있어서의 역치 전압 검출용 트랜지스터(T_{th})의 게이트·소스 간 용량(C_{gsTth})의 크기를 조정하는 것을 생각한다. 지금, 급전점에 가장 가까운 화소의 역치 전압 검출용 트랜지스터(T_{th})의 게이트·소스 간 용량(C_{gsTth})을 $C_{gsTthmax}$ 로 하고, (9)식의 ΔV_{gs} 에 의거해서 결정되는 C_{gsTth} 의 변동량을 ΔC_{gsTth} 로 하면 각 화소마다 설정되는 역치 전압 검출용 트랜지스터(T_{th})의 게이트·소스 간 용량(C_{gsTth})은 이들의 $C_{gsTthmax}$ 및 ΔC_{gsTth} 를 이용해서 다음 식으로 나타내어질 수 있다.

[0085]
$$C_{gsTth} = C_{gsTthmax} - \Delta C_{gsTth} \quad \dots (10)$$

[0086] 한편, 기록 기간의 종료 후, 역치 전압 검출용 트랜지스터(T_{th})를 제어하는 T_{th} 제어선(11)은 고전위(V_{GH})로부터 저전위(V_{GL})로 변화되므로(도 3 참조) 구동 트랜지스터(T_d)로의 인가 전압의 변동량은,

[0087]
$$-(V_{GH} - V_{GL}) \cdot (C_{gdTth} + C_{gsTthmax} - \Delta C_{gsTth}) / (C_s + C_{gdTd} + C_{gsTd} + C_{gsTthmax} - \Delta C_{gsTth}) \quad \dots (11)$$

[0088] 로 주어진다.

[0089] 또한, 상술한 화소 회로에서는 $\Delta C_{gsTth} < C_s$ 라 하는 관계가 일반적으로 성립되므로 상기 (11)식은,

[0090]
$$-(V_{GH} - V_{GL}) \cdot (C_{gdTth} + C_{gsTthmax} - \Delta C_{gsTth}) / (C_s + C_{gdTd} + C_{gsTd} + C_{gsTthmax}) \quad \dots (12)$$
와 같이 간략화될 수 있다.

[0091] 또한, (9)식에 있어서의 우변 제 1 항의 성분이 (12)식에 있어서의 「 $C_{gdTth} + C_{gsTthmax}$ 」의 항에 상당하고, 또한 (9)식에 있어서의 우변 제 2 항의 성분이 (12)식에 있어서의 「 ΔC_{gsTth} 」의 항에 상당한다.

[0092] 따라서, 이들의 관계와 (7)식 및 (8)식에 의거해서 ΔV_{gs} 의 성분을 이용하면 (9)식의 우변 제 2 항의 성분은 다음 식과 같이 나타내어질 수 있다.

[0093]
$$\Delta V_{gs} = [-x \cdot C_{gdTd} - y \cdot (C_{gdTd} + C_{gsTthmax}) + (V_{GH} - V_{GL}) \cdot \Delta C_{gsTth}] / (C_s + C_{gdTd} + C_{gsTd} + C_{gsTthmax}) \quad \dots (13)$$

[0094] 상기 (13)식에 있어서, $\Delta V_{gs} = 0$ 이 되는 바와 같은 ΔC_{gsTth} 를 산출하면 다음 식으로 나타내어질 수 있다.

[0095]
$$\Delta C_{gsTth} = [x \cdot C_{gdTd} + y \cdot (C_{gdTd} + C_{gsTthmax})] / (V_{GH} - V_{GL}) \quad \dots (14)$$

[0096] 따라서, (14)식을 만족하는 바와 같은 C_{gsTth} 성분을 갖는 역치 전압 검출용 트랜지스터(T_{th})를 설계하면 이론적으로는 각 화소에 있어서의 구동 트랜지스터(T_d)의 소스에 대한 게이트의 전위(V_{gs})의 변동이 가장 저감되고, 표시 화면 전체에서 거의 균일한 휘도가 얻어진다. 또한, 실제로는, (14)식에 의거해서 급전선의 전압 강하의 크기가 큰 화소일수록 역치 전압 검출용 트랜지스터(T_{th})의 기생 용량 성분(C_{gsTth})이 작아지도록 하면 각 화소에 있어서의 구동 트랜지스터(T_d)의 소스에 대한 게이트의 전위(V_{gs})의 변동이 저감되고, 표시 화면 전체에서 거의 균일한 휘도가 얻어진다. 또한, 기생 용량 성분(C_{gsTth})은 화소마다 개별로 값을 다르게 해도 좋지만, 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소를 행마다 그룹으로 분할하고, 상기 그룹마다 값을 다르게 하도록 하는 편이 생산성의 관점에서 바람직하다.

[0097] 본 실시형태에 있어서는, 구동 트랜지스터(T_d)와 역치 전압 검출용 트랜지스터(T_{th})가 같은 n형의 트랜지스터이며, 양자는 같은 도전형의 트랜지스터이기 때문에 급전선에 의한 전압 강하의 크기가 큰 화소일수록 역치 전압 검출용 트랜지스터(T_{th})의 기생 용량 성분(C_{gsTth})이 작아지도록 설정하고 있다. 구동 트랜지스터(T_d)와 역치

전압 검출용 트랜지스터(Tth)가 p형의 트랜지스터일 경우도 마찬가지이다. 이에 대하여, 구동 트랜지스터(Td)와 역치 전압 검출용 트랜지스터(Tth)가 다른 도전형의 트랜지스터일 경우(예: 구동 트랜지스터(Td)가 n형, 역치 전압 검출용 트랜지스터(Tth)가 p형일 경우, 혹은 그 반대일 경우) 상기 급전선에 의한 전압 강하의 크기가 큰 화소일수록 역치 전압 검출용 트랜지스터(Tth)의 기생 용량 성분(CgsTth)이 커지게 된다.

[0098] 또한, 실제의 설계에서는 예를 들면 역치 전압 검출용 트랜지스터(Tth)의 채널 폭을 화소마다 조정함으로써 이 CgsTth의 용량값을 제어하는 것이 가능하다. 왜냐하면, TFT의 기생 용량은 소스 또는 드레인과 게이트의 중첩 면적에 비례하므로 채널 장방향의 중첩 거리가 동일하면 채널 폭방향의 중첩 거리에 비례하기 때문이다. 또한, 이 종류의 수법은 제조 공정의 변경을 작게 억제하고, 생산성을 높게 유지할 수 있다고 하는 이점을 갖고 있다.

[0099] (실시예)

[0100] 도 9는 역치 전압 검출용 트랜지스터(Tth)의 게이트·소스 간 용량(CgsTth)을 급전점으로부터의 거리에 따라 조정하는 설계를 행한 화상 표시 장치의 일 실시예를 나타내는 도면이다. 동도에 있어서, 표시 화면상의 해칭으로 식별된 부분의 수치는 역치 전압 검출용 트랜지스터(Tth) 도통 시의 전용량(Call)에 대한 역치 전압 검출용 트랜지스터(Tth)의 게이트·소스 간 용량(CgsTth)의 용량비(CgsTth/Call)를 나타내고 있다. 또한, 동도에 나타난 실시예에서는 이러한 용량비를 예를 들면 표시 화면의 상부 영역(30)에서는 「0.10」으로 설정하고, 표시 화면의 하부 영역(32)에서는 「0.15」로 설정하고 있지만, 특히 일예를 나타낸 것이며, 이들의 수치에 한정되는 것은 아니다. 또한, 동도에 나타난 실시예에서는 표시 화면의 행방향(전원선에 평행한 방향)의 몇행의 화소를 그룹핑화한 화소군마다 동일한 용량비를 설정하고 있지만, 행방향의 화소마다 다른 용량비를 설정해도 개의치 않는다. 이렇게 하면, 휘도에 관계되는 표시 화면 전체의 균일도가 증가하고, 더욱 양호한 시인성이 얻어진다.

[0101] (제 2 보상 수법-유지 용량(Cs)을 조정하는 수법)

[0102] 제 1 보상 수법에서는 역치 전압 검출용 트랜지스터(Tth)의 게이트·소스 간 용량(CgsTth)을 조정하도록 하고 있었지만, 유지 용량(Cs)을 조정하도록 해도 좋다.

[0103] 예를 들면, 역치 전압 검출용 트랜지스터(Tth)의 게이트·소스 간 용량(CgsTth)일 때와 마찬가지로, 급전점으로부터 멀어지는 것에 따라, 즉 급전선의 전압 강하가 큰 화소일수록 각 화소마다 설정되는 유지 용량(Cs)이 감소하도록 제어하면 좋다. 지금, 급전점에 가장 가까운 화소 회로의 유지 용량(Cs)을 Csmax로 하고, 상기 (9)식의 ΔV_{gs} 에 의거해서 결정되는 유지 용량(Cs)의 변동량을 ΔC_s 로 하면 각 화소마다 설정되는 유지 용량(Cs)은 상기 (10)식과 같이 다음 식으로 나타내어질 수 있다.

[0104]
$$C_s = C_{smax} - \Delta C_s \quad \dots (15)$$

[0105] 한편, 최대 휘도의 기록 전압을 Vdatamax로 하면 구동 트랜지스터(Td)의 소스에 대한 게이트의 전위(Vgs)는 이 Vdatamax를 이용해서 다음 식과 같이 나타내어질 수 있다.

[0106]
$$V_{gs} = V_{th} + C_{oled} / (C_{smax} - \Delta C_s + C_{oled}) \cdot V_{datamax} \quad \dots (16)$$

[0107] 여기서, 상기 (16)식의 제 2 항의 성분이 구동 트랜지스터(Td)로의 인가 전압의 변동량(ΔV_{gs})에 상당하므로 이 ΔV_{gs} 는 다음 식과 같이 나타내어질 수 있다.

[0108]
$$\Delta V_{gs} = C_{oled} \cdot [1 / (C_{smax} - \Delta C_s + C_{oled}) - 1 / (C_{smax} + C_{oled})] \cdot V_{datamax} = C_{oled} \cdot \Delta C_s \cdot V_{datamax} / (C_{smax} - \Delta C_s + C_{oled}) \cdot (C_{smax} + C_{oled}) \quad \dots (17)$$

[0109] 또한, 상술한 화소 회로에서는 $\Delta C_s \ll C_{oled}$ 라 하는 관계도 일반적으로 성립하므로 (16)식은 더욱이 다음 식과 같이 근사될 수 있다.

[0110]
$$\Delta V_{gs} = C_{oled} \cdot \Delta C_s \cdot V_{datamax} / (C_{smax} + C_{oled})^2 \quad \dots (18)$$

[0111] 그 결과, 화소마다 설정되는 유지 용량(Cs)은 상기 (15)식 및 (18)식의 양 식에 의거해서 다음 식과 같이 나타내어질 수 있다.

[0112]
$$C_s = C_{smax} - \Delta V_{gs} \cdot (C_{smax} + C_{oled})^2 / (C_{oled} \cdot V_{datamax}) \quad \dots (19)$$

[0113] 따라서, 유지 용량(Cs)을 화소마다 (19)식을 만족하는 값에 설정함으로써 각 화소에 있어서의 구동 트랜지스터(Td)의 소스에 대한 게이트의 전위(Vgs)의 변동이 저감되어 표시 화면 전체에서 거의 균일한 휘도가 얻어진다.

[0114] (19)식을 만족하는 바와 같이 유지 용량(Cs)을 설정했을 경우 구동 트랜지스터(Td)와 역치 전압 검출 트랜지스

터(Tth)가 같은 도전형의 트랜지스터이면 급전선에 의한 전압 강하의 크기가 큰 화소일수록 유지 용량(Cs)의 용량값이 작아진다.

- [0115] 이에 대하여, 구동 트랜지스터(Td)와 역치 전압 검출 트랜지스터(Tth)가 서로 다른 도전형의 트랜지스터이면 급전선에 의한 전압 강하의 크기가 큰 화소일수록 유지 용량(Cs)의 용량값이 커진다.
- [0116] (제 3 보상 수법-역치 전압 검출용 트랜지스터(Tth)를 제어하는 Tth 제어선의 제어 전압을 조정하는 수법)
- [0117] 또한, 상기 수법 대신에 역치 전압 검출용 트랜지스터(Tth)를 제어하는 Tth 제어선의 제어 전압을 조정하도록 해도 좋다.
- [0118] 예를 들면, 각 화소의 화소 회로에 있어서 역치 전압 검출용 트랜지스터(Tth)에 인가하는 고전위측의 전위(VgH)의 최대치를 VgHmax로 하고, 그 변동량을 ΔVgH 로 하면 이들의 각 요소간에는 다음 식의 관계가 성립한다.
- [0119] $VgH = VgHmax - \Delta VgH \quad \dots (20)$
- [0120] 여기서, (20)식으로 표시되는 VgH를 (11)식에 대입하면 구동 트랜지스터(Td)로의 인가 전압의 변동량(ΔVgs)은 다음 식과 같이 나타내어질 수 있다.
- [0121] $\Delta Vgs = -(VgHmax - \Delta VgH - VgL) \cdot CgsTth / (Cs + CgdTd + CgsTd + CgsTth) = -(VgHmax - VgL) \cdot CgsTth / (Cs + CgdTd + CgsTd + CgsTth) + \Delta VgH \cdot CgsTth / (Cs + CgdTd + CgsTd + CgsTth) \quad \dots (21)$
- [0122] 상기 (21)식에 있어서, $\Delta Vgs = 0$ 이 되는 ΔVgH 를 산출하면 다음 식으로 나타낼 수 있다.
- [0123] $\Delta VgH = \Delta Vgs \cdot (Cs + CgdTd + CgsTd + CgsTth) / CgsTth \quad \dots (22)$
- [0124] 따라서, 급전점에 가장 가까운 화소 회로에 있어서의 역치 전압 검출용 트랜지스터(Tth)로의 제어 전압(고전위 값)으로부터 (22)식을 만족하는 ΔVgH 만 강하시킨 제어 전압을 역치 전압 검출용 트랜지스터(Tth)에 인가하도록 하면, 각 화소에 있어서의 구동 트랜지스터(Td)의 소스에 대한 게이트의 전위(Vgs)의 변동이 저감되어 표시 화면 전체에서 거의 균일한 휘도가 얻어진다.
- [0125] (22)식을 만족하도록 제어 전압을 변화시켰을 경우 구동 트랜지스터(Td)와 역치 전압 검출 트랜지스터(Tth)가 같은 도전형의 트랜지스터이면 급전선에 의한 전압 강하의 크기가 큰 화소일수록 제어 전압의 변화량(ΔVgH)이 작아진다.
- [0126] 한편, 구동 트랜지스터(Td)와 역치 전압 검출 트랜지스터(Tth)가 서로 다른 도전형의 트랜지스터이면 급전선에 의한 전압 강하의 크기가 큰 화소일수록 제어 전압의 변화량(ΔVgH)이 커진다.
- [0127] (제 4 보상 수법-외부 용량을 부가하는 수법)
- [0128] 또한, 상기 수법 대신에, 예를 들면, 도 12에 나타낸 바와 같이, 역치 전압 검출용 트랜지스터(Tth)의 게이트·소스 간 용량(CgsTth)에 대하여 병렬로 외부 용량을 부가하도록 해도 좋다. 또한, 이 때에 부가되는 용량값은, (8)식에 나타낸 바와 같이, 역치 전압 검출용 트랜지스터(Tth)의 게이트·소스 간 용량(CgsTth)에 가산되므로 급전점에 가장 가까운 화소 회로에 부가되는 외부 용량을 기준으로 하고, 급전점으로부터의 거리에 따라, 즉 급전선의 전압 강하의 크기에 따라 그 값을 소정량만 저감시킨 외부 용량을 부가하도록 하면 좋다.
- [0129] 또한, 이 경우, 외부 용량의 용량값은 구동 트랜지스터(Td)와 역치 전압 트랜지스터(Tth)가 같은 도전형일 경우 전압 강하가 큰 화소일수록 작게 한다. 또한, 구동 트랜지스터(Td)와 역치 전압 트랜지스터(Tth)가 다른 도전형일 경우 전압 강하가 큰 화소일수록 크게 한다.
- [0130] (기타의 실시형태-Vth 보상 기능을 갖는 회로 예)
- [0131] 도 10은 도 2의 화상 표시 장치와는 다른 실시형태를 설명하기 위한 도면이며, Vth 보상 기능을 구비하는 회로 예를 나타내는 것이다. 동도에 나타낸 화소 회로에서는 유기 발광 소자(OLED)가 저전위측에 접속됨과 아울러, 마지선(12)에 접속되는 스위칭 트랜지스터(Tm)와 구동 트랜지스터(Td)가 직렬로 접속되도록 배치되어 있다.
- [0132] 이 종류의 화소 회로에 있어서도 각 화소 회로 상에 있어서의 구동 트랜지스터(Td)의 소스에 대한 게이트의 전위(Vgs)의 변동을 저감시키기 위한 원리는 동일해서, 상술한 제 1~제 4 보상 수법을 그대로 적용할 수 있다.
- [0133] (기타의 실시형태-Vth 보상 기능을 갖지 않는 회로 예)
- [0134] 도 11은 도 2 및 도 10의 화상 표시 장치와는 다른 실시형태를 설명하기 위한 도면이며, Vth 보상 기능을 갖지

않는 회로 예를 나타내는 것이다. 동도에 나타난 화소 회로는 V_{th} 보상 기능을 갖지 않기 때문에 역치 전압 검출용 트랜지스터(T_{th}), 스위칭 트랜지스터(T_m)나, T_{th} 제어선 및 마지선 등의 구성 요소가 존재하지 않는다.

[0135] 도 11에 나타난 화소 회로에 있어서도 각 화소 회로 상에 있어서의 구동 트랜지스터(T_d)의 소스에 대한 게이트의 전위(V_{gs})의 변동을 저감시키기 위한 원리는 상술한 V_{th} 보상 기능을 갖는 화소 회로와 동일하다. 따라서, 제어 대상을 역치 전압 검출용 트랜지스터(T_{th})로부터 스위칭 트랜지스터(T_m)로 변경하면 상술한 제 1~제 4 보상 수법을 적용할 수 있다.

[0136] 예를 들면, 도 11에 나타난 화소 회로에서는 제 1 보상 수법을 적용할 경우 스위칭 트랜지스터(T_m)의 게이트·소스 간 용량(C_{gdTs})을 조정하면 좋다. 또한, 제 2 보상 수법을 적용해서 유지 용량(C_s)의 용량값을 변화시켜도 좋다. 또한, 제 3 보상 수법을 적용해서 스위칭 트랜지스터(T_m)를 제어하는 주사선(13)의 제어 전압을 가변시켜도 좋다. 제 4 보상 수법을 적용해서 스위칭 트랜지스터(T_m)의 게이트·소스 간 용량(C_{gdTs})에 대하여 병렬로 외부 용량을 부가하도록 해도 좋다.

[0137] 또한, 화상 표시 장치가, 예를 들면, 적, 녹, 청의 3원색 화소가 하나의 회소(繪素)를 구성하는 다색 표시 혹은 유사한 다색 표시를 행할 경우 역치 전압 검출용 트랜지스터(T_{th}) 도통 시의 전용량(Ca_{11})에 대한 역치 전압 검출용 트랜지스터(T_{th})의 게이트·소스 간 용량($C_{gsT_{th}}$)의 용량비는 색마다 다른 것이 일반적이다. 이 때문에, 각 색마다 적절한 용량비를 설정함으로써 급전선의 길이나 저항값의 차이에 의존해서 발생하는 회도 불균일의 영향을 억제한 회도 보상 각 색마다 실현할 수 있다. 또한, 발광 수단으로서 유기 발광 소자 이외의 발광 소자, 예를 들면, LED나 무기 EL에 대해서도 본 발명을 적용할 수 있는 것은 말할 필요도 없다.

[0138] 또한, 상술한 실시형태에 있어서는 급전선은 하방으로부터 전원 전압을 공급하는 방식이었지만, 하방으로부터 전원 전압을 공급하는 방식 또는 상방 및 하방의 쌍방보다 전원 전압을 공급하는 방식으로써도 개의치 않는다. 이들 어느 하나의 방식이어도, 기본적으로는, 급전선에 생기는 전압 강하의 크기에 따라 화소를 그룹으로 분류하고, 그 그룹마다 트랜지스터의 기생 용량값이나 용량 소자의 용량값, 제어선의 전위를 조정하면 좋다. 또한, 급전선에 생기는 전압 강하의 크기뿐만 아니라, 급전선에 접속되는 전원선에 생기는 전압 강하에 따라 상기 그룹으로 분류된 화소를 더욱 가늘고 작은 그룹으로 분류하고, 상기 작은 그룹마다 트랜지스터의 기생 용량값이나 용량 소자의 용량값, 제어선의 전위를 조정하도록 해도 좋다.

[0139] 또한, 상술한 실시형태에 있어서는 급전선과 전원선이 거의 직교하도록 교차하고 있지만, 급전선과 전원선이 거의 평행하게 배치되어 있을 경우 즉, 급전선이 도 8에 있어서 표시부(20)의 좌측 또는 우측에 배치되어 있을 경우 급전선과 전원선을 일체화해서 급전선으로 간주하고, 급전선에 생기는 전압 강하의 크기에 따라 복수의 화소를 그룹으로 분류하는 것이 바람직하다. 이 경우, 상술한 실시형태와는 다르고, 열마다 화소의 그룹 분류가 행하여진다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 본 발명에 의한 화상 표시 장치의 일 실시형태를 설명하기 위한 도면이며, 화상 표시 장치의 표시부에 있어서의 1화소에 대응하는 화소 회로의 구성 예를 나타내는 도면이다.

[0014] 도 2는 도 1에 나타난 화소 회로 상에 트랜지스터의 기생 용량 및 소자 용량을 나타낸 회로 구성을 나타내는 도면이다.

[0015] 도 3은 도 2에 나타난 화소 회로의 일반적인 동작을 설명하기 위한 시퀀스도이다.

[0016] 도 4는 도 3에 나타난 준비 기간의 동작을 설명하는 도면이다.

[0017] 도 5는 도 3에 나타난 역치 전압 검출 기간의 동작을 설명하는 도면이다.

[0018] 도 6은 도 3에 나타난 기록 기간의 동작을 설명하는 도면이다.

[0019] 도 7은 도 3에 나타난 발광 기간의 동작을 설명하는 도면이다.

[0020] 도 8은 화상 표시 장치의 표시부와 표시부 이외의 영역을 나타내는 도면이다.

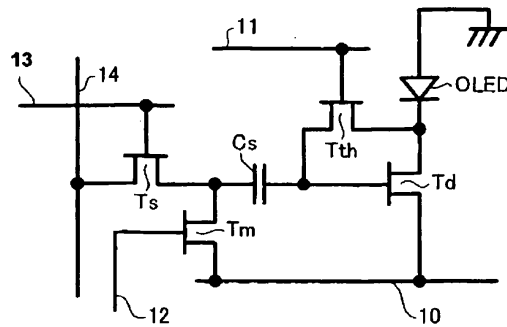
[0021] 도 9는 역치 전압 검출용 트랜지스터(T_{th})의 게이트·소스 간 용량($C_{gsT_{th}}$)을 급전점으로부터의 거리에 따라 가변하는 설계를 행한 화상 표시 장치의 일 실시예를 나타내는 도면이다.

[0022] 도 10은 본 발명에 의한 화상 표시 장치의 실시형태를 설명하기 위한 도면이다.

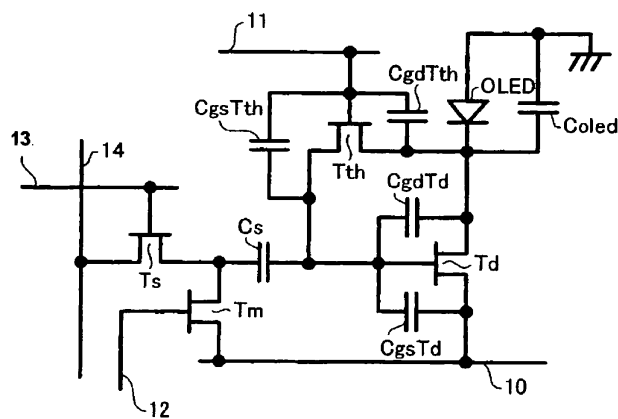
- [0023] 도 11은 본 발명에 의한 화상 표시 장치의 다른 실시형태를 설명하기 위한 도면이다.
- [0024] 도 12는 본 발명에 의한 화상 표시 장치의 다른 실시형태를 설명하기 위한 도면이다.
- [0025] [부호의 설명]
- [0026] 10: 전원선 11: Tth 제어선
- [0027] 12: 마지선 13: 주사선
- [0028] 14: 화상 신호선 20: 표시부
- [0029] 22: 구동 IC 24: 급전선
- [0030] 26: 구동 신호선 OLED: 유기 발광 소자
- [0031] Td: 구동 트랜지스터 Tth: 역치 전압 검출용 트랜지스터
- [0032] Ts, Tm: 스위칭 트랜지스터 Cs: 유지 용량

도면

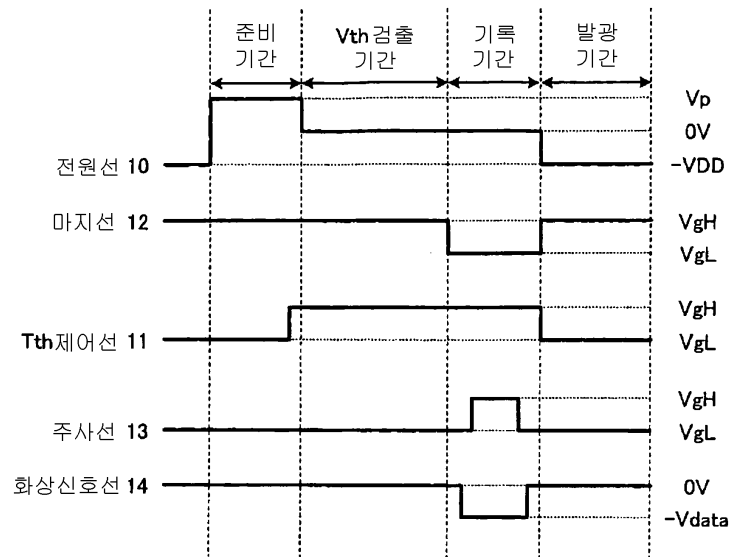
도면1



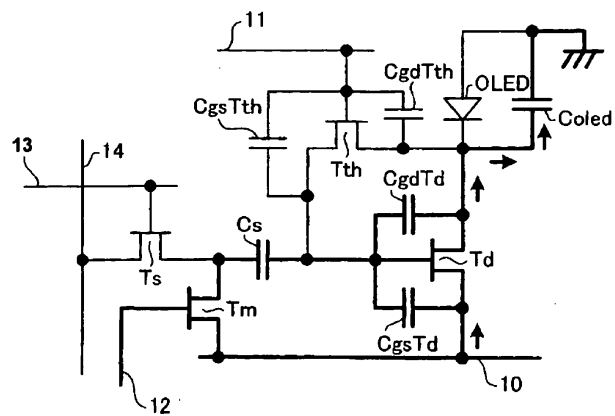
도면2



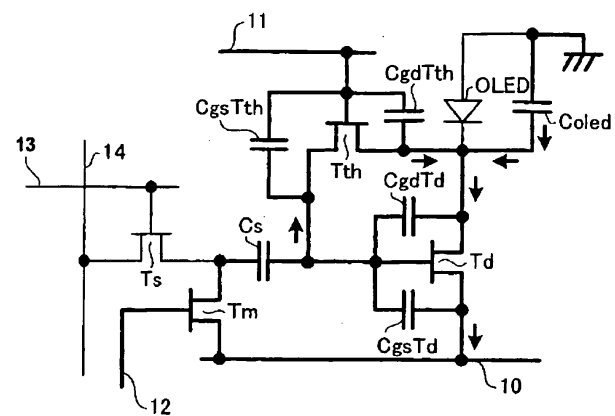
도면3



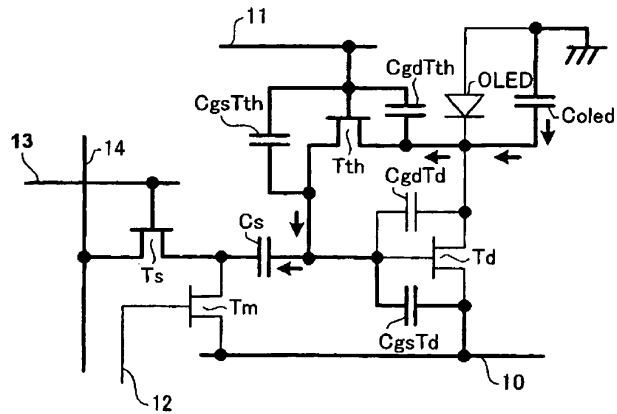
도면4



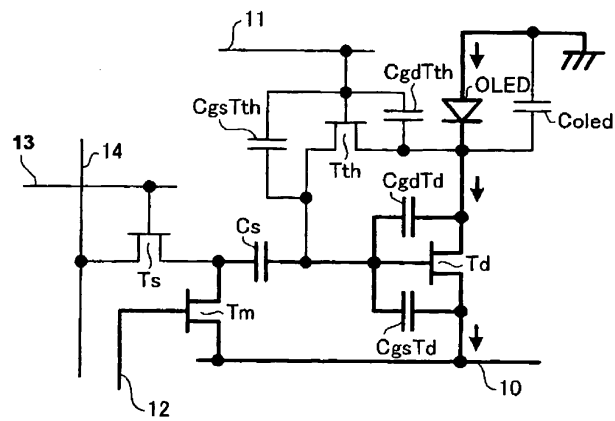
도면5



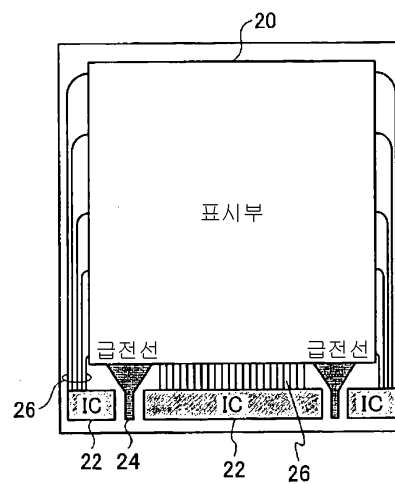
도면6



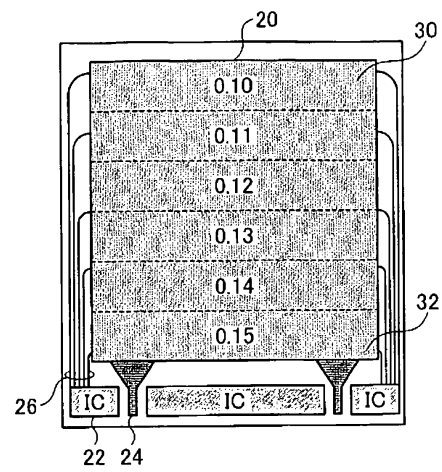
도면7



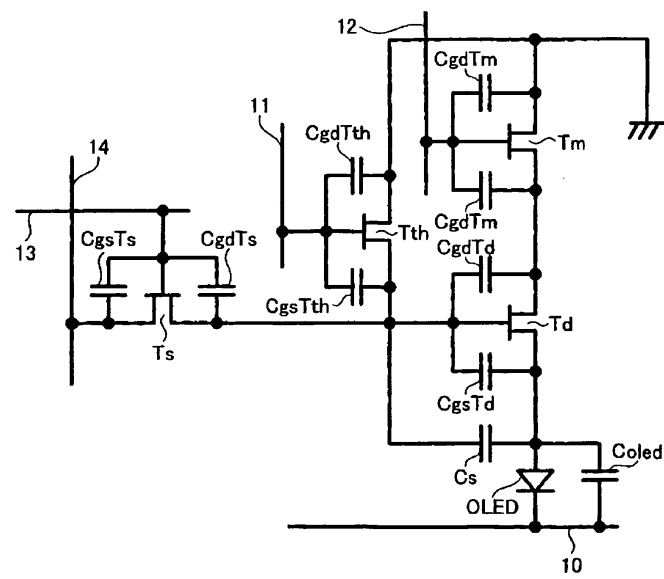
도면8



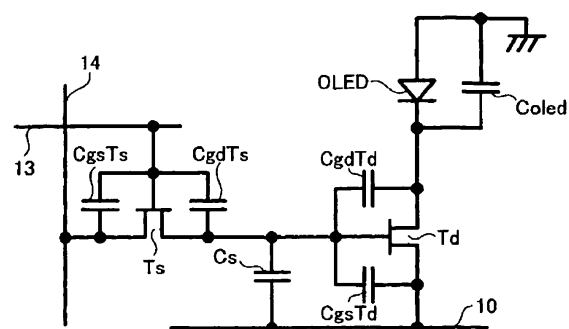
도면9



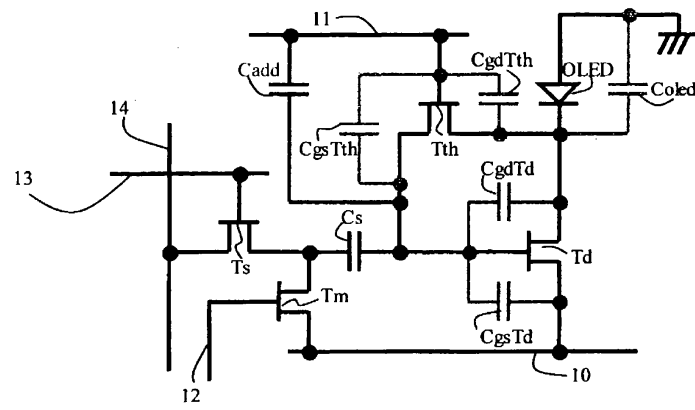
도면10



도면11



도면12



专利名称(译)	图像显示装置		
公开(公告)号	KR100987724B1	公开(公告)日	2010-10-13
申请号	KR1020087011410	申请日	2006-10-27
[标]申请(专利权)人(译)	京瓷株式会社		
申请(专利权)人(译)	京瓷株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	京瓷株式会社		
[标]发明人	TAKASUGI SHINJI 타카스기신지		
发明人	타카스기신지		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20 H01L51/50 G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G3/30 G09G2300/0426 G09G2300/0819 G09G2300/0842 G09G2310/0262 G09G2320/0223 H01L2924/1427		
代理人(译)	Hayounguk		
优先权	2005344080 2005-11-29 JP		
其他公开文献	KR1020080063404A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种图像显示装置，包括多个像素，多个像素和多个电源线（24），用于共同向多个像素提供电源电压，以便进行亮度补偿，其中由电源的电压降引起的亮度不均匀的影响 - 每个像素包括用于通过通电发光的发光装置OLED，用于控制发光装置OLED的发光的驱动装置Td，开关装置并且，根据馈电线上发生的电压降的大小，使每个预定像素的开关装置Th的寄生电容值不同。

