



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년07월06일
(11) 등록번호 10-0967142
(24) 등록일자 2010년06월23일

(51) Int. Cl.

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

G09G 3/20 (2006.01) *G01R 19/00* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0077017

(22) 출원일자 2007년07월31일

심사청구일자 2007년07월31일

(65) 공개번호 10-2008-0012220

(43) 공개일자 2008년02월11일

(30) 우선권주장

JP-P-2006-00209534 2006년08월01일 일본(JP)

JP-P-2006-00218805 2006년08월10일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020030032530 A*

KR1020040041620 A*

KR1020070101275 A

KR1020030078741 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

가시오계산키 가부시키가이샤

일본국 도쿄도 시부야쿠 혼마치 1쵸메 6반 2고

(72) 발명자

시라사키 도모유키

일본국 도쿄도 하무라시 사카에쵸 3쵸메 2반 1고
가시오게산키가부시키가이샤 하무라기쥬츠센터내

오구라 준

일본국 도쿄도 하무라시 사카에쵸 3쵸메 2반 1고
가시오게산키가부시키가이샤 하무라기쥬츠센터내

(74) 대리인

김문중, 손은진

전체 청구항 수 : 총 52 항

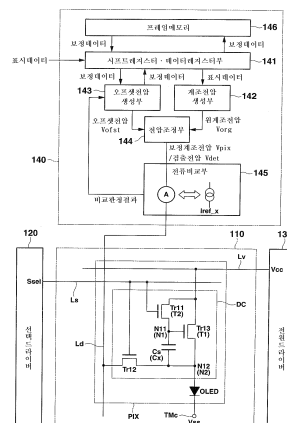
심사관 : 조기덕

(54) 표시구동장치 및 표시장치

(57) 요약

발광소자와 전류로에 흐르는 전류를 발광소자에 공급하는 구동소자를 구비하는 표시화소에 소정의 단위전압에 의거하는 검출전압을 인가하고, 구동소자의 전류로에 흐르는 전류값에 의거하여 구동소자의 소자특성에 대응하는 특정값을 검출하며, 발광소자를 표시데이터에 따른 휘도계조로 발광동작시키기 위한 전압값을 갖는 계조전압을 생성하고, 생성된 계조전압이 검출된 특정값과 상기 단위전압에 의거하는 보상전압에 따라 보정한 보정계조전압을 생성하여 표시화소에 공급해서 발광소자를 구동한다.

대표도 - 도10



특허청구의 범위

청구항 1

발광소자와 구동소자를 구비하는 표시화소를 구동하는 표시구동장치로서,

상기 표시화소에 소정의 단위전압에 의거하는 검출전압을 인가했을 때에 상기 구동소자의 전류로에 흐르는 전류의 전류값에 의거하여 상기 구동소자의 소자특성에 대응하는 특정값을 검출하는 특정값 검출회로와,

상기 발광소자를 표시데이터에 따른 휘도계조로 발광동작시키기 위한 전압값을 갖는 계조전압을 상기 특정값과 상기 단위전압에 의거하는 보상전압에 따라 보정한 보정계조전압을 생성하여 상기 표시화소에 공급하는 계조전압보정회로를 구비하고,

상기 특정값 검출회로는 상기 검출전압의 전압값을 상기 단위전압마다 변화시켜서, 상기 전류값이 소정의 기대 전류값에 동등하거나, 그보다 큰 값으로 되었을 때의 상기 검출전압의 값에 의거하여 상기 특정값을 검출하는 것을 특징으로 하는 표시구동장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 특정값 검출회로에 의해 검출된 상기 특정값을 보정데이터로서 기억하는 기억회로를 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 표시구동장치,

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 계조전압보정회로는 상기 보정데이터를 상기 기억회로부터 판독하고, 판독된 상기 보정데이터에 의거하여 상기 보정계조전압을 생성하는 것을 특징으로 하는 표시구동장치,

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 발광소자를 표시데이터에 따른 휘도계조로 발광동작시키기 위한 전압값을 갖는 상기 계조전압을 생성하는 계조전압생성회로와, 상기 기억회로부터 판독된 상기 보정데이터에 따른 특정값에 의거하여 상기 구동소자의 상기 소자특성을 보상하는 상기 보상전압을 생성하는 보상전압생성회로를 추가로 구비하고,

상기 보상전압생성회로는 상기 특정값과 상기 단위전압을 곱셈하여 생성되는 전압성분을 상기 보상전압으로 하며,

상기 계조전압보정회로는 상기 계조전압생성회로에 의해 생성된 상기 계조전압에, 상기 보상전압생성회로에 의해 생성된 상기 보상전압을 가산한 값을 상기 보정계조전압으로 하는 것을 특징으로 하는 표시구동장치.

청구항 5

제 2 항에 있어서,

상기 특정값 검출회로는,

상기 검출전압을 상기 표시화소에 인가했을 때에 상기 구동소자의 상기 전류로에 흐르는 전류의 전류값을 검출하고, 검출된 전류값과 소정의 기대전류값의 값을 비교하는 전류비교회로와,

상기 기억회로부터 상기 보정데이터를 판독하고, 판독된 상기 보정데이터에 따른 오프셋설정값과 상기 단위전압에 의거하는 오프셋전압의 생성, 및 상기 전류비교회로에 의한 상기 비교결과에 따라 상기 오프셋설정값의 값을 변경하는 처리를 실행하며, 해당 변경된 오프셋설정값과 상기 단위전압의 값에 의거하는 상기 오프셋전압의 생성을 실행하는 오프셋전압설정회로와,

상기 검출전압의 전압값을 상기 오프셋전압의 값에 의거하는 값으로 설정하는 검출전압설정회로와,

상기 전류비교회로에 있어서의 상기 비교결과에 의거하여 상기 오프셋설정값의 값을 상기 특정값으로서 추출하

는 특정값 추출회로를 구비하는 것을 특징으로 하는 표시구동장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 특정값 추출회로는 상기 전류비교회로에 의한 상기 비교에 의해, 상기 검출된 전류값이 상기 기대전류값에 동등하거나, 상기 기대전류값보다 크다고 판정되었을 때, 상기 오프셋설정값의 값을 상기 특정값으로서 추출하는 것을 특징으로 하는 표시구동장치.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 오프셋전압설정회로는 상기 전류비교회로에 의한 상기 비교에 있어서, 상기 검출된 전류값이 상기 기대전류값보다 작다고 판정되었을 때, 상기 오프셋설정값의 값을 충분한 값으로 변경하고, 해당 변경된 오프셋설정값과 상기 단위전압을 곱셈하여 얻어지는 전압성분을 상기 오프셋전압으로 설정하는 것을 특징으로 하는 표시구동장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 검출전압설정회로는 상기 검출전압의 전압값을, 해당 검출전압의 초기값에 상기 오프셋설정값과 상기 단위전압을 곱셈하여 얻어지는 전압성분을 가산한 값으로 설정하는 것을 특징으로 하는 표시구동장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 검출전압설정회로에 있어서의 상기 검출전압의 초기값은 상기 발광소자를 특정의 제 1 계조로 발광동작시키기 위한 상기 계조전압의 전압값이며,

상기 단위전압은 상기 계조전압에 있어서의 상기 제 1 계조와 해당 특정의 계조로부터 1계조 낮은 제 2 계조간의 전위차에 대응한 전압이며,

상기 기대전류값은 상기 제 2 계조에 있어서의 상기 계조전압을 상기 구동소자가 초기특성을 유지하고 있는 상태에서 상기 표시화소에 인가했을 때에 상기 구동소자의 상기 전류로에 흐르는 전류값에 대응하는 값인 것을 특징으로 하는 표시구동장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 제 1 계조는 상기 발광소자에 설정되는 최고계조인 것을 특징으로 하는 표시구동장치.

청구항 11

표시데이터에 따른 화상정보를 표시하는 표시장치로서,

행방향 및 열방향에 배치 설치된 복수의 선택라인 및 데이터라인의 각 교점 근방에, 발광소자와 전류로에 흐르는 전류를 상기 발광소자에 공급하는 구동소자를 구비하는 복수의 표시화소가 배열된 표시패널과,

소정의 타이밍으로 상기 복수의 선택라인의 각각에 선택신호를 차례차례 인가하고, 각 행의 상기 표시화소를 차례차례 선택상태로 설정하는 선택구동부와,

상기 표시데이터에 따른 계조신호를 생성하고, 상기 각 데이터라인을 통하여 상기 선택상태로 설정된 행의 상기 각 표시화소에 공급하는 데이터구동부를 구비하며,

상기 데이터구동부는, 적어도, 상기 각 데이터라인을 통하여 상기 각 표시화소에 소정의 단위전압에 의거하는 검출전압을 인가했을 때에 상기 각 표시화소의 상기 구동소자의 전류로에 흐르는 전류의 전류값에 의거하여 상기 복수의 표시화소의 각각의 상기 구동소자의 소자특성에 대응하는 특정값을 검출하는 특정값 검출회로와, 상

기 발광소자를 상기 표시데이터에 따른 휘도계조로 발광동작시키기 위한 전압값을 갖는 계조전압을, 상기 특정값과 상기 단위전압에 의거하는 보상전압에 따라 보정한 보정계조전압을 생성하고, 상기 각 데이터라인을 통하여 상기 각 표시화소에 상기 계조신호로서 공급하는 계조전압보정회로를 구비하고,

상기 특정값 검출회로는 상기 검출전압의 값을 상기 단위전압마다 변화시켜서, 상기 전류값이 소정의 기대전류값과 동등하거나, 그보다 큰 값으로 되었을 때의 상기 검출전압의 값에 의거하여 상기 특정값을 검출하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 특정값 검출회로는 상기 복수의 표시화소의 전부에 대한 상기 특정값을 검출하고,

상기 표시장치는 검출된 상기 특정값을 보정데이터로서 상기 복수의 표시화소의 각각에 대응하여 기억하는 기억회로를 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 계조전압보정회로는 상기 선택상태로 설정된 행의 상기 표시화소의 각각에 대응하는 상기 보정데이터를 상기 기억회로로부터 판독하고, 판독된 상기 보정데이터에 의거하여 상기 보정계조전압을 생성하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 발광소자를 표시데이터에 따른 휘도계조로 발광동작시키기 위한 전압값을 갖는 상기 계조전압을 생성하는 계조전압생성회로와, 상기 기억회로로부터 판독된 상기 보정데이터에 따른 상기 특정값에 의거하여 상기 구동소자의 상기 소자특성을 보상하는 상기 보상전압을 생성하는 보상전압생성회로를 추가로 구비하고,

상기 보상전압생성회로는 상기 기억회로로부터 판독된 상기 보정데이터에 따른 상기 특정값과 상기 단위전압을 곱셈하여 생성되는 전압성분을 상기 보상전압으로 하며,

상기 계조전압보정회로는 상기 계조전압생성회로에 의해 생성된 상기 계조전압에, 상기 보상전압생성회로에 의해 생성된 상기 보상전압을 가산한 값을 상기 보정계조전압으로 하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 15

제 12 항에 있어서,

상기 특정값 검출회로는,

상기 검출전압을 상기 데이터라인을 통하여 상기 각 표시화소에 인가했을 때에 상기 각 표시화소의 상기 구동소자의 상기 전류로에 흐르는 전류의 전류값을 검출하고, 검출된 전류값과 소정의 기대전류값의 값을 비교하는 전류비교회로와,

상기 기억회로로부터 상기 선택상태로 설정된 행의 상기 표시화소의 각각에 대응하는 상기 보정데이터를 상기 기억회로로부터 판독하고, 판독된 상기 보정데이터에 따른 오프셋설정값과 상기 단위전압에 의거하는 오프셋전압의 생성 및 상기 전류비교회로에 의한 상기 비교결과에 따라 상기 오프셋설정값의 값을 변경하는 처리를 실행하며, 해당 변경된 오프셋설정값과 상기 단위전압의 값에 의거하는 오프셋전압의 생성을 실행하는 오프셋전압설정회로와,

상기 검출전압의 전압값을 상기 오프셋전압의 값에 의거하는 값으로 설정하는 검출전압설정회로와,

상기 전류비교회로에 있어서의 비교결과에 의거하여 상기 오프셋설정값의 값을 상기 특정값으로서 추출하는 특정값 추출회로를 구비하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 특정값 추출회로는 상기 전류비교회로에 의한 상기 비교에 의해, 상기 검출된 전류값이 상기 기대전류값에 동등하거나, 상기 기대전류값보다 크다고 판정되었을 때, 상기 오프셋설정값의 값을 상기 특정값으로서 추출하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 17

제 15 항에 있어서,

상기 오프셋전압설정회로는 상기 전류비교회로에 의한 상기 비교에 있어서, 상기 검출된 전류값이 상기 기대전류값보다 작다고 판정되었을 때, 상기 오프셋설정값의 값을 충분한 값으로 갱신하고, 해당 갱신된 오프셋설정값과 소정의 단위전압을 곱셈하여 얻어지는 전압성분을 상기 오프셋전압으로 설정하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 검출전압설정회로는 상기 검출전압의 전압값을 해당 검출전압의 초기값에, 상기 오프셋설정값과 상기 단위전압을 곱셈하여 얻어지는 전압성분을 가산한 값으로 설정하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 검출전압설정회로에 있어서의 상기 검출전압의 초기값은 상기 발광소자를 특정의 제 1 계조로 발광동작시키기 위한 상기 계조전압의 전압값이며,

상기 단위전압은 상기 계조전압에 있어서의 상기 제 1 계조와 해당 특정의 계조로부터 1계조 낮은 제 2 계조간의 전위차에 대응한 전압이고,

상기 기대전류값은 상기 제 2 계조에 있어서의 상기 계조전압을 상기 구동소자가 초기특성을 유지하고 있는 상태에서 상기 표시화소에 인가했을 때에 상기 구동소자의 상기 전류로에 흐르는 전류값에 대응하는 값인 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 제 1 계조는 상기 발광소자에 설정되는 최고계조인 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 21

청구항 21은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 11 항에 있어서,

상기 발광소자는 유기일렉트로루미네선스소자인 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 22

제 11 항에 있어서,

상기 각 표시화소는 적어도, 전류로의 일단측에 전원전압이 인가되고, 해당 전류로의 타단측이 상기 발광소자와의 접속점점에 접속되는 동시에, 상기 데이터라인에 전기적으로 접속되는, 상기 구동소자를 이루는 제 1 스위칭소자와, 전류로의 일단측에 상기 전원전압이 인가되며, 해당 전류로의 타단측이 상기 제 1 스위칭소자의 제어단자에 접속된 제 2 스위칭소자와, 상기 제 1 스위칭소자의 상기 제어단자와 상기 접속점점의 사이에 접속된 전압홀딩소자를 갖는 화소구동회로를 구비하고,

상기 표시장치는 상기 전원전압을 공급하는 전원구동부를 구비하며,

해당 전원구동부는,

상기 특정값 검출회로에 의해 상기 특정값을 검출하고 있는 기간 및 상기 계조전압보정회로에 의해 상기 보정계조전압을 상기 각 표시화소에 공급하고 있는 기간은 상기 전원전압을, 상기 발광소자를 비발광상태로 하는 제 1 전압으로 설정하여 상기 발광소자를 비발광상태로 설정하고,

그 후의 타이밍에서 상기 전원전압을, 상기 발광소자를 발광상태로 하는 제 2 전압으로 설정하여 상기 발광소자를 발광상태로 설정하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 23

청구항 23은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 22 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 스위칭소자는 비결정성 실리콘으로 이루어지는 반도체층을 구비한 전계 효과형 트랜지스터인 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 24

청구항 24은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 22 항에 있어서,

청구항 25

청구항 25은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 24 항에 있어서,

상기 제 3 스위칭소자는 비결정성 실리콘으로 이루어지는 반도체층을 구비한 전계 효과형 트랜지스터인 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 26

제 22 항에 있어서,

상기 복수의 표시화소는 각각이 복수행을 갖는 복수의 그룹으로 나누어지고,

상기 전원구동부는 상기 각 그룹마다의 상기 복수행의 표시화소에 상기 보정계조전압을 공급한 후의 타이밍으로 해당 각 그룹마다의 상기 복수행의 표시화소의 상기 제 1 스위칭소자의 전류로의 일단측에 인가하는 상기 전원전압을 상기 제 2 전압으로 설정하고, 각 그룹마다의 상기 복수행의 표시화소가 동시에 발광상태로 설정되는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 27

제 22 항에 있어서,

상기 제 2 스위칭소자의 상기 전류로의 도통상태를 제어하는 접속상태제어부를 추가로 구비하고,

해당 접속상태제어부는,

상기 전원구동부에 의해 상기 제 1 전압을 공급하여 상기 발광소자를 비발광상태로 설정할 때에, 상기 제 2 스위칭소자의 상기 전류로를 도통시켜서 상기 제 1 스위칭소자의 상기 전류로의 일단측과 제어단자를 접속하도록 제어하며,

상기 전원구동부에 의해 상기 제 2 전압을 공급하여 상기 발광소자를 발광상태로 설정할 때에, 상기 제 2 스위칭소자의 상기 전류로를 비도통으로 하여 상기 제 1 스위칭소자의 상기 전류로의 일단측과 해당 제 1 스위칭소자의 제어단자의 접속을 해제하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 28

표시데이터에 따른 화상정보를 표시하는 표시장치에 있어서,

발광소자와 해당 발광소자의 발광상태를 제어하는 화소구동회로를 갖는 복수의 표시화소가 배열된 표시패널을

구비하고;

상기 화소구동회로는 적어도,

제어단자와, 일단측에 전원전압이 인가되며, 타단측이 상기 발광소자의 일단과의 접속점점이 접속되는 동시에, 상기 표시데이터에 의거하는 신호전압이 인가되는 전류로를 갖는 제 1 스위칭소자와;

제어단자와, 일단측에 상기 전원전압이 인가되고, 타단측이 상기 제 1 스위칭소자의 상기 제어단자에 접속된 전류로를 갖는 제 2 스위칭소자와;

상기 제 1 스위칭소자의 상기 제어단자와 상기 접속점점의 사이에 접속된 전압홀딩소자를 구비하고;

상기 전원전압은 상기 발광소자를 비발광상태로 하는 전압값을 갖는 제 1 전압과 상기 발광소자를 발광상태로 하는 전압값을 갖는 제 2 전압의 어느 하나로 설정되는 것으로서, 상기 제 1 전압은 상기 신호전압의 전위보다 높은 전위를 갖고, 또한 상기 제 1 스위칭소자의 상기 전류로의 일단측과 상기 발광소자의 타단측 사이의 전위차가 상기 발광소자의 발광개시전압과 상기 제 1 스위칭소자의 임계값 전압의 합계전압에 동등하거나 그보다 작은 전압으로 되는 전압값을 가지며, 상기 제 1 스위칭소자의 상기 전류로의 타단측에 상기 신호전압을 인가할 때에 상기 제 1 전원전압에 설정되고, 상기 전압홀딩소자에 홀딩된 전압에 의거하는 구동전류를 상기 발광소자에 흐르게 하였을 때에 상기 제 2 전원전압에 설정되는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 29

제 28 항에 있어서,

상기 표시패널에 있어서, 상기 복수의 표시화소는 행방향 및 열방향에 배치 설치된 복수의 선택라인 및 데이터라인의 각 교점 근방에, 배열되고,

상기 표시장치는,

소정의 타이밍으로 상기 복수의 선택라인의 각각에 선택신호를 차례차례 인가하고, 각 행의 상기 표시화소를 차례차례 선택상태로 설정하는 선택구동부와,

상기 표시데이터에 따른 계조신호를 생성하고, 상기 각 데이터라인을 통하여 상기 선택상태로 설정된 행의 상기 각 표시화소에 공급하는 데이터구동부와,

상기 전원전압을 공급하는 전원구동부를 구비하며,

상기 제 1 스위칭소자의 상기 전류로의 타단측은 상기 데이터라인에 전기적으로 접속되는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 30

청구항 30은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 29 항에 있어서,

상기 표시화소는 전류로의 일단측이 상기 데이터라인에 접속되고, 해당 전류로의 타단측이 상기 접속점점에 접속된 제 3 스위칭소자를 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 31

제 29 항에 있어서,

상기 제 2 스위칭소자의 상기 전류로의 도통상태를 제어하는 접속상태제어부를 추가로 구비하고,

상기 접속상태제어부는,

상기 전원구동부에 의해 상기 제 1 전압을 공급하여 상기 발광소자를 비발광상태로 설정할 때에, 상기 제 2 스위칭소자의 상기 전류로를 도통시켜서 상기 제 1 스위칭소자의 상기 전류로의 일단측과 제어단자를 접속하도록 제어하며,

상기 전원구동부에 의해 상기 제 2 전압을 공급하여 상기 발광소자를 발광상태로 설정할 때에, 상기 제 2 스위칭소자의 상기 전류로를 비도통으로 하여 상기 제 1 스위칭소자의 상기 전류로의 일단측과 해당 제 1 스위칭소

자의 제어단자를 전기적으로 차단하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 32

발광소자와 구동소자를 구비하는 표시화소를 구동하는 표시구동장치의 구동방법으로서,

상기 표시화소에 소정의 단위전압에 의거하는 검출전압을 인가하고,

상기 검출전압의 전압값을 상기 단위전압마다 변화시키며, 상기 검출전압에 따라 상기 구동소자의 전류로 흐르는 전류의 전류값이 소정의 기대전류값과 동등하거나, 그보다 큰 값으로 되었을 때의 상기 검출전압의 값에 의거하여 상기 구동소자의 소자특성에 대응하는 특정값을 검출하고,

상기 발광소자를 표시데이터에 따른 휘도계조로 발광동작시키기 위한 전압값을 갖는 계조전압을 생성하며,

상기 특정값과 상기 단위전압에 의거하는 보상전압에 따라 상기 계조전압을 보정한 보정계조전압을 생성하여, 상기 표시화소에 공급하는 것을 특징으로 하는 표시구동장치의 구동방법.

청구항 33

제 32 항에 있어서,

검출된 상기 특정값을 보정데이터로서 기억회로에 기억하는 동작을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시구동장치의 구동방법.

청구항 34

제 33 항에 있어서,

상기 보정계조전압을 생성하는 동작은,

상기 보정데이터를 상기 기억회로로부터 판독하고,

판독된 상기 보정데이터에 의거하여 상기 보정계조전압을 생성하는 동작을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시구동장치의 구동방법.

청구항 35

제 34 항에 있어서,

상기 보정계조전압을 생성하는 동작은,

상기 기억회로로부터 판독된 상기 보정데이터에 따른 상기 특정값과 상기 단위전압을 곱셈하여 얻어지는 전압성분을 상기 보상전압으로 하고,

상기 생성된 계조전압에 상기 보상전압을 가산한 값을 상기 보정계조전압으로 하는 동작을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시구동장치의 구동방법.

청구항 36

제 33 항에 있어서,

상기 특정값을 검출하는 동작은,

상기 기억회로로부터 상기 보정데이터를 판독하고,

판독된 상기 보정데이터에 따른 오프셋설정값과 상기 단위전압에 의거하는 오프셋전압을 생성하며,

상기 검출전압의 전압값을 상기 오프셋전압의 값에 의거하는 값으로 설정하여 상기 표시화소에 인가하고,

상기 구동소자의 전류로 흐르는 전류의 전류값을 검출하며,

검출된 상기 전류의 전류값과 소정의 기대전류값의 값을 비교하고,

상기 비교에 있어서, 검출된 상기 전류의 전류값이 상기 기대전류값보다 작다고 판정되었을 때, 오프셋설정값의 값을 변경하며,

상기 오프셋전압의 값이 변경된 상기 오프셋설정값과 상기 단위전압의 값에 의거하는 값으로 갱신하고,
 상기 검출전압의 전압값을 상기 갱신된 오프셋전압에 의거하는 값으로 갱신하며,
 해당 갱신된 상기 검출전압에 의거하여 검출된 상기 전류의 전류값과 상기 기대전류값의 값의 비교를 실행하고,
 해당 비교에 있어서, 검출된 상기 전류의 전류값이 상기 기대전류값에 동등하거나, 상기 기대전류값보다 크다고
 판정되었을 때, 상기 오프셋설정값의 값을 변경하지 않고, 해당 오프셋설정값의 값을 상기 특정값으로서 추출하
 는 동작을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시구동장치의 구동방법.

청구항 37

제 36 항에 있어서,
 상기 오프셋설정값의 값을 변경하는 동작은,
 상기 비교에 있어서, 검출된 상기 전류의 전류값이 상기 기대전류값보다 작다고 판정되었을 때에, 상기 오프셋
 설정값의 값을 충분한 값으로 변경하는 동작을 포함하고,
 상기 오프셋전압의 값을 갱신하는 동작은,
 상기 변경된 오프셋설정값과 상기 단위전압을 곱셈하여 얻어지는 전압성분을 상기 오프셋전압으로 설정하는 동
 작을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시구동장치의 구동방법.

청구항 38

제 36 항에 있어서,
 상기 검출전압의 전압값을 갱신하는 동작은,
 상기 검출전압의 전압값을 해당 검출전압의 초기값에, 상기 변경된 오프셋설정값과 상기 단위전압을 곱셈하여
 얻어지는 전압성분을 가산한 값으로 설정하는 동작을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시구동장치의 구동방법.

청구항 39

제 38 항에 있어서,
 상기 검출전압의 초기값은 상기 발광소자를 특정의 제 1 계조로 발광동작시키기 위한 상기 계조전압의 전압값이
 며,
 상기 단위전압은 상기 계조전압에 있어서의 상기 제 1 계조와 해당 특정의 계조로부터 1계조 낮은 제 2 계조간
 의 전위차에 대응한 전압이고,
 상기 기대전류값은 상기 제 2 계조에 있어서의 상기 계조전압을 상기 구동소자가 초기특성을 유지하고 있는 상
 태에서 상기 표시화소에 인가했을 때에 상기 구동소자의 상기 전류로에 흐르는 전류값에 대응하는 값인 것을 특
 징으로 하는 표시구동장치의 구동방법.

청구항 40

표시데이터에 따른 화상정보를 표시하는 표시장치의 구동방법에 있어서,
 상기 표시장치는 행방향 및 열방향에 배치 설치된 복수의 선택라인 및 데이터라인의 각 교점 근방에, 발광소자
 와 전류로에 흐르는 전류를 상기 발광소자에 공급하는 구동소자를 구비하는 복수의 표시화소가 배열된 표시패널
 을 가지며,
 상기 복수의 선택라인의 각각에 선택신호를 차례차례 인가하고, 각 행의 상기 표시화소를 차례차례 선택상태로
 설정하며,
 상기 선택된 행의 상기 각 표시화소에 상기 각 데이터라인을 통하여 소정의 단위전압에 의거하는 검출전압을 인
 가하고,
 상기 검출전압의 전압값을 상기 단위전압마다 변화시키며, 상기 검출전압에 따라 상기 각 표시화소의 상기 구동
 소자의 전류로에 흐르는 전류의 전류값이 소정의 기대전류값과 동등하거나, 그보다 큰 값으로 되었을 때의 상기
 검출전압의 값에 의거하여 각각의 상기 구동소자의 소자특성에 대응하는 특정값을 검출하고,

상기 발광소자를 상기 표시데이터에 따른 휘도계조로 발광동작시키기 위한 전압값을 갖는 계조전압을 생성하며,
상기 특정값과 상기 단위전압에 의거하는 보상전압을 생성하고,
상기 계조전압을 상기 보상전압에 따라 보정한 보정계조전압을 생성하여, 상기 각 데이터라인을 통하여 상기 선택된 행의 상기 각 표시화소에 공급하는 동작을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치의 구동방법.

청구항 41

제 40 항에 있어서,
상기 특정값을 검출하는 동작은 상기 복수의 표시화소의 전부에 대해서 실행되며, 검출된 상기 특정값을 보정데이터로서 상기 복수의 표시화소의 각각에 대응하여 기억회로에 기억하는 동작을 포함하고,
상기 기억회로에 기억하는 동작은 상기 보정계조전압을 상기 각 표시화소에 공급하는 동작에 앞서는 타이밍으로 실행되는 것을 특징으로 하는 표시장치의 구동방법.

청구항 42

제 41 항에 있어서,
상기 보정계조전압을 생성하여 상기 각 표시화소에 공급하는 동작은,
상기 기억회로로부터 상기 선택상태로 설정된 행의 상기 표시화소의 각각에 대응하는 상기 보정데이터를 판독하고,
상기 보정데이터에 의거하여 상기 보정계조전압을 생성하는 동작을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치의 구동방법.

청구항 43

제 42 항에 있어서,
상기 보정계조전압을 생성하여 상기 각 표시화소에 공급하는 동작은,
상기 기억회로로부터 판독된 상기 보정데이터에 따른 상기 특정값과 상기 단위전압을 곱셈하여 얻어지는 전압성분을 상기 보상전압으로 하고,
상기 계조전압에 상기 보상전압을 가산한 값을 상기 보정계조전압으로서 생성하는 동작을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치의 구동방법.

청구항 44

제 41 항에 있어서,
상기 특정값을 검출하는 동작은,
상기 기억회로로부터 상기 선택상태로 설정된 행의 상기 표시화소의 각각에 대응하는 상기 보정데이터를 판독하고,
판독된 상기 보정데이터에 따른 오프셋설정값에 의거하는 오프셋전압을 생성하며,
상기 검출전압의 전압값을 상기 오프셋전압의 값에 의거하는 값으로 설정하여 해당 검출전압을 상기 각 표시화소에 인가하고,
상기 각 표시화소의 상기 구동소자의 전류로 흐르는 전류의 전류값을 검출하며,
검출된 상기 전류의 전류값과 소정의 기대전류값의 값을 비교하고,
상기 비교에 있어서, 검출된 상기 전류의 전류값이 상기 기대전류값보다 작다고 판정되었을 때, 오프셋설정값의 값을 변경하며,
상기 오프셋전압의 값이 변경된 상기 오프셋설정값의 값에 의거하는 값으로 갱신하고,
상기 검출전압의 전압값을 상기 갱신된 오프셋전압에 의거하는 값으로 갱신하며,

해당 갱신된 상기 검출전압에 의거하여 검출된 상기 전류의 전류값과 상기 기대전류값의 값의 비교를 실행하고, 해당 비교에 있어서, 검출된 상기 전류의 전류값이 상기 기대전류값에 동등하거나, 상기 기대전류값보다 크다고 판정되었을 때, 상기 오프셋설정값의 값을 변경하지 않고, 해당 오프셋설정값의 값을 상기 특정값으로서 추출하는 동작을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치의 구동방법.

청구항 45

제 44 항에 있어서,

상기 오프셋설정값의 값을 변경하는 동작은,

상기 비교에 있어서, 검출된 상기 전류의 전류값이 상기 기대전류값보다 작다고 판정되었을 때에, 상기 오프셋설정값의 값을 충분한 값으로 변경하는 동작을 포함하고,

상기 오프셋전압의 값을 갱신하는 동작은,

상기 변경된 오프셋설정값과 상기 단위전압을 곱셈하여 얻어지는 전압성분을 상기 오프셋전압으로 설정하는 동작을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치의 구동방법.

청구항 46

제 45 항에 있어서,

상기 검출전압의 전압값을 갱신하는 동작은,

상기 검출전압의 전압값을 해당 검출전압의 초기값에, 상기 변경된 오프셋설정값과 상기 단위전압을 곱셈하여 얻어지는 전압성분을 가산한 값으로 설정하는 동작을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치의 구동방법.

청구항 47

제 46 항에 있어서,

상기 검출전압의 초기값은 상기 발광소자를 특정의 제 1 계조로 발광동작시키기 위한 상기 계조전압의 전압값이며,

상기 단위전압은 상기 계조전압에 있어서의 상기 제 1 계조와 해당 특정의 계조로부터 1계조 낮은 제 2 계조간의 전위차에 대응한 전압이고,

상기 기대전류값은 상기 제 2 계조에 있어서의 상기 계조전압을 상기 구동소자가 초기특성을 유지하고 있는 상태에서 상기 표시화소에 인가했을 때에 상기 구동소자의 상기 전류로 흐르는 전류값에 대응하는 값인 것을 특징으로 하는 표시장치의 구동방법.

청구항 48

제 47 항에 있어서,

상기 제 1 계조는 상기 발광소자에 설정되는 최고계조인 것을 특징으로 하는 표시장치의 구동방법.

청구항 49

제 44 항에 있어서,

상기 각 표시화소는 적어도, 전류로의 일단측에 전원전압이 인가되고, 해당 전류로의 타단측이 상기 발광소자와의 접속점점에 접속되는 동시에 상기 데이터라인에 전기적으로 접속되는, 상기 구동소자를 이루는 제 1 스위칭소자와, 전류로의 일단측에 상기 전원전압이 인가되고, 해당 전류로의 타단측이 상기 제 1 스위칭소자의 제어단에 접속된 제 2 스위칭소자와, 상기 제 1 스위칭소자의 상기 제어단자와 상기 접속점점의 사이에 접속된 전압홀딩소자를 갖는 화소구동회로를 구비하고,

상기 구동방법은,

상기 특정값의 검출을 실행하는 동작 및 상기 보정계조전압을 생성하여 상기 각 표시화소에 공급하는 동작을 실행하고 있는 기간 중, 상기 전원전압을 상기 발광소자를 비발광상태로 하는 전압값을 갖는 제 1 전압으로 설정

하는 동작과,

그 후의 타이밍으로, 상기 전원전압을 상기 발광소자를 발광상태로 하는 전압값을 갖는 제 2 전압으로 전환해서 설정하고, 상기 각 발광소자를 발광상태로 설정하는 동작을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치의 구동방법.

청구항 50

제 49 항에 있어서,

상기 특정값의 검출을 실행하는 동작은,

상기 제 2 스위칭소자의 상기 전류로를 도통시켜서 상기 제 1 스위칭소자의 제어단자와 해당 제 1 스위칭소자의 상기 전류로의 일단측을 전기적으로 접속하고,

상기 전원전압을 상기 제 1 전압으로 설정하며,

상기 제 1 스위칭소자의 전류로의 타단측에 상기 검출전압을 인가하는 동작을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치의 구동방법.

청구항 51

제 49 항에 있어서,

상기 보정계조전압을 상기 각 표시화소에 공급하는 동작은,

상기 제 2 스위칭소자의 상기 전류로를 도통시켜서 상기 제 1 스위칭소자의 제어단자와 해당 제 1 스위칭소자의 상기 전류로의 일단측을 전기적으로 접속하고,

상기 전원전압을 상기 제 1 전압으로 설정하며,

상기 제 1 스위칭소자의 전류로의 타단측에 상기 보정계조전압을 인가하는 기입동작을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치의 구동방법.

청구항 52

제 51 항에 있어서,

상기 보정계조전압을 상기 각 표시화소에 공급하는 동작은, 추가로,

상기 기입동작이 실행된 후의 타이밍으로 실행되는, 상기 제 2 스위칭소자의 상기 전류로를 비도통으로 하여 상기 제 1 스위칭소자의 상기 제어단자와 해당 제 1 스위칭소자의 상기 전류로의 일단측을 전기적으로 차단하고,

상기 전원전압을 상기 제 1 전압으로 설정하며,

상기 제 1 스위칭소자의 전류로의 양단에 인가된 전위차에 해당하는 전압성분을 상기 전압홀딩소자에 홀딩시키는 홀딩동작을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치의 구동방법.

청구항 53

제 49 항에 있어서,

상기 각 발광소자를 발광상태로 설정하는 동작은,

상기 제 2 스위칭소자의 상기 전류로를 비도통으로 하여 상기 제 1 스위칭소자의 상기 제어단자와 해당 제 1 스위칭소자의 상기 전류로의 일단측을 전기적으로 차단하고,

상기 전원전압을 상기 제 2 전압으로 설정하여 상기 전압홀딩소자에 홀딩된 전압성분에 따른 전류를 상기 각 발광소자에게 공급하는 발광동작을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치의 구동방법.

청구항 54

제 49 항에 있어서,

상기 각 발광소자를 발광상태로 설정하는 동작은,

상기 복수의 표시화소를 복수행마다의 복수의 그룹으로 나누고, 각 그룹마다의 상기 복수행의 표시화소의 상기

제 1 스위칭소자의 전류로의 일단측에 인가하는 상기 전원전압을 상기 제 2 전압으로 설정하고, 각 그룹마다의 상기 복수행의 표시화소의 발광소자를 동시에 발광상태로 설정하는 동작을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치의 구동방법.

청구항 55

표시데이터에 따른 화상정보를 표시하는 표시장치의 구동방법으로서,

상기 표시장치는 발광소자와 해당 발광소자의 발광상태를 제어하는 화소구동회로를 갖는 복수의 표시화소가 배열된 표시패널을 구비하며,

상기 화소구동회로는, 적어도,

제어단자와 일단측에 전원전압이 인가되고, 타단측이 상기 발광소자의 일단과의 접속접점이 접속되는 동시에, 상기 표시데이터에 의거하는 신호전압이 인가되는 전류로를 갖는 제 1 스위칭소자와,

제어단자와 일단측에 상기 전원전압이 인가되고, 타단측이 상기 제 1 스위칭소자의 제어단자가 접속된 제 2 스위칭소자와,

상기 제 1 스위칭소자의 상기 제어단자와 상기 접속접점의 사이에 접속된 전류로를 갖는 전압홀딩소자를 구비하며,

상기 구동방법은,

상기 제 2 스위칭소자의 상기 전류로를 도통시켜서 상기 제 1 스위칭소자의 제어단자와 해당 제 1 스위칭소자의 상기 전류로의 일단측을 전기적으로 접속하고, 해당 전류로의 타단측에 상기 신호전압을 인가하며, 상기 전원전압을 상기 신호전압의 전위보다 높은 전위를 갖고, 또한 상기 제 1 스위칭소자의 상기 전류로의 일단측과 상기 발광소자의 타단측 사이의 전위차가 상기 발광소자의 발광개시전압과 상기 제 1 스위칭소자의 임계값 전압의 합계전압과 동등하거나 그보다 작은 전압으로 되는 전압값을 갖는 제 1 전압에 설정하며, 상기 제 1 스위칭소자의 상기 전류로의 양단에 인가된 전위차에 상당하는 전압성분을 상기 전압홀딩소자에 홀딩하는 기입동작과,

상기 제 2 스위칭소자의 상기 전류로를 비도통으로 하여 상기 제 1 스위칭소자의 제어단자와 해당 제 1 스위칭소자의 상기 전류로의 일단측을 전기적으로 차단하며, 상기 전원전압을 상기 발광소자를 발광상태로 하는 전압값을 갖는 제 2 전원전압으로 설정하여, 상기 전압홀딩소자에 홀딩된 상기 전압성분에 의거하는 구동전류를 상기 발광소자에 흘리는 발광동작을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치의 구동방법.

청구항 56

제 55 항에 있어서,

상기 기입동작이 실행된 후의 타이밍으로 실행되는, 상기 제 2 스위칭소자의 상기 전류로를 비도통으로 하여 상기 제 1 스위칭소자의 상기 제어단자와 해당 제 1 스위칭소자의 상기 전류로의 일단측을 전기적으로 차단하고, 상기 전원전압을 상기 제 1 전압으로 설정하며, 해당 전류로의 양단에 인가된 전위차에 상당하는 상기 전압성분을 상기 전압홀딩소자에 홀딩하는 홀딩동작을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치의 구동방법.

청구항 57

제 55 항에 있어서,

상기 발광동작은,

상기 복수의 표시화소를 복수행마다의 복수의 그룹으로 나누고, 각 그룹마다의 상기 복수행의 표시화소의 상기 제 1 스위칭소자의 전류로의 일단측에 인가하는 상기 전원전압을 상기 제 2 전압으로 설정하고, 각 그룹마다의 상기 복수행의 표시화소의 발광소자를 동시에 발광상태로 설정하는 동작을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치의 구동방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 표시구동장치 및 그 구동방법, 및 표시장치 및 그 구동방법에 관한 것으로, 특히, 전류를 공급함으로써 발광하는 발광소자를 구비하는 표시화소를 구동하는 표시구동장치, 및 해당 표시화소가 복수 배열된 표시패널을 구비하여 화상정보를 표시하는 표시장치 및 그 구동방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 근래, 액정표시장치에 계속되는 차세대의 표시디바이스로서 유기일렉트로루미네선스소자(유기EL소자)나 무기일렉트로루미네선스소자(무기EL소자), 또는 발광다이오드(LED) 등과 같은 발광소자를 매트릭스형상으로 배열한 표시패널을 구비한 자 발광형 표시장치의 연구개발이 활발히 실행되고 있다.

[0003] 특히, 액티브 매트릭스 구동방식을 적용한 자 발광형 디스플레이에 있어서는 주지의 액정표시장치와 비교해서 표시응답속도가 빠르고, 또, 시야각 의존성도 작으며, 고휘도·고콘트라스트화, 표시화질의 고정밀화 등이 가능한 동시에, 액정표시장치와 같이 백라이트나 도광판을 필요로 하지 않으므로 한층의 박형 경량화가 가능하다고 하는 매우 우위인 특징을 갖고 있다. 그로 인해, 향후 여러 가지 전자기기로의 적용이 기대되고 있다.

[0004] 이와 같은 액티브 매트릭스 구동방식의 자 발광형 디스플레이에 있어서는 표시화소마다 발광소자와, 발광소자의 발광상태를 제어하기 위한 복수의 스위칭소자(트랜지스터) 등을 갖고 구성되는 화소구동회로를 구비한다.

[0005] 이 표시화소에 있어서의 제조제어방법으로서의 크게 나누어 표시데이터에 따른 전류값을 갖는 제조전류를 표시화소에 공급하고, 제조전류의 전류값에 따른 전압성분을 화소구동회로에 홀딩하며, 홀딩된 전압에 의거하여 발광소자에 구동전류를 흘려서 발광휘도를 제어하는 전류지정방식과, 표시데이터에 따른 전압값을 갖는 제조전압을 표시화소에 공급하고, 공급된 제조전압에 따라 흐르는 전류에 대응하는 전압성분을 화소구동회로에 홀딩하며, 홀딩된 전압성분에 의거하는 구동전류를 발광소자에 흘려서 발광휘도를 제어하는 전압지정방식이 있다.

[0006] 전류지정방식의 경우는 화소구동회로의 스위칭소자 특성의 변동이나 불균형이 발생한 경우이더라도 발광소자에 공급되는 구동전류로의 영향을 억제할 수 있기 때문에 장기에 걸쳐 안정적으로 표시데이터에 따른 적절한 휘도 제조에서의 발광동작을 실현할 수 있는데, 최하위 또는 비교적 휘도가 낮은 표시데이터에 따른 제조전류를 각 표시화소에 기입할 경우에, 기입시정수에 기인하여 데이터라인의 충전시간이 길어져서 기입동작에 장시간을 요하며, 미리 설정된 기입시간에서는 기입동작이 충분히 실행되지 못하고, 이른바 기입부족이 발생하여 표시화질의 열화를 초래하는 경우가 있다.

[0007] 한편, 전압지정방식에서는 표시화소에 제조전압을 공급할 때에 흐르는 전류를 크게 할 수 있기 때문에 기입부족은 발생하기 어려운데, 화소구동회로의 스위칭소자 특성의 변동에 의해서 기입시에 흐르는 전류값이 변동하고, 화소구동회로에 홀딩되는 전압성분이 변동하여 발광소자에 흐르는 구동전류의 전류값이 변동하여 버린다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0008] 본 발명은 발광소자를 구비하는 표시화소를 구동하는 표시구동장치 및 이것을 구비하는 표시장치에서, 기입부족이 발생하는 것을 억제하는 동시에, 표시화소의 구동소자의 특성변동을 보상하여 장기에 걸쳐서 표시데이터에 따른 적절한 휘도제조로 발광소자를 발광동작시킬 수 있는 표시구동장치, 이를 구비한 표시장치와 그 구동방법, 및 표시구동장치의 구동방법을 제공함을 목적으로 한다.

과제 해결수단

[0009] 상기 이점을 얻기 위한 본 발명에 있어서의 표시구동장치는 발광소자와 구동소자를 구비하는 표시화소를 구동하는 표시구동장치로서, 상기 표시화소에 소정의 단위전압에 의거하는 검출전압을 인가했을 때에 상기 구동소자의 전류로 흐르는 전류값에 의거하여 상기 구동소자의 소자특성에 대응하는 특정값을 검출하며, 상기 검출전압의 전압값을 상기 단위전압마다 변화시켜서, 상기 전류값이 소정의 기대전류값에 동등하거나, 그보다 큰 값으로 되었을 때의 상기 검출전압의 값에 의거하여 상기 특정값을 검출하는 특정값 검출회로와, 상기 발광소자를 표시데이터에 따른 휘도제조로 발광동작시키기 위한 전압값을 갖는 제조전압을 상기 특정값과 상기 단위전압에 의거하는 보상전압에 따라 보정한 보정제조전압을 생성하여 상기 표시화소에 공급하는 제조전압보정회로를 구비한다.

- [0010] 상기 이점을 얻기 위한 본 발명에 있어서의 제 1 표시장치는 표시데이터에 따른 화상정보를 표시하는 표시장치에 있어서, 행방향 및 열방향에 배치 설치된 복수의 선택라인 및 데이터라인의 각 교점 근방에, 발광소자와 전류로에 흐르는 전류를 상기 발광소자에 공급하는 구동소자를 구비하는 복수의 표시화소가 배열된 표시패널과, 소정의 타이밍으로 상기 복수의 선택라인의 각각에 선택신호를 차례차례 인가하여 각 행의 상기 표시화소를 차례차례 선택상태로 설정하는 선택구동부와, 상기 표시데이터에 따른 계조신호를 생성하고, 상기 각 데이터라인을 통하여 상기 선택상태로 설정된 행의 상기 각 표시화소에 공급하는 데이터구동부를 구비하며, 상기 데이터구동부는 적어도, 상기 각 데이터라인을 통하여 상기 각 표시화소에 소정의 단위전압에 의거하는 검출전압을 인가했을 때에 상기 각 표시화소의 상기 구동소자의 전류로에 흐르는 전류값에 의거하여 상기 복수의 표시화소의 각각의 상기 구동소자의 소자특성에 대응하는 특정값을 검출하며, 상기 검출전압의 전압값을 상기 단위전압마다 변화시켜서, 상기 전류값이 소정의 기대전류값에 동등하거나, 그보다 큰 값으로 되었을 때의 상기 검출전압의 값에 의거하여 상기 특정값을 검출하는 특정값 검출회로와, 상기 발광소자를 상기 표시데이터에 따른 휘도계조로 발광동작시키기 위한 전압값을 갖는 계조전압을 상기 특정값과 상기 단위전압에 의거하는 보상전압에 따라 보정한 보정계조전압을 생성해서 상기 각 데이터라인을 통하여 상기 각 표시화소에 상기 계조신호로서 공급하는 계조전압보정회로를 구비한다.
- [0011] 상기 이점을 얻기 위한 본 발명에 있어서의 제 2 표시장치는 표시데이터에 따른 화상정보를 표시하는 표시장치에 있어서, 발광소자와 해당 발광소자의 발광상태를 제어하는 화소구동회로를 갖는 복수의 표시화소가 배열된 표시패널을 구비하고, 상기 화소구동회로는 적어도, 전류로의 일단측에 전원전압이 인가되며, 해당 전류로의 타단측이 상기 발광소자와의 접속접점이 접속되는 동시에, 상기 표시데이터에 의거하는 신호전압이 인가되는 제 1 스위칭소자와, 전류로의 일단측에 상기 전원전압이 인가되고, 해당 전류로의 타단측이 상기 제 1 스위칭소자의 제어단자가 접속된 제 2 스위칭소자와, 상기 제 1 스위칭소자의 상기 제어단자와 상기 접속접점의 사이에 접속된 전압홀딩소자를 구비하며, 상기 전원전압은 상기 발광소자를 비발광상태로 하는 전압값을 갖는 제 1 전압과, 상기 발광소자를 발광상태로 하는 전압값을 갖는 제 2 전압의 어느 하나로 설정된다.
- [0012] 상기 이점을 얻기 위한 본 발명에 있어서의 표시구동장치의 구동방법은 발광소자와 구동소자를 구비하는 표시화소를 구동하는 표시구동장치의 구동방법에 있어서, 상기 표시화소에 소정의 단위전압에 의거하는 검출전압을 인가하고, 상기 구동소자의 전류로에 흐르는 전류값에 의거하여 상기 구동소자의 소자특성에 대응하는 특정값을 검출하며, 상기 발광소자를 표시데이터에 따른 휘도계조로 발광동작시키기 위한 전압값을 갖는 계조전압을 생성하고, 상기 특정값과 상기 단위전압에 의거하는 보상전압에 따라 상기 계조전압을 보정한 보정계조전압을 생성하고, 상기 표시화소에 공급한다.
- [0013] 상기 이점을 얻기 위한 본 발명에 있어서의 표시장치의 제 1 구동방법은 표시데이터에 따른 화상정보를 표시하는 표시장치의 구동방법에 있어서, 상기 표시장치는 행방향 및 열방향에 배치 설치된 복수의 선택라인 및 데이터라인의 각 교점 근방에, 발광소자와 전류로에 흐르는 전류를 상기 발광소자에 공급하는 구동소자를 구비하는 복수의 표시화소가 배열된 표시패널을 가지며, 상기 복수의 선택라인의 각각에 선택신호를 차례차례 인가하고, 각 행의 상기 표시화소를 차례차례 선택상태로 설정하며, 상기 선택된 행의 상기 각 표시화소에 상기 각 데이터라인을 통하여 소정의 단위전압에 의거하는 검출전압을 인가하고, 상기 각 표시화소의 상기 구동소자의 전류로에 흐르는 전류값에 의거하여 각각의 상기 구동소자의 소자특성에 대응하는 특정값을 검출하며, 상기 발광소자를 상기 표시데이터에 따른 휘도계조로 발광동작시키기 위한 전압값을 갖는 계조전압을, 상기 특정값과 상기 단위전압에 의거하는 보상전압에 따라 보정한 보정계조전압을 생성해서 상기 각 데이터라인을 통하여 상기 선택된 행의 상기 각 표시화소에 공급하는 동작을 포함한다.
- [0014] 상기 이점을 얻기 위한 본 발명에 있어서의 표시장치의 제 2 구동방법은, 표시데이터에 따른 화상정보를 표시하는 표시장치의 구동방법에 있어서, 상기 표시장치는 발광소자와 해당 발광소자의 발광상태를 제어하는 화소구동회로를 갖는 복수의 표시화소가 배열된 표시패널을 구비하고, 상기 화소구동회로는 적어도, 전류로의 일단측에 전원전압이 인가되고, 해당 전류로의 타단측이 상기 발광소자와의 접속접점이 접속되는 동시에, 상기 표시데이터에 의거하는 신호전압이 인가되는 제 1 스위칭소자와, 전류로의 일단측에 상기 전원전압이 인가되며, 해당 전류로의 타단측이 상기 제 1 스위칭소자의 제어단자가 접속된 제 2 스위칭소자와, 상기 제 1 스위칭소자의 상기 제어단자와 상기 접속접점의 사이에 접속된 전압홀딩소자를 구비하고, 상기 구동방법은, 상기 제 2 스위칭소자의 상기 전류로를 도통시켜서 상기 제 1 스위칭소자의 제어단자와 해당 제 1 스위칭소자의 상기 전류로의 일단측을 전기적으로 접속하고, 해당 전류로의 타단측에 상기 신호전압을 인가하며, 상기 전원전압을 상기 신호전압의 전위보다 높은 전위를 갖고, 또한 상기 제 1 스위칭소자의 상기 전류로의 일단측과 상기 발광소자의 타단측 사이의 전위차가 상기 발광소자의 발광개시전압과 상기 제 1 스위칭소자의 임계값 전압의 합계전압과 동등하거나 그

보다 작은 전압으로 되는 전압값을 갖는 제 1 전압에 설정하며, 상기 제 1 스위칭소자의 상기 전류로의 양단에 인가된 전위차에 상당하는 전압성분을 상기 전압홀딩소자에 홀딩하는 기입동작과, 상기 제 2 스위칭소자의 상기 전류로를 비도통으로 하여 상기 제 1 스위칭소자의 제어단자와 해당 제 1 스위칭소자의 상기 전류로의 일단측을 전기적으로 차단하고, 상기 전원전압을, 상기 발광소자를 발광상태로 하는 전압값을 갖는 제 2 전원전압으로 설정하여 상기 전압홀딩소자에 홀딩된 상기 전압성분에 의거하는 구동전류를 상기 발광소자에 흘리는 발광동작을 포함한다.

효 과

[0015] 본 발명에 따르면, 표시패널을 대형화나 고정밀화한 경우나, 저계조표시를 실행하는 경우이더라도 표시데이터의 기입부족의 발생을 억제해서 표시데이터에 따른 적절한 휘도계조로 발광동작할 수 있어 양호한 표시화질을 실현할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0016] 이하, 본 발명에 관련되는 표시구동장치 및 그 구동방법, 및 표시장치 및 그 구동방법에 대해 도면에 나타내는 실시형태에 의거하여 상세하게 설명한다.

[0017] <표시화소의 주요부 구성>

[0018] 우선, 본 발명에 관련되는 표시장치에 적용되는 표시화소의 주요부 구성 및 그 제어동작에 대해 도면을 참조해서 설명한다.

[0019] 도 1은 본 발명에 관련되는 표시장치에 적용되는 표시화소의 주요부 구성을 나타내는 등가 회로도이다.

[0020] 여기에서는 표시화소에 설치되는 전류제어형의 발광소자로서, 편의적으로 유기EL소자를 적용한 경우에 대해 설명한다.

[0021] 본 발명에 관련되는 표시장치에 적용되는 표시화소는 도 1에 나타내는 바와 같이, 화소구동회로(DCx)와 전류제어형의 발광소자인 유기EL소자(OLED)를 구비한 회로구성을 갖고 있다.

[0022] 화소구동회로(DCx)는, 예를 들면 드레인단자 및 소스단자가 전원전압(Vcc)이 인가되는 전원단자(TMv) 및 접점(N2)에, 게이트단자가 접점(N1)에 각각 접속된 구동트랜지스터(제 1 스위칭소자, T1)와, 드레인단자 및 소스단자가 전원단자(TMv, 구동트랜지스터(T1)의 드레인단자) 및 접점(N1)에, 게이트단자가 제어단자(TMh)에 각각 접속된 홀딩트랜지스터(제 2 스위칭소자, T2)와, 구동트랜지스터(T1)의 게이트-소스단자간(접점(N1)과 접점(N2)의 사이)에 접속된 커패시터(전압홀딩소자, Cx)를 갖고 있다. 또, 유기EL소자(OLED)는 애노드단자에 상기 접점(N2)이 접속되고, 캐소드단자(TMc)에 일정전압(Vss)이 인가되어 있다.

[0023] 여기에서, 후술하는 제어동작에 있어서 설명하는 바와 같이, 표시화소(화소구동회로(DCx))의 동작상태에 따라서 전원단자(TMv)에는 동작상태에 따라 다른 전압값을 갖는 전원전압(Vcc)이 인가되고, 유기EL소자(OLED)의 캐소드단자(TMc)에는 전원전압(Vss)이 인가되며, 제어단자(TMh)에는 홀딩제어신호(Shld)가 인가되고, 접점(N2)에 접속된 데이터단자(TMd)에는 표시데이터의 계조값에 대응하는 데이터전압(Vdata)가 인가된다.

[0024] 또, 커패시터(Cx)는 구동트랜지스터(T1)의 게이트-소스단자간에 형성되는 기생용량이라도 좋고, 해당 기생용량에 덧붙여서 접점(N1) 및 접점(N2)간에 추가로 용량소자를 병렬로 접속한 것이라도 좋다. 또, 구동트랜지스터(T1) 및 홀딩트랜지스터(T2)의 소자구조나 특성 등에 대해서는 특별히 한정하는 것은 아니는데, 여기에서는, n채널형의 박막 트랜지스터를 적용한 경우를 나타낸다.

[0025] <표시화소의 제어동작>

[0026] 이어서, 상술한 바와 같은 회로구성을 갖는 표시화소(화소구동회로(DCx) 및 유기EL소자(OLED))에 있어서의 제어동작(구동방법)에 대해 설명한다.

[0027] 도 2는 본 발명에 관련되는 표시장치에 적용되는 표시화소의 제어동작을 나타내는 신호 파형도이다.

[0028] 도 2에 나타내는 바와 같이, 도 1에 나타낸 바와 같은 회로구성을 갖는 표시화소(화소구동회로(DCx))에 있어서의 동작상태는 표시데이터의 계조값에 따른 전압성분을 커패시터(Cx)에 기입하는 기입동작과, 해당 기입동작에 있어서 기입된 전압성분을 커패시터(Cx)에 홀딩하는 홀딩동작과, 해당 홀딩동작에 의해 홀딩된 전압성분에 의거하여 유기EL소자(OLED)에 표시데이터의 계조값에 따른 계조전류를 흘려서 표시데이터에 따른 휘도계조로 유기EL

소자(OLED)를 발광시키는 발광동작으로 크게 나눌 수 있다. 이하, 각 동작상태에 대해 도 2에 나타난 타이밍차를 참조하면서 구체적으로 설명한다.

[0029] (기입동작)

[0030] 기입동작에서는 유기EL소자(OLED)를 발광시키지 않는 소등상태에 있어서, 커패시터(Cx)에 표시데이터의 계조값에 따른 전압성분을 기입하는 동작을 실행한다.

[0031] 도 3a, 도 3b는 기입동작시에 있어서의 표시화소의 동작상태를 나타내는 개략 설명도이다.

[0032] 도 4a는 기입동작시에 있어서의 표시화소의 구동트랜지스터의 동작특성을 나타내는 특성도이다.

[0033] 도 4b는 유기EL소자의 구동전류와 구동전압의 관계를 나타내는 특성도이다.

[0034] 도 4a에 나타내는 실선(SPw)은 구동트랜지스터(T1)로서 n채널형의 박막 트랜지스터를 적용하고, 다이오드 접속한 경우의 드레인-소스간 전압(Vds)과 드레인-소스간 전류(IdS)의 초기상태에 있어서의 관계를 나타내는 특성선이다. 또, 파선(SPw2)은 구동트랜지스터(T1)의 구동 이력에 동반하여 특성변화가 발생했을 때의 특성선의 한 예를 나타낸다. 상세한 것은 후술한다. 특성선(SPw) 위의 점(PMw)은 구동트랜지스터(T1)의 동작점을 나타낸다.

[0035] 특성선(SPw)은 드레인-소스간 전류(IdS)에 대한 임계값 전압(Vth)을 갖고, 드레인-소스간 전압(Vds)이 해당 임계값 전압(Vth)을 넘으면, 드레인-소스간 전류(IdS)는 드레인-소스간 전압(Vds)의 증가에 동반하여 비선형적으로 증가한다. 즉 도면 중에서 “Veff_gs”로 나타내어지는 값이 실효적으로 드레인-소스간 전류(IdS)를 형성하는 전압성분이며, 드레인-소스간 전압(Vds)은 (1)식에 나타내는 바와 같이, 임계값 전압(Vth)과 전압성분(Veff_gs)의 합이 된다.

[0036]
$$Vds = Vth + Veff_gs \cdots (1)$$

[0037] 도 4b에 나타내는 실선(SPe)은 유기EL소자(OLED)의 초기상태에 있어서의 구동전압(Voled)과 구동전류(Ioled)의 관계를 나타내는 특성선이다. 또, 일점쇄선(SPe2)은 유기EL소자(OLED)의 구동 이력에 동반하여 특성변화가 발생했을 때의 특성선의 한 예를 나타낸다. 상세한 것은 후술한다. 특성선(SPe)은 구동전압(Voled)에 대한 임계값 전압(Vth_oled)을 갖고, 구동전압(Voled)이 임계값 전압(Vth_oled)을 넘으면, 구동전류(Ioled)는 구동전압(Voled)의 증가에 동반하여 비선형적으로 증가한다.

[0038] 기입동작에 있어서는 우선, 도 2, 도 3a에 나타내는 바와 같이, 홀딩트랜지스터(T2)의 제어단자(TMh)에 온(ON)레벨(하이레벨)의 홀딩제어신호(Shld)를 인가하여 홀딩트랜지스터(T2)를 온 동작시킨다. 이에 따라, 구동트랜지스터(T1)의 게이트-드레인간을 접속(단락)하여 구동트랜지스터(T1)를 다이오드 접속상태로 설정한다.

[0039] 이어서, 전원단자(TMv)에 기입동작을 위한 제 1 전원전압(Vccw)을 인가하고, 데이터단자(TMd)에 표시데이터의 계조값에 대응한 데이터전압(Vdata)을 인가한다. 이때 구동트랜지스터(T1)의 드레인-소스간에는 드레인-소스간의 전위차(Vccw-Vdata)에 따른 전류(IdS)가 흐른다. 이 데이터전압(Vdata)은 드레인-소스간에 흐르는 전류(IdS)가, 유기EL소자(OLED)가 표시데이터의 계조값에 따른 휘도계조로 발광하기 위해 필요한 전류값이 되기 위한 전압값으로 설정된다.

[0040] 이때 구동트랜지스터(T1)가 다이오드 접속되어 있기 때문에 도 3b에 나타내는 바와 같이, 구동트랜지스터(T1)의 드레인-소스간 전압(Vds)은 게이트-소스간 전압(Vgs)에 동등하고, (2)식에 나타내는 바와 같이 된다.

[0041]
$$Vds = Vgs = Vccw - Vdata \cdots (2)$$

[0042] 그리고 이 게이트-소스간 전압(Vgs)이 커패시터(Cx)에 기입된다(충전된다).

[0043] 여기에서, 제 1 전원전압(Vccw)의 값에 필요한 조건에 대해 설명한다. 구동트랜지스터(T1)는 n채널형이기 때문에 드레인-소스간 전류(IdS)가 흐르기 위해서는 구동트랜지스터(T1)의 게이트 전위는 소스 전위에 대해 플러스가 아니면 안 되며, 게이트 전위는 드레인 전위에 동등하고, 제 1 전원전압(Vccw)이며, 소스 전위는 데이터전압(Vdata)이기 때문에 (3)식의 관계가 성립되지 않으면 안 된다.

[0044]
$$Vdata < Vccw \cdots (3)$$

[0045] 또, 접점(N2)은 데이터단자(TMd)에 접속되어 있는 동시에 유기EL소자(OLED)의 애노드단자에 접속되어 있으며, 기입시에는 유기EL소자(OLED)를 소등상태로 하기 위해 접점(N2)의 전위(Vdata)는 유기EL소자(OLED)의 캐소드측 단자(TMc)의 전압(Vss)에 유기EL소자(OLED)의 임계값 전압(Vth_oled)을 가산한 값 이하가 아니면 안 되기 때문

에 점점(N2)의 전위(Vdata)는 (4)식을 만족시키지 않으면 안 된다.

$$V_{data} \leq V_{ss} + V_{th_oled} \dots (4)$$

여기에서 “Vss”를 접지전위 0V로 하면 (5)식이 된다.

$$V_{data} \leq V_{th_oled} \dots (5)$$

다음으로, (2)식과 (5)식으로부터 (6)식이 얻어지고,

$$V_{ccw} - V_{gs} \leq V_{th_oled} \dots (6)$$

또한, (1)식으로부터 $V_{gs} = V_{ds} = V_{th} + V_{eff_gs}$ 이기 때문에, (7)식이 얻어진다.

$$V_{ccw} \leq V_{th_oled} + V_{th} + V_{eff_gs} \dots (7)$$

여기에서, (7)식은 $V_{eff_gs} = 0$ 이더라도 성립되는 것이 필요하기 때문에 $V_{eff_gs} = 0$ 으로 하면, (8)식이 얻어진다.

$$V_{data} < V_{ccw} \leq V_{th_oled} + V_{th} \dots (8)$$

즉, 기입동작시에 있어서, 제 1 전원전압(V_{ccw})의 값은, 다이오드 접속상태에 있어서, (8)식의 관계를 만족시키는 값으로 설정되지 않으면 안 된다. 다음으로, 구동 이력에 동반하는 구동트랜지스터(T1) 및 유기EL소자(OLED)의 특성변화의 영향에 대해 설명한다. 구동트랜지스터(T1)의 임계값 전압(V_{th})은 구동 이력에 따라서 증대하는 것이 알려져 있다.

도 4a에 나타내는 파선(SPw2)은 구동 이력에 의해 특성변화가 발생했을 때의 특성선의 한 예를 나타내고, “ ΔV_{th} ”는 임계값 전압(V_{th})의 변화량을 나타낸다. 도면에 나타내는 바와 같이, 구동트랜지스터(T1)의 구동 이력에 따르는 특성변동은 초기의 특성선을 거의 평행 이동한 형태로 변화한다. 이로 인해, 표시데이터의 계조값에 따른 계조전류(드레인-소스간 전류(I_{ds}))를 얻기 위해 필요한 데이터전압(V_{data})의 값은 임계값 전압(V_{th})의 변화량(ΔV_{th})분만큼 증가시키지 않으면 안 된다.

또, 유기EL소자(OLED)는 구동 이력에 따라 고저항화하는 것이 알려져 있다. 도 4b에 나타내는 일점쇄선(SPe2)은 구동 이력에 동반하여 특성변화가 발생했을 때의 특성선의 한 예를 나타내고, 유기EL소자(OLED)의 구동 이력에 따르는 고저항화에 의한 특성변동은 초기의 특성선에 대해서, 대체로 구동전압(V_{oled})에 대한 구동전류(I_{oled})의 증가율이 감소하는 방향으로 변화한다. 즉, 유기EL소자(OLED)가 표시데이터의 계조값에 따른 휘도계조로 발광하기 위해 필요한 구동전류(I_{oled})를 흘리기 때문에 구동전압(V_{oled})은 특성선(SPe2)-특성선(SPe)분만큼 증가한다. 이 증가분은 도 4b 중의 “ ΔV_{oled_max} ”에 나타내는 바와 같이, 구동전류(I_{oled})가 최대값($I_{oled(max)}$)이 되는 최고계조시에 있어 최대가 된다.

[홀딩동작]

도 5a, 도 5b는 표시화소의 홀딩동작시에 있어서의 동작상태를 나타내는 개략 설명도이다.

도 6은 표시화소의 홀딩동작시에 있어서의 구동트랜지스터의 동작특성을 나타내는 특성도이다.

홀딩동작에서는 도 2, 도 5a에 나타내는 바와 같이, 제어단자(TMh)에 오프(OFF)레벨(로레벨)의 홀딩제어신호(Sh_{ld})를 인가하여 홀딩트랜지스터(T2)를 오프 동작시킴으로써 구동트랜지스터(T1)의 게이트-드레인간을 차단(비접속상태로)해서 다이오드 접속을 해제한다. 이에 따라, 도 5b에 나타내는 바와 같이, 상기 기입동작에 있어서 커패시터(C_x)에 충전된 구동트랜지스터(T1)의 드레인-소스간의 전압(V_{ds} , =게이트-소스간 전압(V_{gs}))이 홀딩된다.

도 6 중에 나타내는 실선(SPh)은 구동트랜지스터(T1)의 다이오드 접속을 해제하고, 게이트-소스간 전압(V_{gs})을 일정전압으로 했을 때의 특성선이다.

또, 도 6 중에 나타내는 파선(SPw)은 구동트랜지스터(T1)를 다이오드 접속했을 때의 특성선이다. 홀딩시의 동작점(PMh)은 다이오드 접속했을 때의 특성선(SPw)과 다이오드 접속을 해제했을 때의 특성선(SPh)의 교점이 된다.

도 6 중에 나타내는 일점쇄선(SPo)은 특성선(SPw- V_{th})으로서 유도된 것이며, 일점쇄선(SPo)과 특성선(SPh)의 교점(Po)은 핀치오프전압(V_{po})을 나타낸다. 여기에서, 도 6에 나타내는 바와 같이, 특성선(SPh)에 있어서, 드레인-소스간 전압(V_{ds})이 0V에서 핀치오프전압(V_{po})까지의 영역은 불포화영역이 되고, 드레인-소스간 전압(V_{ds})이 핀치오프전압(V_{po}) 이상의 영역은 포화영역이 된다.

- [0065] **(발광동작)**
- [0066] 도 7a, 도 7b는 표시화소의 발광동작시에 있어서의 동작상태를 나타내는 개략 설명도이다.
- [0067] 도 8a, 도 8b는 발광동작시에 있어서의 표시화소의 구동트랜지스터의 동작특성 및 유기EL소자의 부하특성을 나타내는 특성도이다.
- [0068] 도 2, 도 7a에 나타내는 바와 같이, 제어단자(TMh)에 오프레벨(로레벨)의 홀딩제어신호(Shld)를 인가한 상태(다 이오드 접속상태를 해제한 상태)를 유지하고, 전원단자(TMv)의 단자전압(Vcc)을 기입하기 위한 제 1 전원전압 (Vccw)으로부터 발광을 위한 제2 전원전압(Vcce)으로 전환한다. 이 결과, 구동트랜지스터(T1)의 드레인-소스간 에는 커패시터(Cx)에 홀딩된 전압성분(Vgs)에 따른 전류(Ids)가 흐르고, 이 전류가 유기EL소자(OLED)에 공급되 며, 유기EL소자(OLED)는 공급된 전류의 값에 따른 휘도로 발광동작을 한다.
- [0069] 도 8a에 나타내는 실선(SPh)은 게이트-소스간 전압(Vgs)을 일정전압으로 했을 때의 구동트랜지스터(T1)의 특성 선이다. 또, 실선(SPe)은 유기EL소자(OLED)의 부하선을 나타내고, 전원단자(TMv)와 유기EL소자(OLED)의 캐소드 단자(TMc)간의 전위차, 즉 “Vcce-Vss”의 값을 기준으로 하여 유기EL소자(OLED)의 구동전압 (Voled)-구동전류 (Ioled) 특성이 역방향으로 플롯(plot)된 것이다.
- [0070] 발광동작시의 구동트랜지스터(T1)의 동작점은 홀딩동작시의 동작점(PMh)으로부터 구동트랜지스터(T1)의 특성선 (SPh)과 유기EL소자(OLED)의 부하선(SPe)의 교점인 동작점(PMe)으로 이동한다. 여기에서, 동작점(PMe)은 도 8a 에 나타내는 바와 같이, 전원단자(TMv)와 유기EL소자(OLED)의 캐소드단자(TMc)간에 “Vcce-Vss”의 전압이 인가 된 상태에서 이 전압이 구동트랜지스터(T1)의 소스-드레인간과 유기EL소자(OLED)의 애노드·캐소드간에 분배되 는 포인트를 나타내고 있다. 즉, 동작점 (PMe)에 있어서, 구동트랜지스터(T1)의 소스-드레인간에 전압(Vds)이 인가되고, 유기EL소자(OLED)의 애노드·캐소드간에는 구동전압(Voled)이 인가된다.
- [0071] 여기에서, 기입동작시의 구동트랜지스터(T1)의 드레인-소스간에 흐리는 전류 (Ids, 기대값 전류)와 발광동작시 에 유기EL소자(OLED)에 공급되는 구동전류(Ioled)가 변하지 않도록 하기 위해 동작점(PMe)은 특성선 위의 포화 영역 내에 유지되어 있지 않으면 안 된다. “Voled”는 최고계조시에 최대 “Voled(max)”가 된다. 따라서 상 술한 동작점(PMe)을 포화영역 내에 유지하기 위해서는 제2 전원전압 (Vcce)의 값은 (9)식의 조건을 만족시키지 않으면 안 된다.
- [0072]
$$Vcce-Vss \geq V_{po} + Voled(max) \cdot \dots (9)$$
- [0073] 여기에서, Vss를 접지전위 0V로 하면, (10)식이 된다.
- [0074]
$$Vcce \geq V_{po} + Voled(max) \cdot \dots (10)$$
- [0075] **<유기소자특성의 변동과 전압-전류특성의 관계>**
- [0076] 도 4b에 나타낸 바와 같이, 유기EL소자(OLED)는 구동 이력에 따라서 고저항화하고, 구동전압(Voled)에 대한 구 동전류(Ioled)의 증가율이 감소하는 방향으로 변화한다. 즉, 도 8a에 나타내는 유기EL소자(OLED)의 부하선 (SPe)의 기울기가 감소하는 방향으로 변화한다. 도 8b는 이 유기EL소자(OLED)의 부하선(SPe)의 구동 이력에 따 른 변화를 기입한 것이며, 부하선은 “SPe→SPe2→SPe3”의 변화를 발생한다. 결과적으로 그로 인해, 구동트랜 지스터(T1)의 동작점은 구동 이력에 동반하여 구동트랜지스터(T1)의 특성선(SPh) 위를 “PMe→PMe2→PMe3 “ 방 향으로 이동한다.
- [0077] 이때, 동작점이 특성선 위의 포화영역 내에 있는 동안(PMe→PMe2)은 구동전류(Ioled)는 기입동작시의 기대값 전 류의 값을 유지하는데, 불포화영역에 들어가 버리면(PMe3) 구동전류(Ioled)는 기입동작시의 기대값 전류보다 감 소하여 버리고, 표시불량이 발생하여 버린다. 도 8b에 있어서 핀치오프점(Po)은 불포화영역과 포화영역의 경계 에 있으며, 즉 발광시의 동작점(PMe와 Po)간의 전위차는 유기EL의 고저항화에 대해 발광시의 OLED구동전류를 유 지하기 위한 보상마진이 된다. 환언하면, 각 Ioled레벨에 있어서 핀치오프점의 레벨(SPo)과 유기EL소자의 부하 선(SPe)에 끼워진 구동트랜지스터의 특성선(SPh) 위 전위차가 보상마진이 된다. 도 8b에 나타내는 바와 같이, 이 보상마진은 구동전류(Ioled)의 값의 증대에 동반하여 감소하고, 전원단자(TMv)와 유기EL소자(OLED)의 캐소드 단자(TMc)간에 인가된 전압(Vcce-Vss)의 증가에 동반하여 증대한다.
- [0078] **<TFT소자특성의 변동과 전압-전류특성의 관계>**
- [0079] 그런데 상술한 표시화소(화소구동회로)에 적용되는 트랜지스터를 이용한 전압계조제어에 있어서는 미리 초기에 설정된 트랜지스터의 드레인-소스간 전압 (Vds)-드레인-소스간 전류(Ids) 특성에 의해 데이터전압(Vdata)을 설

정하고 있는데, 도 4a에 나타내는 바와 같이, 구동 이력에 따라 임계값 전압: “ V_{th} ”가 증대하고, 발광소자(유기EL소자(OLED))에 공급되는 발광구동전류의 전류값이 표시데이터(데이터전압)에 대응하지 않게 되어, 적절한 휘도계조로 발광동작할 수 없게 된다. 특히, 트랜지스터로서 비결정성 실리콘 트랜지스터를 적용한 경우, 소자 특성의 변동이 현저하게 발생하는 것이 알려져 있다.

[0080] 여기에서는, 표 1에 나타내는 바와 같은 설계값을 갖는 비결정성 실리콘 트랜지스터에 있어서, 256계조의 표시 동작을 실행하는 경우에 있어서의 드레인-소스간 전압(V_{ds})와 드레인-소스간 전류(I_{ds})의 초기특성(전압-전류특성)의 한 예를 나타낸다.

표 1

[0081] <트랜지스터 설계값>

게이트절연막 두께	300nm(3000 Å)
채널폭(W)	500 μ m
채널길이(L)	6. 28 μ m
임계값 전압(V_{th})	2. 4V

[0082] n채널형 비결정성 실리콘 트랜지스터에 있어서의 전압-전류특성, 즉 도 4a에 나타내는 드레인-소스간 전압(V_{ds})과 드레인-소스간 전류(I_{ds})의 관계에는 구동 이력이나 경시변화에 동반하는 게이트절연막으로의 캐리어 트랩에 의한 게이트 전계의 상쇄에 기인한 임계값 전압(V_{th})의 증대(초기상태: “SPw”로부터 고전압측: “SPw2”로의 시프트)가 발생한다. 이에 따라 비결정성 실리콘 트랜지스터에 인가한 드레인-소스간 전압(V_{ds})을 일정하게 한 경우에 드레인-소스간 전류(I_{ds})는 감소하고, 발광소자의 휘도계조가 저하한다.

[0083] 이 소자특성의 변동에 있어서는 주로 임계값 전압(V_{th})이 증대하고, 비결정성 실리콘 트랜지스터의 전압-전류 특성선(V-I특성선)은 초기상태에 있어서의 특성선을 거의 평행 이동한 형태가 되기 때문에 시프트 후의 V-I특성선(SPw2)은 초기상태에 있어서의 V-I특성선(SPw)의 드레인-소스간 전압(V_{ds})에 대해 임계값 전압 (V_{th})의 변화량(ΔV_{th} , 도면 중에서는 약 2V)에 대응하는 일정한 전압(후술하는 오프셋전압(V_{ofst})에 상당하는)을 일의적으로 가산한 경우(즉, V-I특성선(SPw)을 변화량(ΔV_{th})만큼 평행 이동시킨 경우)의 전압-전류특성에 대략 일치할 수 있다.

[0084] 이것은 환언하면, 표시화소(화소구동회로(DCx))로의 표시데이터의 기입동작에 대해서 해당 표시화소에 설치된 구동트랜지스터(T1)의 소자특성(임계값 전압)의 변화량(ΔV)에 대응하는 일정한 전압(오프셋전압(V_{ofst}))을 가산해서 보정한 데이터전압(후술하는 보정계조전압(V_{pix})에 상당하는)을 구동트랜지스터(T1)의 소스단자(접점(N2))에 인가함으로써 해당 구동트랜지스터(T1)의 임계값 전압(V_{th})의 변동에 기인하는 전압-전류특성의 시프트를 보상하여 표시데이터에 따른 전류값을 갖는 구동전류(I_{em})를 유기EL소자(OLED)에 흘릴 수 있어 소망의 휘도계조로 발광동작시킬 수 있는 것을 의미한다.

[0085] 또한, 홀딩제어신호($Shld$)를 온레벨로부터 오프레벨로 전환하는 홀딩동작과, 전원전압(V_{cc})을 전압(V_{ccw})으로부터 전압(V_{cce})으로 전환하는 발광동작을 동기하여 실행해도 좋다.

[0086] 이하, 상술한 바와 같은 화소구동회로의 주요부 구성을 포함하는 복수의 표시화소가 2차원 배열된 표시패널을 구비한 표시장치에 대해 그 전체 구성을 나타내어 구체적으로 설명한다.

[0087] <표시장치>

[0088] 도 9는 본 발명에 관련되는 표시장치의 한 실시형태를 나타내는 개략 구성도이다.

[0089] 도 10은 본 실시형태에 관련되는 표시장치에 적용 가능한 데이터드라이버 및 표시화소의 한 예를 나타내는 주요부 구성도이다.

[0090] 또한, 도 10에 있어서는 상술한 화소구동회로(DCx, 도 1 참조)에 대응하는 회로구성의 부호를 병기하여 나타낸다. 또, 도 10에 있어서는 설명의 형편상, 데이터드라이버의 각 구성간에 송출되는 각종의 신호나 데이터 및 인가되는 전류나 전압의 전부에 대해서 편의적으로 화살표로 나타내는데, 후술하는 바와 같이, 이들 신호나 데이터, 전류나 전압이 동시에 송출 또는 인가된다고는 할 수 없다.

- [0091] 도 9, 도 10에 나타내는 바와 같이, 본 실시형태에 관련되는 표시장치(100)는, 예를 들면 행방향(도면 좌우방향)에 배치 설치된 복수의 선택라인(Ls)과 열방향(도면 상하방향)에 배치 설치된 복수의 데이터라인(Ld)의 각 교점 근방에, 상술한 화소구동회로(DCx)의 주요부 구성(도 1 참조)을 포함하는 복수의 표시화소(PIX)가 n 행 $\times m$ 열(“ n ”, “ m ”은 임의의 플러스의 정수)로 이루어지는 매트릭스형상으로 배열된 표시패널(110)과, 각 선택라인(Ls)에 소정의 타이밍으로 선택신호(Ssel)를 인가하는 선택드라이버(선택구동부, 120)와, 선택라인(Ls)에 병행하여 행방향에 배치 설치된 복수의 전원전압라인(Lv)에 소정의 타이밍으로 소정의 전압레벨의 전원전압(Vcc)을 인가하는 전원드라이버(전원구동부, 130)와, 각 데이터라인(Ld)에 소정의 타이밍으로 계조신호(보정계조전압(Vpix))를 공급하는 데이터드라이버(표시구동장치, 데이터구동부, 140)와, 후술하는 표시신호생성회로(160)로부터 공급되는 타이밍신호에 의거하여 적어도, 선택드라이버(120), 전원드라이버(130) 및 데이터드라이버(140)의 동작상태를 제어하는 선택제어신호 및 전원제어신호, 데이터제어신호를 생성하여 출력하는 시스템 컨트롤러(150)와, 예를 들면 표시장치(100)의 외부로부터 공급되는 영상신호에 의거하여 디지털신호로 이루어지는 표시데이터(휘도계조데이터)를 생성하여 데이터드라이버(140)에 공급하는 동시에, 해당 표시데이터에 의거하여 표시패널(110)에 소정의 화상정보를 표시하기 위한 타이밍신호(시스템 클럭 등)를 추출, 또는, 생성하여 상기 시스템 컨트롤러(150)에 공급하는 표시신호생성회로(160)를 구비하여 구성되어 있다.
- [0092] 이하, 상기 각 구성에 대해 설명한다.
- [0093] **(표시패널)**
- [0094] 본 실시형태에 관련되는 표시장치(100)에 있어서는 표시패널(110)의 기관상에 매트릭스형상으로 배열되는 복수의 표시화소(PIX)가, 예를 들면 도 9에 나타내는 바와 같이, 표시패널(110)의 위쪽 영역과 아래쪽 영역으로 그룹 나누어지고, 각 그룹에 포함되는 표시화소(PIX)가 각각 분기한 개별의 전원전압라인(Lv)에 접속되어 있다. 즉, 표시패널(110)의 위쪽 영역의 $1 \sim n/2$ 행째의 표시화소(PIX)에 대해서 공통으로 인가되는 전원전압(Vcc)과, 아래쪽 영역의 $1+n/2 \sim n$ 행째의 표시화소(PIX)에 대해서 공통으로 인가되는 전원전압(Vcc)은 전원드라이버(130)에 의해 다른 타이밍으로 다른 전원전압라인(Lv)을 통하여 독립해서 출력된다. 또한, 선택드라이버(120) 및 데이터드라이버(140)는 표시패널(110) 내에 배치되어 있어도 좋고, 또는, 선택드라이버(120), 전원드라이버(130) 및 데이터드라이버(140)가 표시패널(110) 내에 배치되어 있어도 좋다.
- [0095] **(표시화소)**
- [0096] 본 실시형태에 적용되는 표시화소(PIX)는 선택드라이버(120)에 접속된 선택라인(Ls)과 데이터드라이버(140)에 접속된 데이터라인(Ld)의 교점 근방에, 배치되고, 예를 들면 도 10에 나타내는 바와 같이, 전류제어형의 발광소자인 유기EL소자(OLED)와, 상술한 화소구동회로(DCx)의 주요부 구성(도 1 참조)을 포함하며, 유기EL소자(OLED)를 발광구동하기 위해 발광구동전류를 생성하는 화소구동회로(DC)를 구비하고 있다.
- [0097] 화소구동회로(DC)는, 예를 들면 게이트단자가 선택라인(Ls)에, 드레인단자가 전원전압라인(Lv)에, 소스단자가 접점(N11)에 각각 접속된 트랜지스터(Tr11, 다이오드 접속용 트랜지스터; 제 2 스위치회로)와, 게이트단자가 선택라인(Ls)에, 소스단자가 데이터라인(Ld)에, 드레인단자가 접점(N12)에 각각 접속된 트랜지스터(Tr12, 선택 트랜지스터)와, 게이트단자가 접점(N11)에, 드레인단자가 전원전압라인(Lv)에, 소스단자가 접점(N12)에 각각 접속된 트랜지스터(Tr13, 구동트랜지스터; 구동소자, 제 1 스위치회로)와, 접점(N11) 및 접점(N12)간(트랜지스터(Tr13)의 게이트-소스단자간)에 접속된 커패시터(전압홀딩소자, Cs)를 구비하고 있다.
- [0098] 여기에서, 트랜지스터(Tr13)는 상술한 화소구동회로(DCx)의 주요부 구성(도 1)에 나타난 구동트랜지스터(T1)에 대응하고, 또, 트랜지스터(Tr11)는 홀딩트랜지스터(T2)에 대응하며, 커패시터(Cs)는 커패시터(Cx)에 대응하고, 접점(N11 및 N12)은 각각 접점(N1) 및 접점(N2)에 대응한다. 또, 선택드라이버(120)로부터 선택라인(Ls)에 인가되는 선택신호(Ssel)는 상술한 홀딩제어신호(Shld)에 대응하고, 데이터드라이버(140)로부터 데이터라인(Ld)에 인가되는 계조신호(보정계조전압(Vpix) 또는 검출전압(Vdet))는 상술한 데이터전압(Vdata)에 대응한다.
- [0099] 또, 유기EL소자(OLED)는 애노드단자가 상기 화소구동회로(DC)의 접점(N12)에 접속되고, 캐소드단자(TMc)에는 일정한 저전압인 기준전압(Vss)이 인가되어 있다.
- [0100] 여기에서, 후술하는 표시장치의 구동제어 동작에 있어서, 표시데이터에 따른 계조신호(보정계조전압(Vpix))가 화소구동회로(DC)에 공급되는 기입동작기간에 있어서는 데이터드라이버(140)로부터 인가되는 보정계조전압(Vpix), 기준전압(Vss), 발광동작기간에 전원전압라인(Lv)에 인가되는 고전위의 전원전압(Vcc, =Vcce)은 상술한 (3)~(10)의 관계를 만족시키고 있으며, 그러므로 기입시에 유기EL소자(OLED)가 점등하는 일은 없다.

- [0101] 또, 커패시터(Cs)는 트랜지스터(Tr13)의 게이트-소스간에 형성되는 기생용량이라도 좋고, 해당 기생용량에 덧붙여서 접점(N11) 및 접점(N12)간에 트랜지스터(Tr13) 이외의 용량소자를 접속한 것이라도 좋으며, 이들 양쪽이라도 좋다.
- [0102] 또한, 트랜지스터(Tr11~Tr13)에 대해서는 특별히 한정하는 것은 아니데, 예를 들면 전부 n채널형의 전계 효과형 트랜지스터에 의해 구성함으로써 n채널형의 비결정성 실리콘 박막 트랜지스터를 적용할 수 있다. 이 경우, 이미 확립된 비결정성 실리콘 제조기술을 이용하여 동작특성(전자이동도 등)이 안정된 비결정성 실리콘 박막 트랜지스터로 이루어지는 화소구동회로(DC)를 비교적 간단한 제조프로세스로 제조할 수 있다. 이하의 설명에 있어서는 트랜지스터(Tr11~Tr13)를 전부 n채널형의 박막 트랜지스터에 의해 구성한 경우에 대해 설명한다.
- [0103] 또, 표시화소(PIX, 화소구동회로(DC))의 회로구성에 대해서는 도 10에 나타난 것에 한정되는 것은 아니고, 적어도, 도 1에 나타난 바와 같은 구동트랜지스터(T1), 홀딩트랜지스터(T2) 및 커패시터(Cx)에 대응하는 소자를 구비하고, 구동트랜지스터(T1)의 전류로가 전류제어형의 발광소자(유기EL소자(OLED))에 직렬로 접속된 구성을 갖는 것이면, 다른 회로구성을 갖는 것이라도 좋다. 또, 화소구동회로(DC)에 의해 발광구동되는 발광소자에 대해서도 유기EL소자(OLED)에 한정되는 것은 아니고, 발광다이오드 등의 다른 전류제어형의 발광소자라도 좋다.
- [0104] **(선택드라이버)**
- [0105] 선택드라이버(120)는 시스템 컨트롤러(150)로부터 공급되는 선택제어신호에 의거하여 각 선택라인(Ls)에 선택레벨(도 10에 나타난 표시화소(PIX)에 있어서는 하이레벨)의 선택신호(Ssel)를 인가함으로써 각 행마다 표시화소(PIX)를 선택상태로 설정한다. 구체적으로는 각 행의 표시화소(PIX)에 대해 후술하는 보정데이터취득동작기간 및 기입동작기간 중, 하이레벨의 선택신호(Ssel)를 해당 행의 선택라인(Ls)에 인가하는 동작을 각 행마다 소정의 타이밍으로 차례차례 실행함으로써 각 행마다의 표시화소(PIX)를 차례차례 선택상태로 설정한다.
- [0106] 또한, 선택드라이버(120)는, 예를 들면 후술하는 시스템 컨트롤러(150)로부터 공급되는 선택제어신호에 의거하여 각 행의 선택라인(Ls)에 대응하는 시프트신호를 차례차례 출력하는 시프트레지스터와, 해당 시프트신호를 소정의 신호레벨(선택레벨)로 변환하여 각 행의 선택라인(Ls)에 선택신호(Ssel)로서 차례차례 출력하는 출력회로부(출력버퍼)를 구비한 것을 적용할 수 있다. 선택드라이버(120)의 구동주파수가 비결정성 실리콘 트랜지스터에서의 동작이 가능한 범위이면, 화소구동회로(DC) 내의 트랜지스터(Tr11~Tr13)와 함께 선택드라이버(120)에 포함되는 트랜지스터의 일부 또는 전부를 제조해도 좋다.
- [0107] **(전원드라이버)**
- [0108] 전원드라이버(130)는 시스템 컨트롤러(150)로부터 공급되는 전원제어신호에 의거하여 각 전원전압라인(Lv)에 적어도, 후술하는 보정데이터취득동작기간 및 기입동작기간에 있어서는 저전위의 전원전압(V_{cc} , $=V_{ccw}$: 제 1 전압)을 인가하고, 발광동작기간 중에 있어서는 저전위의 전원전압(V_{ccw})보다 고전위의 전원전압(V_{cc} , $=V_{cce}$: 제 2 전압)을 인가한다.
- [0109] 여기에서, 본 실시형태에 있어서는 도 9에 나타내는 바와 같이, 표시화소(PIX)가 예를 들면 표시패널(110)의 위쪽 영역과 아래쪽 영역으로 그룹 나누어지고, 그룹마다 분기한 개별의 전원전압라인(Lv)이 배치 설치되어 있으므로, 상기 각 동작기간에 있어서는 동일영역에 배열된(동일한 그룹에 포함되는) 표시화소(PIX)에 대해서 해당 영역에 분기하여 배치 설치된 전원전압라인(Lv)을 통하여 동일한 전압레벨을 갖는 전원전압(V_{cc})이 인가된다.
- [0110] 또한, 전원드라이버(130)는, 예를 들면 시스템 컨트롤러(150)로부터 공급되는 전원제어신호에 의거하여 각 영역(그룹)의 전원전압라인(Lv)에 대응하는 타이밍신호를 생성하는 타이밍생성기(예를 들면 시프트신호를 차례차례 출력하는 시프트레지스터 등)와 타이밍신호를 소정의 전압레벨(전압값(V_{ccw} , V_{cce}))로 변환하여 각 영역의 전원전압라인(Lv)에 전원전압(V_{cc})으로서 출력하는 출력회로부를 구비한 것을 적용할 수 있다.
- [0111] **(데이터드라이버)**
- [0112] 데이터드라이버(140)는 표시패널(110)에 배열된 각 표시화소(PIX, 화소구동회로(DC))에 설치된 발광구동용의 트랜지스터(Tr13, 구동트랜지스터(T1)에 상당하는)의 소자특성(임계값 전압)의 변동량에 대응하는 특정값(오프셋 설정값(V_{ofst}))을 검출하여 표시화소(PIX)마다 보정데이터로서 기억하는 동시에, 후술하는 표시신호생성회로(160)로부터 공급되는 표시화소(PIX)마다의 표시데이터(휘도계조데이터)에 따른 신호전압(원계조전압(V_{org}))을 상기 보정데이터에 의거하여 보정해서 보정계조전압(V_{pix})을 생성하고, 데이터라인(Ld)을 통하여 각 표시화소(PIX)에 공급한다.
- [0113] 여기에서, 데이터드라이버(140)는 예를 들면 도 10에 나타내는 바와 같이, 시프트레지스터·데이터레지스터부

(계조데이터전송회로, 특정값 전송회로, 보정데이터전송회로, 141)와, 계조전압생성부(계조전압생성회로, 142)와, 오프셋전압생성부(특정값 검출회로, 검출전압설정회로, 특정값 추출회로, 보상전압생성회로, 143)와, 전압조정부(계조전압보정회로, 144)와, 전류비교부(특정값 검출회로, 전류비교회로, 145)와, 프레임메모리(기억회로, 146)를 구비하고 있다. 여기에서 계조전압생성부(142), 오프셋전압생성부(143), 전압조정부(144) 및 전류비교부(145)는 각 열의 데이터라인(Ld)마다 설치되고, 본 실시형태에 관련되는 표시장치(100)에 있어서는 m조 설치되어 있다. 또한, 본 실시형태에 있어서는 도 10에 나타내는 바와 같이, 프레임메모리(146)를 데이터드라이버(140)에 내장하는 경우에 대해 설명하는데, 이것에 한정되지 않고, 데이터드라이버(140)의 외부에 독립해서 설치하는 것이라도 좋다.

[0114] 시프트레지스터·데이터레지스터부(141)는, 예를 들면 시스템 컨트롤러(150)로부터 공급되는 데이터제어신호에 의거하여 시프트신호를 차례차례 출력하는 시프트레지스터와, 해당 시프트신호에 의거하여 표시신호생성회로(160)로부터 공급되는 표시데이터를 열마다 설치된 계조전압생성부(142)에 전송하며, 그리고 보정데이터취득동작시에 열마다 설치된 오프셋전압생성부(143)로부터 출력되는 보정데이터를 받아들여 프레임메모리(146)에 출력하고, 또한, 기입동작시나 보정데이터취득동작시에 프레임메모리(146)로부터 출력되는 보정데이터를 받아들여 오프셋전압생성부(143)에 전송하는 데이터레지스터를 구비하고 있다.

[0115] 시프트레지스터·데이터레지스터부(141)는 적어도, 후술하는 표시신호생성회로(160)로부터 시리얼데이터로서 차례차례 공급되는 표시패널(110)의 1행분의 표시화소(PIX)에 대응한 표시데이터(휘도계조데이터)를 차례차례 받아들여 열마다 설치된 계조전압생성부(142)에 전송하는 동작, 및 전류비교부(145)에 있어서의 비교판정결과에 의거하여 각 열마다 설치된 오프셋전압생성부(143)로부터 출력되는 각 표시화소(PIX, 화소구동회로(DC))의 트랜지스터(Tr13) 및 트랜지스터(Tr12)의 소자특성(임계값 전압)의 변동량에 대응하는 보정데이터를 받아들여 프레임메모리(146)에 차례차례 전송하는 동작, 또한, 프레임메모리(146)로부터 특정의 1행분의 표시화소(PIX)의 상기 보정데이터를 차례차례 받아들여 각 열마다 설치된 오프셋전압생성부(143)에 전송하는 동작의 어느 하나를 선택적으로 실행한다. 이들의 각 동작에 대해서는 상세하게 후술한다.

[0116] 계조전압생성부(142)는 상기 시프트레지스터·데이터레지스터부(141)를 통하여 받아들여진 각 표시화소(PIX)의 표시데이터에 의거하여 유기EL소자(OLED)를 소정의 휘도계조로 발광동작, 또는 무발광동작(혹 표시동작)시키기 위한 전압값을 갖는 원계조전압(Vorg)을 생성해서 출력한다.

[0117] 여기에서, 표시데이터에 따른 전압값을 갖는 원계조전압(Vorg)을 생성하는 구성으로서, 예를 들면, 도시를 생략한 전원공급부로부터 공급되는 계조기준전압(표시데이터에 포함되는 계조수에 따른 기준전압)에 의거하여 상기 표시데이터의 디지털신호전압을 아날로그신호전압으로 변환하는 디지털-아날로그변환기(D/A컨버터)와, 소정의 타이밍으로 해당 아날로그신호전압을 상기 원계조전압(Vorg)으로서 출력하는 출력회로를 구비한 것을 적용할 수 있다.

[0118] 오프셋전압생성부(143)는 프레임메모리(146)로부터 꺼내어진 보정데이터에 의거하여 각 표시화소(PIX, 화소구동회로(DC))의 트랜지스터(Tr13)의 임계값 전압의 변화량(도 4a에 나타낸 ΔV_{th} 에 상당하는)에 따른 오프셋전압(보상전압, Vofst)을 생성해서 출력한다. 여기에서, 화소구동회로(DC)가 도 10에 나타내는 회로구성을 갖는 경우에 있어서는 기입동작시에 데이터라인(Ld)에 흐르는 전류가 데이터라인(Ld)으로부터 데이터드라이버(140) 측으로 전류를 인입하는 방향으로 설정되기 때문에 생성되는 오프셋전압(보상전압, Vofst)도 전원전압라인(Lv)으로부터 트랜지스터(Tr13)의 드레인-소스간, 트랜지스터(Tr12)의 드레인-소스간, 데이터라인(Ld)을 통하여 전류가 흐르도록 설정된다.

[0119] 구체적으로는 기입동작에 있어서는 하기 식 (11)을 만족시키는 값이 된다.

[0120]
$$Vofst = V_{unit} \times Minc \cdots (11)$$

[0121] 여기에서, “Vunit”는 단위전압이며, 미리 설정된 전압 최소단위이고, 또한 마이너스의 전위이다. “Minc”는 오프셋설정값이며, 프레임메모리(146)로부터 판독된 디지털보정데이터이다. 상세한 것은 후술한다.

[0122] 이와 같이 오프셋전압(Vofst)은 보정계조전압(Vpix)에 의해서 정상적인 계조에 있어서의 전류값에 근사된 보정계조전류가 트랜지스터(Tr13)의 드레인-소스간에 흐르도록 각 표시화소(PIX, 화소구동회로(DC))의 트랜지스터(Tr13)의 임계값 전압의 변화량 및 트랜지스터(Tr12)의 임계값 전압의 변화량을 보정한 전압으로 되어 있다.

[0123] 한편, 상기 기입동작에 앞서서 실행되는 보정데이터취득동작에 있어서는 오프셋설정값(변수, Minc)이 적합한 값이 될 때까지 상기 단위전압(Vunit)에 곱셈하는 오프셋설정값(변수, Minc)의 값을 적절히 바꿈으로써 최적화를 도모한다. 구체적으로는 초기의 오프셋설정값(Minc)의 값에 따른 오프셋전압(Vofst)을 생성하고, 전류비교부

(145)로부터 출력되는 비교판정결과에 의거하여 해당 오프셋설정값(Minc)을 상기 보정데이터로서 시프트레지스터·데이터레지스터부(141)에 출력한다.

- [0124] 이와 같은 오프셋설정값(Minc)은, 예를 들면 오프셋전압생성부(143)의 내부에 소정의 클럭주파수로 동작하고, 클럭주파수(CK)의 타이밍으로 받아들여진 소정의 전압값의 신호가 입력되면 카운터값을 1개 올리는 카운터를 구비하며, 상기 비교판정결과에 의거하여 해당 카운터의 카운트값을 차례차례 변조하여(예를 들면 늘려 가고) 설정하는 것이라도 좋고, 상기 비교판정결과에 의거하여 시스템 컨트롤러(150) 등으로부터 적절히 변조 처리된 설정값을 공급하는 것이라도 좋다.
- [0125] 또, 단위전압(Vunit)은 임의의 일정전압으로 설정할 수 있는데, 이 단위전압(Vunit)의 전압의 절대값을 작게 설정할수록 오프셋전압(Vofst) 상호의 전압차를 작게 할 수 있으므로, 기입동작에 있어서 각 표시화소(PIX, 화소 구동회로(DC))의 트랜지스터(Tr13)의 임계값 전압의 변화량에 의해 근사한 오프셋전압(Vofst)을 생성할 수 있고, 계조신호를 더욱 세세하고 또한 적절히 보정할 수 있다.
- [0126] 또한, 이 단위전압(Vunit)에 설정되는 전압값으로서는, 예를 들면 트랜지스터의 전압-전류특성(예를 들면 도 4a에 나타난 동작특성도)에 있어서, 인접하는 계조에 있어서의 드레인-소스간 전압(Vds) 상호의 전압차를 적용할 수 있다. 이와 같은 단위전압(Vunit)은, 예를 들면 오프셋전압생성부(143) 내나 데이터드라이버(140) 내에 설치된 메모리에 기억되어 있는 것이라도 좋고, 예를 들면 시스템 컨트롤러(150) 등으로부터 공급되어 데이터드라이버(140) 내에 설치된 레지스터에 일시 보존되는 것이라도 좋다.
- [0127] 이 경우, 단위전압(Vunit)은 트랜지스터(Tr13)에 있어서의 제 k 계조(“k”는 정수이며, 클수록 고휘도계조)에서의 드레인-소스간 전압(Vds_k, 플러스의 전압값)으로부터 제 (k+1) 계조에서 드레인-소스간 전압(Vds_{k+1} (> Vds_k))을 공제한 전위차 중, 가장 작은 전위차로 설정하는 것이 바람직하다. 트랜지스터(Tr13)와 같은 박막 트랜지스터에서는, 특히 비결정성 실리콘(TFT)에서는 흐르는 전류의 전류밀도에 대해 거의 선형으로 발광휘도가 증대하는 유기EL소자(OLED)와 조합하면, 일반적으로 계조가 높아질수록, 즉 드레인-소스간 전압(Vds)이 높을수록, 환언하면 드레인-소스간 전류(Ids)가 클수록 인접하는 계조간에서의 전위차가 작아지는 경향이 있다. 즉, 256계조의 전압계조제어를 실행하는 경우(제 0 계조를 무발광으로 하는), 최고휘도계조(예를 들면 제 255 계조)에서의 전압(Vds)과 제 254 계조에서의 전압(Vds) 사이의 전위차가 인접하는 계조간의 전위차 중에서 가장 작은 부류에 속한다. 이로 인해, 단위전압(Vunit)은 최고휘도계조(또는 그 근방의 계조)보다 하나 아래의 휘도계조의 드레인-소스간 전압(Vds)으로부터 해당 최고휘도계조(또는 그 근방의 계조)의 드레인-소스간 전압(Vds)을 감산한 값인 것이 바람직하다.
- [0128] 전압조정부(144)는 계조전압생성부(142)로부터 출력되는 원계조전압(Vorg)과, 오프셋전압생성부(143)로부터 출력되는 오프셋전압(Vofst)을 가산해서 전류비교부(145)를 통하여 표시패널(110)의 열방향에 배치 설치된 데이터라인(Ld)에 출력한다. 구체적으로는 보정데이터취득동작에 있어서는 계조전압생성부(142)로부터 출력되는 소정의 계조(x계조)에 대응한 원계조전압(Vorg_x)에, 상기 적절히 변조함으로써 최적화되는 오프셋설정값에 의거하여 생성되는 오프셋전압(Vofst)을 아날로그적으로 가산하여 그 총합이 되는 전압성분을 검출전압(Vdet)으로서 데이터라인(Ld)에 출력한다.
- [0129] 또, 기입동작에 있어서는 보정계조전압(Vpix)은, 하기 식 (12)를 만족시키는 값이 된다.
- [0130]
$$V_{pix} = V_{org} + V_{ofst} \cdots (12)$$
- [0131] 즉, 계조전압생성부(142)로부터 출력되는 표시데이터에 따른 원계조전압(Vorg)에 프레임메모리(146)로부터 꺼내어진 보정데이터에 의거하여 오프셋전압생성부(143)에 의해 생성되는 오프셋전압(Vofst)을 아날로그적(계조전압생성부(142)가 D/A컨버터를 구비하고 있는 경우) 또는 디지털적으로 가산하여 그 총합이 되는 전압성분을 보정계조전압(Vpix)으로서 기입동작시에 데이터라인(Ld)에 출력한다.
- [0132] 전류비교부(145)는 내부에 전류계(전류측정회로)를 구비하고, 보정데이터취득동작에 있어서, 상기 전압조정부(144)에 의해 생성된 검출전압(Vdet)을 데이터라인(Ld)에 인가함으로써 전원전압라인(Lv)에 인가되는 전원전압(Vcc, =Vccw)과의 사이에 발생하는 전위차에 의해 해당 데이터라인(Ld)에 흐르는 검출전류(Idet)의 전류값을 측정하고, 해당 전류값과 미리 설정된 소정계조(x, 예를 들면 최고휘도계조)에 있어서의 소정의 전류값이 되는 기대전류값(Iref_x, 예를 들면 유기EL소자(OLED)를 최고휘도계조로 발광하기 위해 필요로 하는 전류값)를 비교해서 그 대소관계(비교판정결과)를 상기 오프셋전압생성부(143)에 출력한다.
- [0133] 이 기대전류값(Iref_x)은 화소구동회로(DC)의 구동트랜지스터(구동소자, 제 1 스위치회로, Tr13)가 초기상태에 있고 구동 이력에 의한 소자특성의 변동이 거의 발생하지 않은 초기특성을 유지하고 있는 상태일 때, 검출전압

(Vdet)으로부터 단위전압(Vunit)을 뺀 전압을 데이터라인(Ld)에 인가했을 때의 화소구동회로(DC)의 구동트랜지스터(Tr13)의 드레인-소스간에 흐르는 전류(Ids)의 전류값에 대응하는 것이다. 상술한 바와 같이, 단위전압(Vunit)으로서 인접하는 계조에 있어서의 드레인-소스간 전압(Vds) 상호의 전압차를 적용한 경우에는 검출전압(Vdet)으로부터 1계조 아래의 계조전압을 데이터라인(Ld)에 인가했을 때의 초기특성을 유지하고 있는 상태의 구동트랜지스터(Tr13)의 드레인-소스간에 흐르는 전류(Ids)의 전류값이 기대전류값(Iref)이 된다.

[0134] 여기에서, 기대전류값(Iref)은, 예를 들면 전류비교부(145) 내나 데이터드라이버(140) 내에 설치된 메모리에 기억되어 있는 것이라도 좋고, 예를 들면 시스템 컨트롤러(150) 등으로부터 공급되어 데이터드라이버(140) 내에 설치된 레지스터에 일시 보존되는 것이라도 좋다. 또한, 기입동작시에 있어서는 상기 전압조정부(144)에 의해 생성된 보정계조전압(Vpix)이 데이터라인(Ld)을 통하여 표시화소(PIX)에 인가되는데, 검출전류의 측정이나 기대전류와의 비교처리는 실행되지 않는다. 이로 인해, 예를 들면 기입동작시에 있어서 전류비교부(145)를 우회하는 구성을 추가로 구비하는 것이라도 좋다.

[0135] 프레임메모리(146)는 표시패널(110)에 배열된 각 표시화소(PIX)로의 표시데이터(보정계조전압(Vpix))의 기입동작에 앞서서 실행되는 보정데이터취득동작에 있어서, 각 열에 설치된 오프셋전압생성부(143)에 설정된 1행분의 표시화소(PIX)마다의 오프셋설정값(Minc)을 보정데이터로서 시프트레지스터·데이터레지스터부(141)를 통하여 차례차례 받아들이고, 표시패널 1화면(1프레임)분의 각 표시화소(PIX)마다 개별의 영역에 기억하는 동시에, 기입동작시에 있어서, 1행분의 표시화소(PIX)마다의 보정데이터를 시프트레지스터·데이터레지스터부(141)를 통하여 차례차례 오프셋전압생성부(143)에 출력한다.

[0136] **(시스템 컨트롤러)**

[0137] 시스템 컨트롤러(150)는 선택드라이버(120), 전원드라이버(130) 및 데이터드라이버(140)의 각각에 대해서 동작상태를 제어하는 선택제어신호, 전원제어신호 및 데이터제어신호를 생성하여 출력함으로써 각 드라이버를 소정의 타이밍으로 동작시켜서 소정의 전압레벨을 갖는 선택신호(Ssel), 전원전압(Vcc), 검출전압(Vdet) 및 보정계조전압(Vpix)을 생성하여 출력시키고, 각 표시화소(PIX, 화소구동회로(DC))에 대한 일련의 구동제어동작(보정데이터취득동작, 기입동작, 홀딩동작 및 발광동작)을 실행시켜서 영상신호에 의거하는 소정의 화상정보를 표시패널(110)에 표시시키는 제어를 실행한다.

[0138] **(표시신호생성회로)**

[0139] 표시신호생성회로(160)는, 예를 들면 표시장치(100)의 외부로부터 공급되는 영상신호로부터 휘도계조신호성분을 추출하고, 표시패널(110)의 1행분마다 해당 휘도계조신호성분을 디지털신호로 이루어지는 표시데이터(휘도계조데이터)로서 데이터드라이버(140)에 공급한다. 여기에서, 상기 영상신호가 텔레비전방송신호(컴퍼지트영상신호)와 같이, 화상정보의 표시타이밍을 규정하는 타이밍신호성분을 포함하는 경우에는 표시신호생성회로(160)는 상기 휘도계조신호성분을 추출하는 기능 외에, 타이밍신호성분을 추출해서 시스템 컨트롤러(150)에 공급하는 기능을 갖는 것이라도 좋다. 이 경우에 있어서는 상기 시스템 컨트롤러(150)는 표시신호생성회로(160)로부터 공급되는 타이밍신호에 의거하여 선택드라이버(120)나 전원드라이버(130), 데이터드라이버(140)에 대해서 개별로 공급하는 각 제어신호를 생성한다.

[0140] **<표시장치의 구동방법>**

[0141] 다음으로, 본 실시형태에 관련되는 표시장치에 있어서의 구동방법에 대해 설명한다.

[0142] 본 실시형태에 관련되는 표시장치(100)의 구동제어동작은 크게 나누어 표시패널(110)에 배열된 각 표시화소(PIX, 화소구동회로(DC))의 발광구동용의 트랜지스터(Tr13, 구동트랜지스터)의 소자특성(임계값 전압)의 변동에 대응하는 오프셋전압(Vofst, 엄밀하게는 검출전압(Vdet) 및 검출전류(Idet))를 검출하여 해당 오프셋전압(Vofst)을 생성하기 위한 오프셋설정값(특정값)을 표시화소(PIX)마다 보정데이터로서 프레임메모리(146)에 기억하는 보정데이터취득동작과, 표시데이터에 따른 원계조전압(Vorg)을 표시화소(PIX)마다 취득한 보정데이터에 의거하여 보정해서 보정계조전압(Vpix)으로서 각 표시화소(PIX)에 기입하여 전압성분으로서 홀딩시키고, 해당 전압성분에 의거하여 트랜지스터(Tr13)의 소자특성의 변동의 영향을 보상한 표시데이터에 따른 전류값을 갖는 발광구동전류(Iem)를 유기EL소자(OLED)에 공급해서 소정의 휘도계조로 발광시키는 표시구동동작을 갖고 있다. 이들 보정데이터취득동작 및 표시구동동작은 시스템 컨트롤러(150)로부터 공급되는 각종 제어신호에 의거하여 실행된다.

[0143] 이하, 각 동작에 대해 구체적으로 설명한다.

- [0144] (보정데이터취득동작)
- [0145] 도 11은 본 실시형태에 관련되는 표시장치에 있어서의 보정데이터취득동작의 한 예를 나타내는 흐름도이다.
- [0146] 도 12는 본 실시형태에 관련되는 표시장치에 있어서의 보정데이터취득동작을 나타내는 개념도이다.
- [0147] 본 실시형태에 관련되는 보정데이터취득동작(오프셋전압검출동작; 제 1 스텝)은 도 11에 나타내는 바와 같이, 우선, 프레임메모리(146)로부터 시프트레지스터·데이터레지스터부(141)를 통하여 오프셋전압생성부(143)에 i 행째($1 \leq i \leq n$ 가 되는 플러스의 정수)의 표시화소(PIX)분의 오프셋설정값(Minc, 초기시에서는 Minc=0)을 판독하게 한 후(스텝S111), 상술한 화소구동회로(DCx)의 기입동작과 똑같이 i 행째($1 \leq i \leq n$ 가 되는 플러스의 정수)의 표시화소(PIX)에 접속된 전원전압라인(Lv, 본 실시형태에 있어서는, i 행째가 포함되는 그룹의 전체 표시화소(PIX)에 공통으로 접속된 전원전압라인(Lv))에 대해서 전원드라이버(130)로부터 기입동작레벨인 저전위의 전원전압($V_{cc} = V_{ccw} \leq$ 기준전압(V_{ss}); 제 1 전압)을 인가한 상태에서 선택드라이버(120)로부터 i 행째의 선택라인(Ls)에 선택레벨(하이레벨)의 선택신호(Ssel)를 인가하여 i 행째의 표시화소(PIX)를 선택상태로 설정한다(스텝S112).
- [0148] 이에 따라, i 행째의 표시화소(PIX)의 화소구동회로(DC)에 설치된 트랜지스터(Tr11)가 온 동작하여 트랜지스터(Tr13, 구동트랜지스터)가 다이오드 접속상태로 설정되고, 상기 전원전압($V_{cc} = V_{ccw}$)이 트랜지스터(Tr13)의 드레인단자 및 게이트단자(접점(N11); 커패시터(Cs)의 일단측)에 인가되는 동시에, 트랜지스터(Tr12)도 온 상태가 되어 트랜지스터(Tr13)의 소스단자(접점(N12); 커패시터(Cs)의 타단측)가 각 열의 데이터라인(Ld)에 전기적으로 접속된다.
- [0149] 이어서, 오프셋전압생성부(143)에 입력된 오프셋설정값(Minc)에 의거하여 상기식 (11)과 같이, 오프셋전압(Vofst)을 설정한다(스텝S113). 여기에서, 오프셋전압생성부(143)에 있어서 생성되는 오프셋전압(Vofst)은 단위전압(Vunit)에 오프셋설정값(Minc)을 곱셈함으로써 산출되므로($V_{ofst} = V_{unit} \times Minc$), 초기시에 있어서, 임계값 시프트가 없는 경우, 프레임메모리(146)로부터 출력되는 오프셋설정값(Minc)=0이며, 오프셋전압(Vofst)의 초기값은 0V가 된다.
- [0150] 전압조정부(144)는 오프셋전압생성부(143)로부터 출력되는 오프셋전압(Vofst)과 표시데이터에 의거하여 계조전압생성부(142)로부터 출력되는 상기 소정의 계조(x계조)에 대응한 원계조전압(Vorg_x)을 하기 식 (13)과 같이 가산해서 검출전압(Vdet(p))을 생성하고(스텝S114), 도 12에 나타내는 바와 같이, 전류비교부(145)를 통하여 표시패널(110)의 열방향에 배치 설치된 각 데이터라인(Ld)에 인가한다(스텝S115).
- [0151] $V_{det}(p) = V_{ofst}(p) + V_{org_x} \cdots (13)$
- [0152] 여기에서, “ $V_{det}(p)$ ” 및 “ $V_{ofst}(p)$ ”의 “p”는 보정데이터취득동작에 있어서의 오프셋설정의 횟수이고, 또한 자연수이며, 후술하는 오프셋설정값의 변경에 따라 차례차례 수가 증가하여 간다. 따라서, “ $V_{ofst}(p)$ ”는 “p”가 커짐에 따라 절대값이 커지는 마이너스의 값이 되는 변수이며, “ $V_{det}(p)$ ”는 “ $V_{ofst}(p)$ ”의 값에 따라, 즉 “p”가 커짐에 따라 절대값이 커지는 마이너스의 값이 되는 변수이다.
- [0153] 이에 따라, 트랜지스터(Tr12)를 통하여 트랜지스터(Tr13)의 소스단자(접점(N12))에 상기 검출전압($V_{det} = V_{ofst} + V_{org_x}$)이 인가되는 동시에, 트랜지스터(Tr13)의 게이트단자(접점(N11)) 및 드레인단자에 저전위의 전원전압(V_{ccw})이 인가되므로 트랜지스터(Tr13)의 게이트-소스간(커패시터(Cs)의 양단)에 검출전압(Vdet)과 전원전압(V_{ccw})의 차이분에 상당하는 전압성분($|V_{det} - V_{ccw}|$)이 인가되어 트랜지스터(Tr13)가 온 동작한다.
- [0154] 여기에서, 계조전압생성부(142)로부터 출력되는 원계조전압(Vorg_x)은 트랜지스터(Tr13)의 임계값 전압(V_{th})의 변동에 대응하는 오프셋전압(Vofst)의 검출대상이 되고 있는 표시화소(PIX, 유기EL소자(OLED))를 임의의 휘도계조(예를 들면 x계조)로 발광동작시킬 수 있는 설계상의 전압값(이론값)이며, 오프셋전압(Vofst)을 가산한 검출전압(Vdet)이 전원드라이버(130)로부터 표시화소(PIX)에 인가되어 있는 기입동작레벨(로레벨)의 전원전압(V_{ccw})에 대해서 마이너스 극성의 전압값을 갖도록 설정되어 있다($V_{det} = V_{ofst} + V_{org_x} < V_{ccw} \leq 0$). 이 원계조전압(Vorg_x)에 있어서의 계조(x계조)를 지정하기 위한 표시데이터는 계조전압생성부(142)의 내부에 미리 설정되어 있는 것이라도 좋고, 데이터드라이버(140)의 외부로부터 입력되는 것이라도 좋다.
- [0155] 이어서, 상기 전압조정부(144)로부터 데이터라인(Ld)에 검출전압(Vdet)을 인가한 상태에 있어서, 전류비교부(145)에 설치된 전류계에 의해 해당 데이터라인(Ld)에 흐르는 검출전류(Idet)의 전류값을 측정한다(스텝S116). 여기에서, 표시화소(PIX)에 있어서의 전압관계는 전원전압라인(Lv)에 인가되는 저전위의 전원전압(V_{ccw})보다도 저전위의 검출전압(Vdet)이 데이터라인(Ld)에 인가되므로, 상기 검출전류(Idet)는 표시화소(PIX)측으로부터 데이터라인(Ld)을 통하여 데이터드라이버(140, 전압조정부(144)) 방향으로 흐른다.

- [0156] 이어서, 전류비교부(145)에 있어서 전류계에 의해 측정된 검출전류(Idet)의 전류값과 표시화소(PIX, 유기EL소자(OLED))를 상기 임의의 휘도계조(x계조)로 발광동작시키는 경우에 데이터라인(Ld)에 흐르는 전류의 설계상의 수치(기대전류(Iref))의 전류값을 비교하는 전류비교처리를 실행하고, 그 비교판정결과(대소관계)를 오프셋전압생성부(143)에 출력한다(스텝S117). 여기에서, 전류비교부(145)에 있어서의 검출전류(Idet)와 x계조에 있어서의 기대전류(Iref)의 비교처리는 검출전류 (Idet)가 기대전류(Iref)보다도 작은($Idet < Iref$)지 아닌지를 비교판정한다.
- [0157] 검출전류(Idet)가 기대전류(Iref_x)보다도 작은 경우에는, 검출전압 (Vdet(p))을 그대로 보정계조전압(Vpix)으로서 기입동작시에 데이터라인(Ld)에 인가하면, 트랜지스터(Tr12) 및 트랜지스터(Tr13)의 V-I특성선(SPw2)에 의한 임계값 시프트의 영향에 의해서 본래의 표시하고 싶은 계조보다도 낮은 계조에서의 전류가 트랜지스터(Tr13)의 드레인-소스간에 흐를 가능성이 있다.
- [0158] 이로 인해, 검출전류(Idet)가 기대전류(Iref_x)보다도 작은 경우, 전류비교부(145)는 오프셋전압생성부(143)의 카운터의 카운터값을 1개 올리는 비교판정결과(예를 들면 플러스전압신호)를 오프셋전압생성부(143)의 카운터에 출력한다.
- [0159] 오프셋전압생성부(143)의 카운터가 카운트를 1개 올리면 오프셋전압생성부 (143)는 오프셋설정값(Minc)의 값에 1을 가산하고(스텝S118), 가산된 오프셋설정값 (Minc)에 의거하여 재차 스텝S113을 반복해서 “Vofst(p+1)”를 생성한다. 따라서, “Vofst(p+1)”는 하기 식 (14)를 만족시키는 마이너스의 값이 된다.
- [0160] $Vofst(p+1) = Vofst(p) + Vunit \cdots (14)$
- [0161] 그 후, 스텝S114 이후의 스텝에 이어, 스텝S117에서 검출전류(Idet)가 기대전류(Iref_x)보다도 커질 때까지 반복된다.
- [0162] 스텝S117에 있어서, 검출전류(Idet)가 기대전류(Iref_x)보다 큰 경우, 오프셋전압생성부(143)의 카운터의 카운터값을 올리지 않는 비교판정결과(예를 들면 마이너스전압신호)를 오프셋전압생성부(143)의 카운터에 출력한다.
- [0163] 카운터에 상기 비교판정결과(마이너스전압신호)가 받아들여지면, 오프셋전압생성부(143)는 검출전압(Vdet(p))이 트랜지스터(Tr12) 및 트랜지스터(Tr13)의 V-I특성선(SPw2)에 의한 임계값 시프트 전위분을 보정했다고 간주하고, 그때의 검출전압(Vdet(p))을 데이터라인(Ld)에 인가하는 보정계조전압(Vpix)으로 하도록, 그때의 계조오프셋설정값(Minc)을 보정데이터로서 시프트레지스터·데이터레지스터부(141)에 출력한다. 시프트레지스터·데이터레지스터부(141)에서는 각 열의 보정데이터가 되는 계조오프셋설정값(Minc)을 프레임메모리(146)에 전송하고, 보정데이터의 취득이 완료된다(스텝S119).
- [0164] 또한, 프레임메모리(146)는 보정데이터취득동작 및 기입동작의 어느 때에도 축적되어 있는 계조오프셋설정값(Minc)을 오프셋전압생성부(143)에 출력한다.
- [0165] 이어서, 상술한 i행째의 표시화소(PIX)에 대해서 보정데이터를 취득 후, 상술한 일련의 처리동작을 다음의 행(i+1행째)의 표시화소(PIX)에 대해서도 실행하기 위해, 행을 지정하기 위한 변수 “i”를 증분하는 처리($i=i+1$)를 실행한다(스텝S120). 여기에서, 증분처리된 변수 “i”가 표시패널(110)에 설정된 총 행수(n)보다도 작은($i < n$)지 아닌지를 비교판정한다(스텝S121).
- [0166] 스텝S121에 있어서의 행을 지정하기 위한 변수의 비교에 있어서, 변수 “i”가 행수 “n”보다도 작다고 판정된 경우($i < n$)에는 상술한 스텝S112에서 S121까지의 처리가 재차 실행되고, 스텝S121에 있어서, 변수 “i”가 행수 “n”과 일치($i=n$)한다고 판정될 때까지 똑같은 처리가 반복 실행된다.
- [0167] 스텝S121에 있어서, 변수 “i”가 행수 “n”과 일치($i=n$)한다고 판정된 경우에는 각 행의 표시화소(PIX)에 대한 보정데이터취득동작이 표시패널(110)의 전체 행에 대해 실행되고, 각 표시화소(PIX)의 보정데이터가 프레임메모리(146)의 소정의 기억영역에 개별로 격납된 것으로 하고, 상술한 일련의 보정데이터취득동작을 종료한다.
- [0168] 또한, 이 보정데이터취득동작의 기간에 있어서는, 각 단자의 전위는 상술한 (3)~(10)의 관계를 만족시키고 있고, 그러므로 유기EL소자(OLED)에는 전류가 흐르지 않고 발광동작하지 않는다.
- [0169] 이와 같이, 보정데이터취득동작의 경우, 도 12에 나타내는 바와 같이, 데이터라인(Ld)에 검출전압(Vdet)을 인가한 경우에 흐르는 검출전류(Idet)를 측정하고, 초기상태에 있어서의 V-I특성선(SPw)에 따른 x계조에서의 트랜지스터(Tr13)의 드레인-소스간 전류(Ids_x)를 기대값으로 했을 때에 기입동작시에 이 기대값에 근사한 트랜지스터(Tr13)의 드레인-소스간 전류(Ids)를 흘리기 위한 오프셋전압(Vofst)을 설정하며, 이 오프셋전압(Vofst)에서의

계조오프셋설정값(Minc)을 보정데이터로서 프레임메모리(146)에 보존한다.

[0170] 즉, 오프셋전압생성부(143)로부터의 계조오프셋설정값(Minc)에 따른 마이너스전위의 오프셋전압(Vofst(p))과, 계조전압생성부(142)로부터의 x계조의 마이너스전위의 원계조전압(Vorg_x)을 전압조정부(144)가 상기 식 (13)과 같이 가산해서 이루어지는 검출전압(Vdet(p))을 생성하고, 검출전압(Vdet(p))이 기입동작시에 트랜지스터(Tr13)의 기대값의 드레인-소스간 전류(Ids_x)에 근사하도록 보정되면, 이 검출전압(Vdet(p))의 전위를 데이터라인(Ld)에 인가하는 보정계조전압(Vpix)으로서 취급할 수 있도록 이 검출전압(Vdet(p))의 계조오프셋설정값(Minc)을 프레임메모리(146)에 보존한다.

[0171] 또한, 상술에서는 원계조전압(Vorg_x)을 표시신호생성회로(160)로부터 공급되는 각 표시화소(PIX)마다의 표시데이터에 의거하여 계조전압생성부(142)가 생성했는데, 조정용의 원계조전압(Vorg_x)을 고정값으로 하여 표시신호생성회로(160)로부터 표시데이터가 공급되는 일 없이 계조전압생성부(142)가 출력하도록 설정해도 좋다. 이때의 조정용의 원계조전압(Vorg_x)은 상술한 바와 같이, 기대전류(Iref_x)가 발광동작기간에 유기EL소자(OLED)가 최고휘도계조(또는 그 근방의 계조)로 발광하는 전류가 되는 바와 같은 전위인 것이 바람직하다.

[0172] 또, 상기 실시형태에서는, 표시장치(100)에서는 트랜지스터(Tr13)의 드레인-소스간 전류(Ids)가 표시 트랜지스터(Tr13)로부터 데이터드라이버(140)에 흐르는 전류인입형의 표시장치이기 때문에 단위전압(Vunit)이 마이너스의 값으로 되었는데, 데이터드라이버로부터 유기EL소자(OLED)에 직렬로 접속되는 트랜지스터를 향해서 해당 트랜지스터의 드레인-소스간 전류(Ids)가 흐르는 전류압입형의 표시장치이면, 단위전압(Vunit)을 플러스의 값으로 설정한다.

[0173] (표시구동동작)

[0174] 이어서, 본 실시형태에 관련되는 표시장치에 있어서의 표시구동동작에 대해 설명한다.

[0175] 도 13은 본 실시형태에 관련되는 표시장치에 있어서의 표시구동동작의 한 예를 나타내는 타이밍차트이다.

[0176] 여기에서는 설명의 형편상, 표시패널(110)에 매트릭스형상으로 배열된 표시화소(PIX) 중, i행 j열 및 (i+1)행 j열("i"는 $1 \leq i \leq n$ 가 되는 플러스의 정수, "j"는 $1 \leq j \leq m$ 가 되는 플러스의 정수)의 표시화소(PIX)를 표시데이터에 따른 휘도계조로 발광동작시키는 경우의 타이밍차트를 나타낸다.

[0177] 또, 도 14는 본 실시형태에 관련되는 표시장치에 있어서의 기입동작의 한 예를 나타내는 흐름도이다.

[0178] 도 15는 본 실시형태에 관련되는 표시장치에 있어서의 기입동작을 나타내는 개념도이다.

[0179] 도 16은 본 실시형태에 관련되는 표시장치에 있어서의 홀딩동작을 나타내는 개념도이다.

[0180] 도 17은 본 실시형태에 관련되는 표시장치에 있어서의 발광동작을 나타내는 개념도이다.

[0181] 본 실시형태에 관련되는 표시장치(100)의 표시구동동작은 상술한 화소구동회로(DCx)의 구동방법과 똑같이, 예를 들면 도 13에 나타내는 바와 같이, 소정의 표시구동기간(1처리사이클기간, Tcyc) 내에 적어도, 표시신호생성회로(160)로부터 공급되는 각 표시화소(PIX)마다의 표시데이터에 따른 원계조전압(Vorg)에 프레임메모리(146)에 보존된 상기 보정데이터를 오프셋설정값(Minc)으로서 설정하여 생성되는 오프셋전압(Vofst)을 가산해서 보정계조전압(Vpix)을 생성하고, 각 데이터라인(Ld)을 통하여 각 표시화소(PIX)에 공급하는 기입동작(기입동작기간(Twrt))과, 해당 기입동작에 의해 표시화소(PIX)의 화소구동회로(DC)에 설치된 트랜지스터(Tr13)의 게이트-소스간에 기입 설정된 보정계조전압(Vpix)에 따른 전압성분을 커패시터(Cs)에 충전하여 홀딩하는 홀딩동작(홀딩동작기간(Thld))과, 해당 홀딩동작에 의해 커패시터(Cs)에 홀딩된 전압성분에 의거하여 표시데이터에 따른 전류값을 갖는 발광구동전류(Iem)를 유기EL소자(OLED)에 흘려서 소정의 휘도계조로 발광시키는 발광동작(발광동작기간(Tem))을 실행하도록 설정되어 있다($Tcyc \geq Twrt + Thld + Tem$).

[0182] 여기에서, 본 실시형태에 관련되는 표시구동기간(Tcyc)에 적용되는 1처리사이클기간은, 예를 들면 표시화소(PIX)가 1프레임의 화상 중, 1화소분의 화상정보를 표시하는데 요하는 기간으로 설정된다. 즉, 복수의 표시화소(PIX)를 행방향 및 열방향에 매트릭스형상으로 배열한 표시패널(110)에 있어서, 1프레임의 화상을 표시하는 경우, 상기 1처리사이클기간(Tcyc)은 1행분의 표시화소(PIX)가 1프레임의 화상 중, 1행분의 화상을 표시하는데 요하는 기간으로 설정된다.

[0183] (기입동작)

[0184] 기입동작(기입동작기간(Twrt))에 있어서는 도 13에 나타내는 바와 같이, 우선, i행째의 표시화소(PIX)에 접속된

전원전압라인(Lv)에 대해서 상술한 화소구동회로(DCx)의 기입동작과 똑같이 기입동작레벨(0V 또는 마이너스의 전압)의 전원전압(Vcc, =Vccw≤Vss: 제 1 전압)을 인가한 상태에서 i행째의 선택라인(Ls)에 선택레벨(하이레벨)의 선택신호(Ssel)를 인가하여 i행째의 표시화소(PIX)를 선택상태로 설정한다. 이에 따라, 화소구동회로(DC)에 설치된 트랜지스터(Tr11, 홀딩트랜지스터) 및 트랜지스터(Tr12)가 온 동작하여 트랜지스터(Tr13, 구동트랜지스터)가 다이오드 접속상태로 설정되고, 전원전압(Vcc)이 트랜지스터(Tr13)의 드레인단자 및 게이트단자에 인가되는 동시에, 동일 소스단자가 데이터라인(Ld)에 접속된다.

[0185] 이 타이밍에 동기하여 데이터라인(Ld)에 표시데이터에 따른 보정계조전압(Vpix)이 인가된다. 여기에서, 보정계조신호(Vpix)는, 예를 들면 도 14에 나타내는 바와 같은 일련의 처리동작(계조전압보정동작)에 의거하여 생성된다.

[0186] 즉, 도 14에 나타내는 바와 같이, 우선, 표시신호생성회로(160)로부터 공급된 표시데이터로부터 기입동작의 대상이 되고 있는 표시화소(PIX)의 휘도계조값을 취득하고(스텝S211), 해당 휘도계조값이 "0" 인지 아닌지를 판정한다(스텝S212). 스텝S212에 있어서의 계조값판정동작에 있어서, 휘도계조값이 "0" 인 경우에는 계조전압생성부(142)로부터 무발광동작(또는 흑 표시동작)을 실행하기 위한 소정의 계조전압(흑 계조전압, Vzero)을 출력하고, 전압조정부(144)에 있어서 오프셋전압 (Vofst)을 가산하는 일 없이(즉, 트랜지스터(Tr13)의 임계값 전압의 변동에 대한 보상처리를 실행하는 일 없이) 그대로 데이터라인(Ld)에 인가한다(스텝S213). 여기에서, 무발광동작을 위한 계조전압(Vzero)은 다이오드 접속된 트랜지스터(Tr13)의 게이트-소스간에 인가된 전압(Vgs, =Vccw-Vzero)이 해당 트랜지스터(Tr13)의 임계값 전압(Vth)보다도 낮아지는 관계(Vgs<Vth)를 갖는 전압값(-Vzero<Vth-Vccw)으로 설정되어 있다. 여기에서, 트랜지스터(Tr12), 트랜지스터(Tr13)의 임계값 시프트를 억제하기 위해 "Vzero=Vccw" 인 것이 바람직하다.

[0187] 스텝S212에 있어서, 휘도계조값이 "0" 이 아닌 경우에는 계조전압생성부(142)로부터 해당 휘도계조값(표시데이터)에 따른 전압값을 갖는 원계조전압 (Vorg)을 생성해서 출력하는(제 2 스텝) 동시에, 프레임메모리(146)로부터 해당 행의 각 표시화소(PIX)에 대응해서 격납된 보정데이터를 시프트레지스터·데이터레지스터부(141)를 통하여 차례차례 판독하고(스텝S214), 각 열의 데이터라인(Ld)마다 설치된 오프셋전압생성부(143)에 출력하며, 해당 보정데이터를 오프셋설정값(Minc)으로서 단위전압(Vunit)에 곱셈하여 각 표시화소(PIX, 화소구동회로(DC))의 트랜지스터(Tr13)의 임계값 전압의 변화량에 따른 오프셋전압(Vofst, =Vunit×Minc)을 생성한다(스텝S215; 제 3 스텝).

[0188] 그리고 도 15에 나타내는 바와 같이, 전압조정부(144)에 있어서 상기 계조전압생성부(142)로부터 출력되는 마이너스전위의 원계조전압(Vorg)과, 오프셋전압생성부(143)로부터 출력되는 마이너스전위의 오프셋전압(Vofst)을 상기 식 (12)를 만족시키도록 가산해서 마이너스전위의 보정계조전압(Vpix)을 생성한 후(스텝S216), 데이터라인(Ld)에 인가한다(스텝S217). 여기에서, 전압조정부(144)에 있어서 생성되는 보정계조전압(Vpix)은 전원트라이버(130)로부터 전원전압라인(Lv)에 인가되는 기입동작레벨(저전위)의 전원전압(Vcc, =Vccw)을 기준으로 하여 상대적으로 마이너스전위의 전압진폭을 갖도록 설정되어 있다. 보정계조전압(Vpix)은 계조가 높아짐 따라 마이너스전위측에 의해 낮아진다(전압진폭의 절대값은 큼).

[0189] 이에 따라, 트랜지스터(Tr13)의 소스단자(접점(N12))에 해당 트랜지스터 (Tr13)의 임계값 전압(Vth)의 변동에 따른 오프셋전압(Vofst)을 가산해서 보정한 보정계조전압(Vpix)이 인가되므로, 트랜지스터(Tr13)의 게이트-소스간(커패시터 (Cs)의 양단)에 보정된 전압(Vgs)이 기입 설정된다(제 4 스텝). 이와 같은 기입동작에 있어서는 트랜지스터(Tr13)의 게이트단자 및 소스단자에 대해 표시데이터에 따른 전류를 흘려서 전압성분을 설정하는 것은 아니고, 직접 소망의 전압을 인가하고 있으므로, 각 단자나 접점의 전위를 신속하게 소망의 상태로 설정할 수 있다.

[0190] 또한, 이 기입동작기간(Twrt)에 있어서는 유기EL소자(OLED)의 애노드단자측의 접점(N12)에 인가되는 보정계조전압(Vpix)의 전압값이 캐소드단자(TMc)에 인가되는 기준전압(Vss)보다도 낮아지도록 설정되어 있으므로(즉, 유기EL소자(OLED)가 역바이어스상태로 설정되어 있음) 유기EL소자(OLED)에는 전류가 흐르지 않고 발광동작하지 않는다.

[0191] **(홀딩동작)**

[0192] 이어서, 상술한 바와 같은 기입동작기간(Twrt)의 종료 후의 홀딩동작(홀딩동작기간(Thld))에 있어서는 도 13에 나타내는 바와 같이, i행째의 선택라인(Ls)에 비선택레벨(로레벨)의 선택신호(Ssel)가 인가됨으로써 도 16에 나타내는 바와 같이, 트랜지스터(Tr11 및 Tr12)가 오프 동작하여 트랜지스터(Tr13)의 다이오드 접속상태가 해제되

는 동시에, 트랜지스터(Tr13)의 소스단자(접점(N12))로의 보정계조전압(Vpix)의 인가가 차단되어 트랜지스터(Tr13)의 게이트-소스간에 인가되어 있었던 전압성분($|V_{pix}-V_{ccw}|$)이 커패시터(Cs)에 충전되어 홀딩된다.

[0193] 또한, 이 타이밍에 있어서는, 선택드라이버(120)로부터 (i+1)행째의 선택라인(Ls)에 선택레벨(하이레벨)의 선택신호(Ssel)가 인가됨으로써 (i+1)행째의 표시화소(PIX)에 있어서, 상기와 똑같이 보정계조전압(Vpix)을 기입하는 기입동작이 실행된다. 이와 같이, i행째의 표시화소(PIX)의 홀딩동작기간(Thld)에 있어서는 다른 행의 표시화소(PIX)에 대해서 표시데이터에 따른 전압성분(보정계조전압(Vpix))이 차례차례 기입될 때까지 홀딩동작이 계속된다.

[0194] **(발광동작)**

[0195] 이어서, 기입동작기간(Twrt) 및 홀딩동작기간(Thld) 종료 후의 발광동작(발광동작기간(Tem); 제 5 스텝)에 있어서는 도 13에 나타내는 바와 같이, 각 행의 선택라인(Ls)에 비선택레벨(로레벨)의 선택신호(Ssel)를 인가한 상태에서 각 행의 표시화소(PIX)에 접속된 전원전압라인(Lv)에 발광동작레벨인 고전위(플러스의 전압)의 전원전압(V_{cc} , $=V_{cce}>0V$; 제 2 전압)를 인가한다.

[0196] 여기에서, 전원전압라인(Lv)에 인가되는 고전위의 전원전압(V_{cc} , $=V_{cce}$)은 도 7, 도 8에 나타난 경우와 똑같이 트랜지스터(Tr13)의 포화전압(핀치오프전압(V_{po}))과 유기EL소자(OLED)의 구동전압(V_{oled})의 합보다도 커지도록 설정되어 있으므로, 트랜지스터(Tr13)가 포화영역에서 동작한다. 또, 유기EL소자(OLED)의 애노드측(접점(N12))에는 상기 기입동작에 의해 트랜지스터(Tr13)의 게이트-소스간에 기입 설정된 전압성분($|V_{pix}-V_{ccw}|$)에 따른 플러스의 전압이 인가되고, 한편 캐소드단자(Tmc)에는 기준전압(V_{ss} , 예를 들면 접지전위)이 인가됨으로써 유기EL소자(OLED)는 순바이어스상태로 설정되므로 도 17에 나타내는 바와 같이, 전원전압라인(Lv)으로부터 트랜지스터(Tr13)를 통하여 유기EL소자(OLED)에 표시데이터(엄밀하게는, 보정된 계조전압; 보정계조전압(Vpix))에 따른 전류값을 갖는 발광구동전류(I_{em} , 트랜지스터(Tr13)의 드레인-소스간 전류(I_{ds}))가 흐르고, 소정의 휘도계조로 발광동작한다.

[0197] 이 발광동작은 전원드라이버(130)로부터 기입동작레벨(마이너스의 전압)의 전원전압(V_{cc} , $=V_{ccw}$)이 인가되어 다음의 표시구동기간(1처리사이클기간, T_{cyc})이 개시되는 타이밍까지 계속해서 실행된다.

[0198] 이와 같은 일련의 표시구동동작에 따르면, 도 13에 나타내는 바와 같이, 표시패널(110)에 배열되어 있는 각 행의 표시화소(PIX)에 대해서 기입동작레벨의 전원전압(V_{cc} , $=V_{ccw}$)을 인가한 상태에서 각 행마다 보정계조전압(Vpix)을 기입하고, 소정의 전압성분($|V_{pix}-V_{ccw}|$)을 홀딩하는 동작을 차례차례 실행하며, 해당 기입동작 및 홀딩동작이 종료된 행의 표시화소(PIX)에 대해서 발광동작레벨의 전원전압(V_{cc} , $=V_{cce}$)을 인가함으로써 해당 행의 표시화소(PIX)를 발광동작시킬 수 있다.

[0199] 또한, 상술의 홀딩동작은, 예를 들면 이하에 서술하는 각 그룹 내의 모든 행의 표시화소(PIX)로의 기입동작이 종료된 후에 해당 그룹의 모든 표시화소(PIX)를 일체히 발광동작시키는 구동제어를 실행하는 경우에 기입동작과 발광동작 사이에 설치된다. 이 경우, 홀딩동작기간(Thld)의 길이는 행마다 다르다. 또, 이와 같은 구동제어를 실행하지 않는 경우에는 홀딩동작을 실행하지 않는 것이라도 좋다.

[0200] 여기에서, 본 실시형태에 관련되는 표시장치(100)에 있어서는 도 9에 나타난 바와 같이, 표시패널(110)에 배열된 표시화소(PIX)를 표시패널(110)의 위쪽 영역과 아래쪽 영역으로 이루어지는 2조로 그룹 나누기해서 각 그룹마다 분기한 개별의 전원전압라인(Lv)을 통하여 독립한 전원전압(V_{cc})을 인가하고 있으므로 각 그룹에 포함되는 복수행의 표시화소(PIX)를 일체히 발광동작시킬 수 있다. 이하에, 이 경우의 구체적인 구동제어동작에 대해 설명한다.

[0201] 도 18은 본 실시형태에 관련되는 표시장치의 구동방법의 구체예를 모식적으로 나타난 동작타이밍도이다.

[0202] 또한, 도 18에 있어서는 설명의 형편상, 편의적으로 표시패널에 12행($n=12$; 제 1 행~제 12 행)의 표시화소가 배열되고, 1~6행째(상술한 위쪽 영역에 대응하는) 및 7~12행째(상술한 아래쪽 영역에 대응하는)의 표시화소를 각각 1조로서 2조로 그룹 나누기 되어 있는 경우의 동작타이밍도를 나타낸다.

[0203] 도 9에 나타난 표시패널(110)을 구비한 표시장치(100)에 있어서는 구동제어동작은 도 18에 나타내는 바와 같이, 표시패널(110)에 배열된 모든 표시화소(PIX)에 대해 상술한 보정데이터취득동작을 각 행마다 소정의 타이밍으로 차례차례 실행하고, 표시패널(110)의 전체 행에 대한 보정데이터취득동작의 종료 후(즉, 보정데이터취득동작기간(T_{det})의 종료 후), 1프레임기간(T_{fr}) 내에 표시패널(110)의 각 행마다의 표시화소(PIX, 화소구동회로(DC))에 대해서 표시데이터에 따른 원계조전압(V_{org})에 각 표시화소(PIX)의 구동트랜지스터(트랜지스터(Tr13))의 소자특

성의 변동에 대응한 오프셋전압(Vofst)을 가산한 보정계조전압(Vpix)을 기입하며, 소정의 전압성분($|V_{pix}-V_{ccw}|$)을 홀딩하는 동작을 전체 행에 대해 차례차례 반복하면서 미리 그룹 나누기 한 1~6행째 또는 7~12행째의 표시화소(PIX, 유기EL소자(OLED))에 대해서 상기 기입동작이 종료된 타이밍으로 해당 그룹에 포함되는 전체 표시화소(PIX)를 표시데이터(보정계조전압(Vpix))에 따른 휘도계조로 일제히 발광동작시키는 표시구동동작(도 13에 나타난 표시구동기간(Tcyc))을 반복 실행함으로써 표시패널(110) 1화면분의 화상정보가 표시된다.

[0204] 구체적으로는 표시패널(110)에 배열된 상기 표시화소(PIX)에 대해서 1~6행째 및 7~12행째의 표시화소(PIX)로 이루어지는 그룹에 있어서, 각 그룹마다 표시화소(PIX)에 공통으로 접속된 전원전압라인(Lv)을 통하여 저전위의 전원전압(V_{cc} , $=V_{ccw}$)을 인가한 상태에서 1행째의 표시화소(PIX)부터 차례로, 상기 보정데이터취득동작(보정데이터취득동작기간(Tdet))이 실행되고, 표시패널(110)에 배열된 전체 표시화소(PIX)에 대해서 화소구동회로(DC)에 설치된 트랜지스터(Tr13, 구동트랜지스터)의 임계값 전압의 변동에 대응한 보정데이터가 각 표시화소(PIX)마다 프레임메모리(146)의 소정의 영역에 개별로 격납(기억)된다.

[0205] 이어서, 상기 보정데이터취득동작기간(Tdet)의 종료 후, 1~6행째의 표시화소(PIX)로 이루어지는 그룹에 있어서, 해당 그룹의 표시화소(PIX)에 공통으로 접속된 전원전압라인(Lv)을 통하여 저전위의 전원전압(V_{cc} , $=V_{ccw}$)을 인가한 상태에서 1행째의 표시화소(PIX)부터 차례로, 상기 기입동작(기입동작기간(Twrt)) 및 홀딩동작(홀딩동작기간(Thld))을 실행하고, 6행째의 표시화소(PIX)에 대해 기입동작이 종료된 타이밍으로 해당 그룹의 전원전압라인(Lv)을 통하여 고전위의 전원전압(V_{cc} , $=V_{cce}$)을 인가하도록 전환함으로써 각 표시화소(PIX)에 기입된 표시데이터(보정계조전압(Vpix))에 의거하는 휘도계조로 해당 그룹의 6행분의 표시화소(PIX)를 일제히 발광동작시킨다. 이 발광동작은 1행째의 표시화소(PIX)에 대해서 다음의 기입동작이 개시되는 타이밍까지 계속된다(1~6행째의 발광동작기간(Tem)).

[0206] 또, 상기 1~6행째의 표시화소(PIX)에 대해 기입동작이 종료된 타이밍으로 7~12행째의 표시화소(PIX)로 이루어지는 그룹에 있어서, 해당 그룹의 표시화소(PIX)에 공통으로 접속된 전원전압라인(Lv)을 통하여 저전위의 전원전압(V_{cc} , $=V_{ccw}$)을 인가하고, 7행째의 표시화소(PIX)부터 차례로 상기 기입동작(기입동작기간(Twrt)) 및 홀딩동작(홀딩동작기간(Thld))을 실행하며, 12행째의 표시화소(PIX)에 대해 기입동작이 종료된 타이밍으로 해당 그룹의 전원전압라인(Lv)을 통하여 고전위의 전원전압(V_{cc} , $=V_{cce}$)을 인가하도록 전환함으로써 각 표시화소(PIX)에 기입된 표시데이터(보정계조전압(Vpix))에 의거하는 휘도계조로 해당 그룹의 6행분의 표시화소(PIX)를 일제히 발광동작시킨다(7~12행째의 발광동작기간(Tem)). 이 7~12행째의 표시화소(PIX)에 대해서 기입동작 및 홀딩동작이 실행되고 있는 기간에 있어서는, 상술한 바와 같이, 1~6행째의 표시화소(PIX)에 대해서 전원전압라인(Lv)을 통하여 고전위의 전원전압(V_{cc} , $=V_{cce}$)가 인가되어 일제히 발광하는 동작이 계속되고 있다.

[0207] 이와 같이, 표시패널(110)에 배열된 전체 표시화소(PIX)에 대해 보정데이터취득동작을 실행한 후, 각 행의 표시화소(PIX)마다 소정의 타이밍으로 기입동작 및 홀딩동작을 차례차례 실행하고, 미리 설정된 각 그룹에 대해 해당 그룹에 포함되는 모든 행의 표시화소(PIX)로의 기입동작이 종료된 시점에서 해당 그룹의 모든 표시화소(PIX)를 일제히 발광동작시키도록 구동제어된다.

[0208] 따라서, 이와 같은 표시장치의 구동방법(표시구동동작)에 따르면, 1프레임기간(Tfr) 중, 동일그룹 내의 각 행의 표시화소에 기입동작을 실행하는 기간 중, 해당 그룹 내의 모든 표시화소(발광소자)의 발광동작이 실행되지 않고, 무발광상태(혹 표시상태)로 설정할 수 있다. 여기에서, 도 18에 나타난 동작타이밍도에 있어서는 표시패널(110)을 구성하는 12행의 표시화소(PIX)를 2조로 그룹 나누기해서 각 그룹마다 다른 타이밍으로 일제히 발광동작을 실행하도록 제어되므로 1프레임기간(Tfr)에 있어서의 상기 무발광동작에 의한 흑 표시기간의 비율(혹 삽입률)을 50%로 설정할 수 있다. 여기에서, 인간의 시각에 있어서, 동화상을 흐림이나 번짐이 없이 선명하게 시인하기 위해서는 일반적으로, 대략 30% 이상의 흑 삽입률을 갖고 있는 것이 기준이 되므로, 본 구동방법에 따르면, 비교적 양호한 표시화질을 갖는 표시장치를 실현할 수 있다.

[0209] 또한, 본 실시형태(도 9)에 있어서는 표시패널(110)에 배열된 복수의 표시화소(PIX)를 연속하는 행마다 2조로 그룹 나누기한 경우에 대해 나타냈는데, 본 발명은 이것에 한정되는 것은 아니고, 3조나 4조 등, 임의의 조수(組數)로 그룹 나누기하는 것이라도 좋고, 또, 짝수 행과 홀수 행과 같이 연속하지 않는 행 끼리 그룹 나누기하는 것이라도 좋다. 이것에 따르면, 그룹 나누어진 조수에 따라 발광시간 및 흑 표시기간(혹 표시상태)을 임의로 설정할 수 있어 표시화질의 개선을 도모할 수 있다.

[0210] 또, 표시패널(110)에 배열된 복수의 표시화소(PIX)를 상기와 같이 그룹 나누기하는 일 없이, 각 행마다 개별로 전원전압라인을 배치 설치(접속)하여 다른 타이밍으로 전원전압(V_{cc})을 독립해서 인가함으로써 표시화소(PIX)를 각 행마다 발광동작시키는 것이라도 좋고, 표시패널(110)에 배열된 1화면분의 모든 표시화소(PIX)에 대해서 일

제히 공통의 전원전압(Vcc)을 인가함으로써 표시패널(110) 1화면분의 모든 표시화소를 일제히 발광동작시키는 것이라도 좋다.

[0211] 이상 설명한 바와 같이 본 실시형태에 관련되는 표시장치 및 그 구동방법에 따르면, 표시데이터의 기입동작기간에 구동트랜지스터(트랜지스터(Tr13))의 게이트-소스간에 표시데이터 및 구동트랜지스터의 소자특성(임계값 전압)의 변동에 따른 전압값을 지정한 보정계조전압(Vpix)을 직접 인가함으로써 소정의 전압성분을 커패시터(커패시터(Cs))에 홀딩시키며, 해당 전압성분에 의거하여 발광소자(유기EL소자(OLED))에 흘리는 발광구동전류(Iem)를 제어하고, 소망의 휘도계조로 발광동작시키는 전압지정형(또는, 전압인가형)의 계조방법을 적용할 수 있다.

[0212] 따라서, 표시데이터에 따른 전류를 공급하여 기입동작을 실행하는(표시데이터에 따른 전압성분을 홀딩시키는) 전류지정형의 계조방법과 비교해서, 표시패널을 대형화나 고정밀화한 경우나, 저계조표시를 실행하는 경우라도 표시데이터에 따른 계조신호(보정계조전압)를 각 표시화소에 신속하고 확실하게 기입할 수 있으므로, 표시데이터의 기입부족의 발생을 억제해서 표시데이터에 따른 적절한 휘도계조로 발광동작할 수 있어 양호한 표시화질을 실현할 수 있다.

[0213] 또한, 표시화소(화소구동회로)로의 표시데이터의 기입동작, 홀딩동작 및 발광동작으로 이루어지는 표시구동동작에 앞서서, 각 표시화소에 설치된 구동트랜지스터의 임계값 전압의 변동에 대응하는 보정데이터를 취득하고, 기입동작시에 해당 보정데이터에 의거하여 각 표시화소마다 보정된 계조신호(보정계조전압)를 생성해서 인가할 수 있으므로, 상기 임계값 전압의 변동의 영향(구동트랜지스터의 전압-전류특성의 시프트)을 보상하여 표시데이터에 따른 적절한 휘도계조로 각 표시화소(발광소자)를 발광동작시킬 수 있고, 표시화소마다의 발광특성의 불균형을 억제해서 표시화질을 개선할 수 있다.

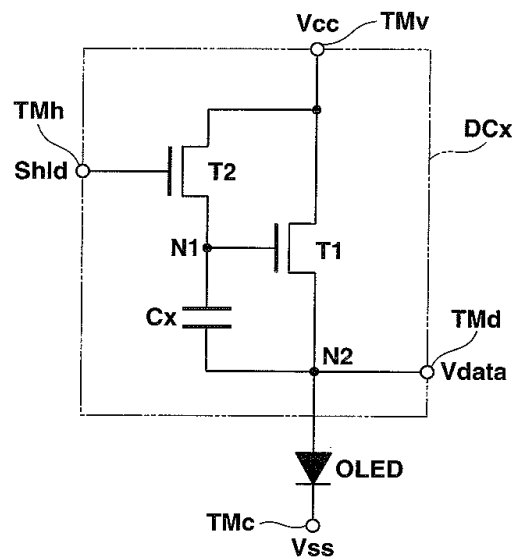
도면의 간단한 설명

- [0214] 도 1은 본 발명에 관련되는 표시장치에 적용되는 표시화소의 주요부 구성을 나타내는 등가회로도.
- [0215] 도 2는 본 발명에 관련되는 표시장치에 적용되는 표시화소의 제어동작을 나타내는 신호파형도.
- [0216] 도 3a, 도 3b는 기입동작시에 있어서의 표시화소의 동작상태를 나타내는 개략 설명도.
- [0217] 도 4a는 기입동작시에 있어서의 표시화소의 구동트랜지스터의 동작특성을 나타내는 특성도.
- [0218] 도 4b는 유기EL소자의 구동전류와 구동전압의 관계를 나타내는 특성도.
- [0219] 도 5a, 도 5b는 표시화소의 홀딩동작시에 있어서의 동작상태를 나타내는 개략 설명도.
- [0220] 도 6은 표시화소의 홀딩동작시에 있어서의 구동트랜지스터의 동작특성을 나타내는 특성도.
- [0221] 도 7a, 도 7b는 표시화소의 발광동작시에 있어서의 동작상태를 나타내는 개략 설명도.
- [0222] 도 8a, 도 8b는 발광동작시에 있어서의 표시화소의 구동트랜지스터의 동작특성 및 유기EL소자의 부하특성을 나타내는 특성도.
- [0223] 도 9는 본 발명에 관련되는 표시장치의 한 실시형태를 나타내는 개략 구성도.
- [0224] 도 10은 본 실시형태에 관련되는 표시장치에 적용 가능한 데이터드라이버 및 표시화소의 한 예를 나타내는 주요부 구성도.
- [0225] 도 11은 본 실시형태에 관련되는 표시장치에 있어서의 보정데이터취득동작의 한 예를 나타내는 흐름도.
- [0226] 도 12는 본 실시형태에 관련되는 표시장치에 있어서의 보정데이터취득동작을 나타내는 개념도.
- [0227] 도 13은 본 실시형태에 관련되는 표시장치에 있어서의 표시구동동작의 한 예를 나타내는 타이밍차트.
- [0228] 도 14는 본 실시형태에 관련되는 표시장치에 있어서의 기입동작의 한 예를 나타내는 흐름도.
- [0229] 도 15는 본 실시형태에 관련되는 표시장치에 있어서의 기입동작을 나타내는 개념도.
- [0230] 도 16은 본 실시형태에 관련되는 표시장치에 있어서의 홀딩동작을 나타내는 개념도.
- [0231] 도 17은 본 실시형태에 관련되는 표시장치에 있어서의 발광동작을 나타내는 개념도.
- [0232] 도 18은 본 실시형태에 관련되는 표시장치의 구동방법의 구체예를 모식적으로 나타낸 동작타이밍도.

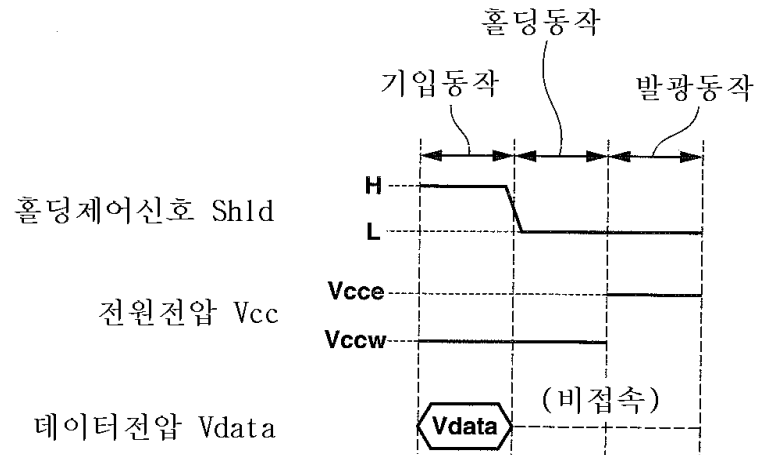
[0233]	※도면의 주요부분에 대한 부호의 설명	
[0234]	DCx: 화소구동회로	OLED: 유기EL소자
[0235]	T1: 구동트랜지스터	T2: 홀딩트랜지스터
[0236]	Cx, Cs: 커패시터	Is: 선택라인
[0237]	Lv: 전원전압라인	Ld: 데이터라인
[0238]	PIX: 표시화소	DC: 화소구동회로
[0239]	100: 표시장치	110: 표시패널
[0240]	120: 선택드라이버	130: 전원드라이버
[0241]	140: 데이터드라이버	
[0242]	141: 시프트레지스터·데이터레지스터부	142: 게조전압생성부
[0243]	143: 오프셋전압생성부	144: 전압조정부
[0244]	145: 전류비교부	146: 프레임메모리
[0245]	150: 시스템 컨트롤러	160: 표시신호생성회로

도면

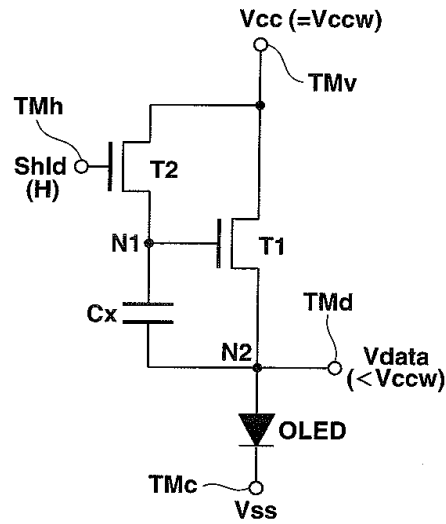
도면1



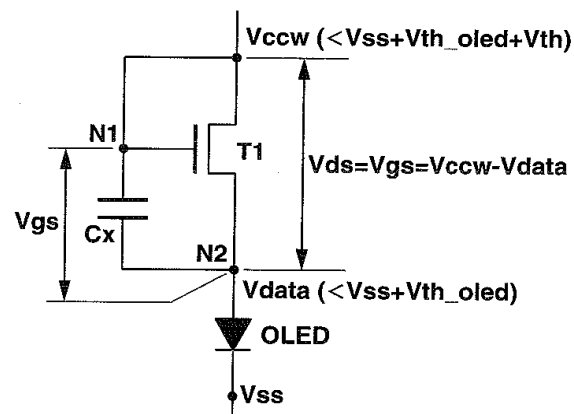
도면2



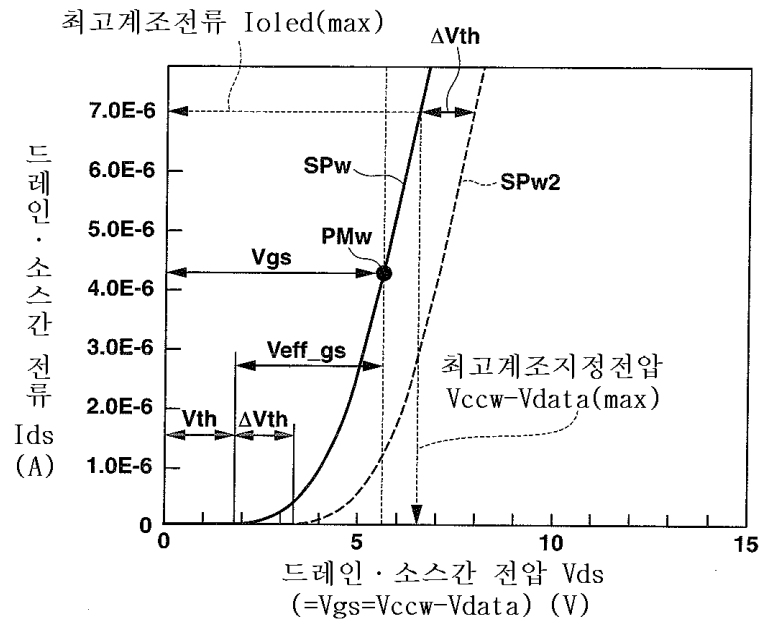
도면3a



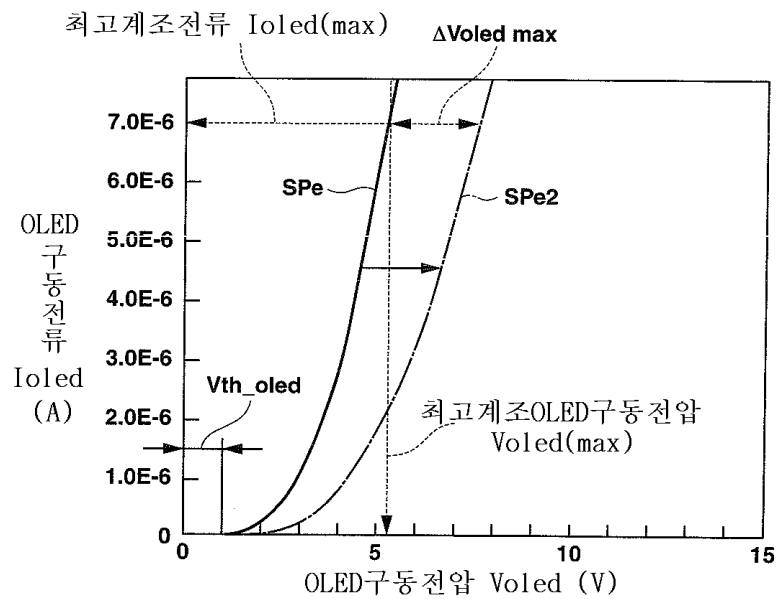
도면3b



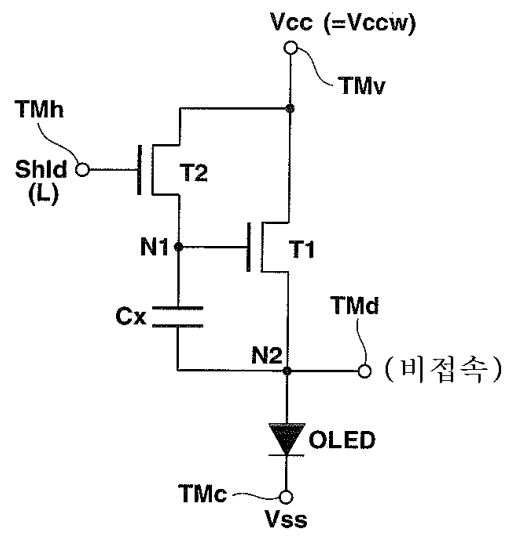
도면4a



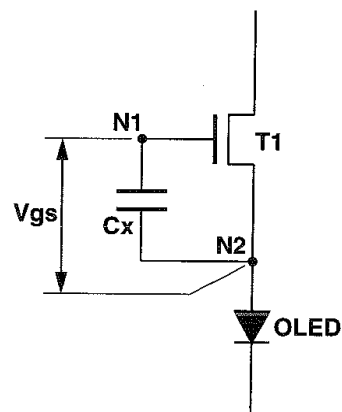
도면4b



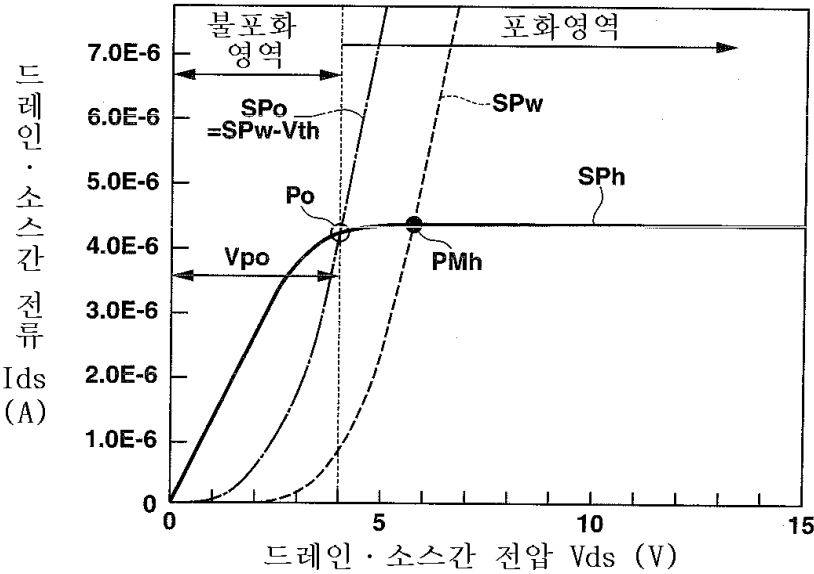
도면5a



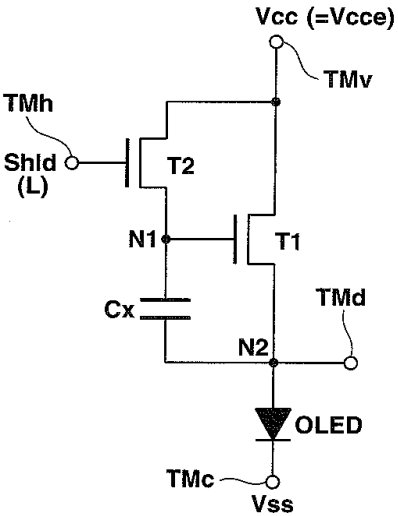
도면5b



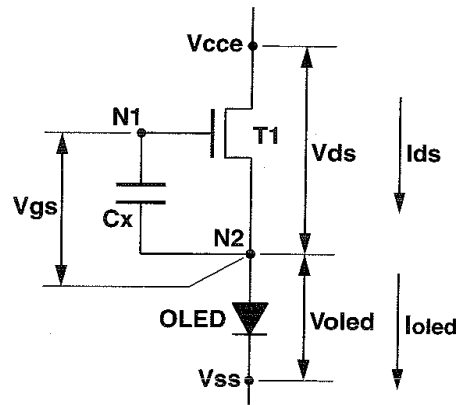
도면6



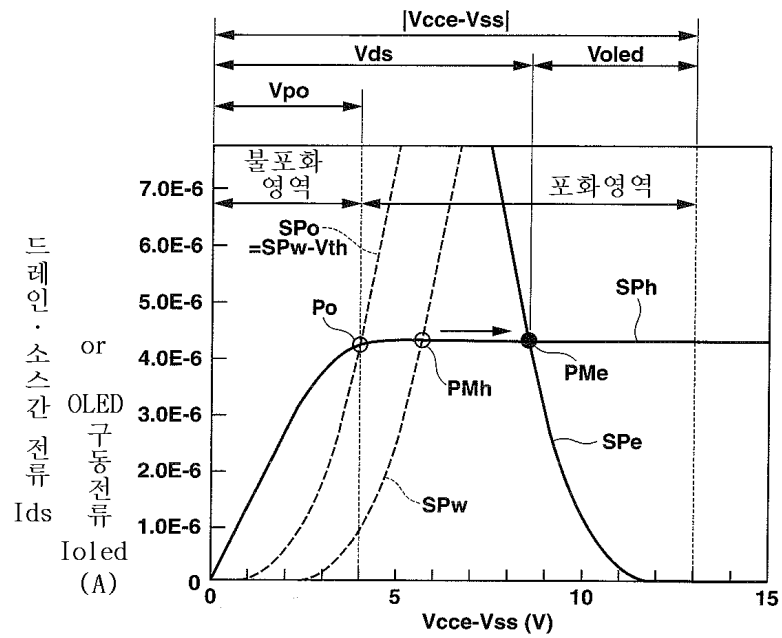
도면7a



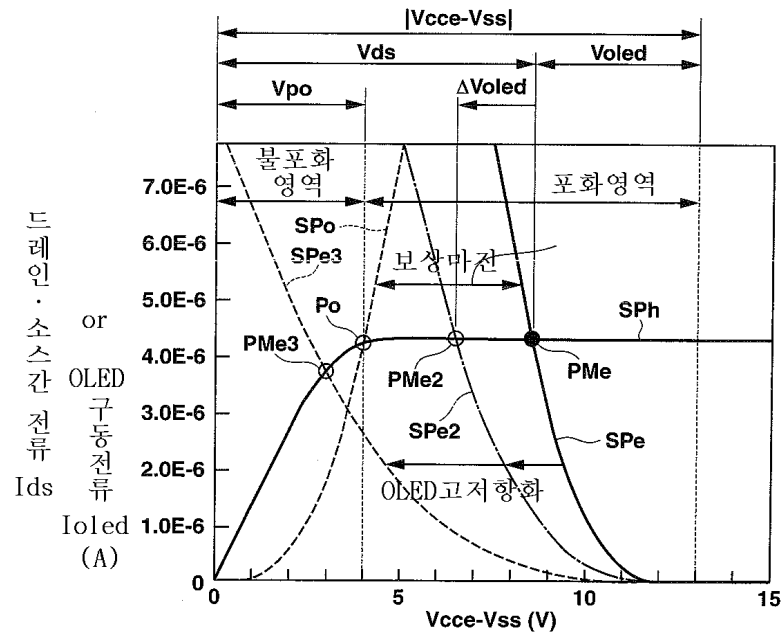
도면7b



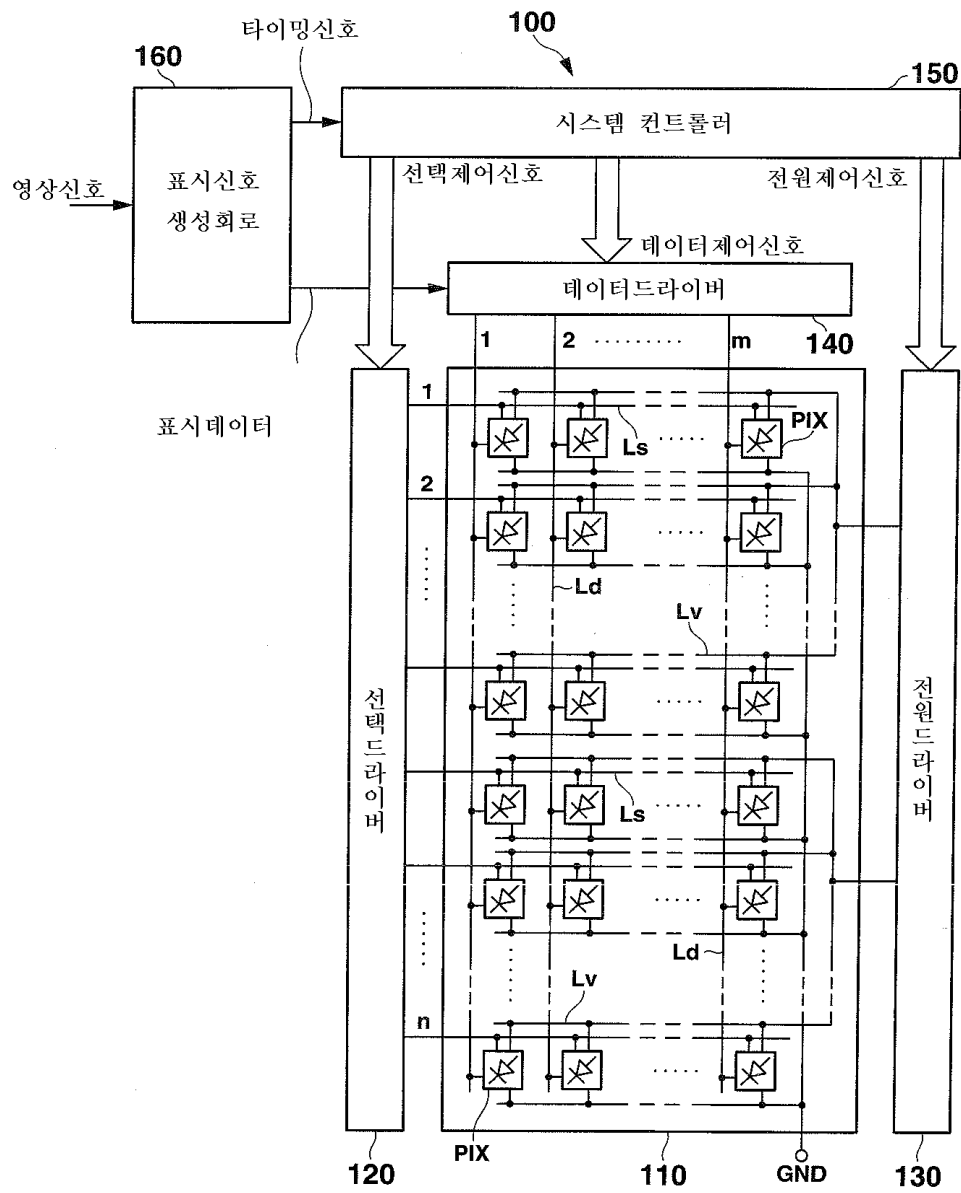
도면8a



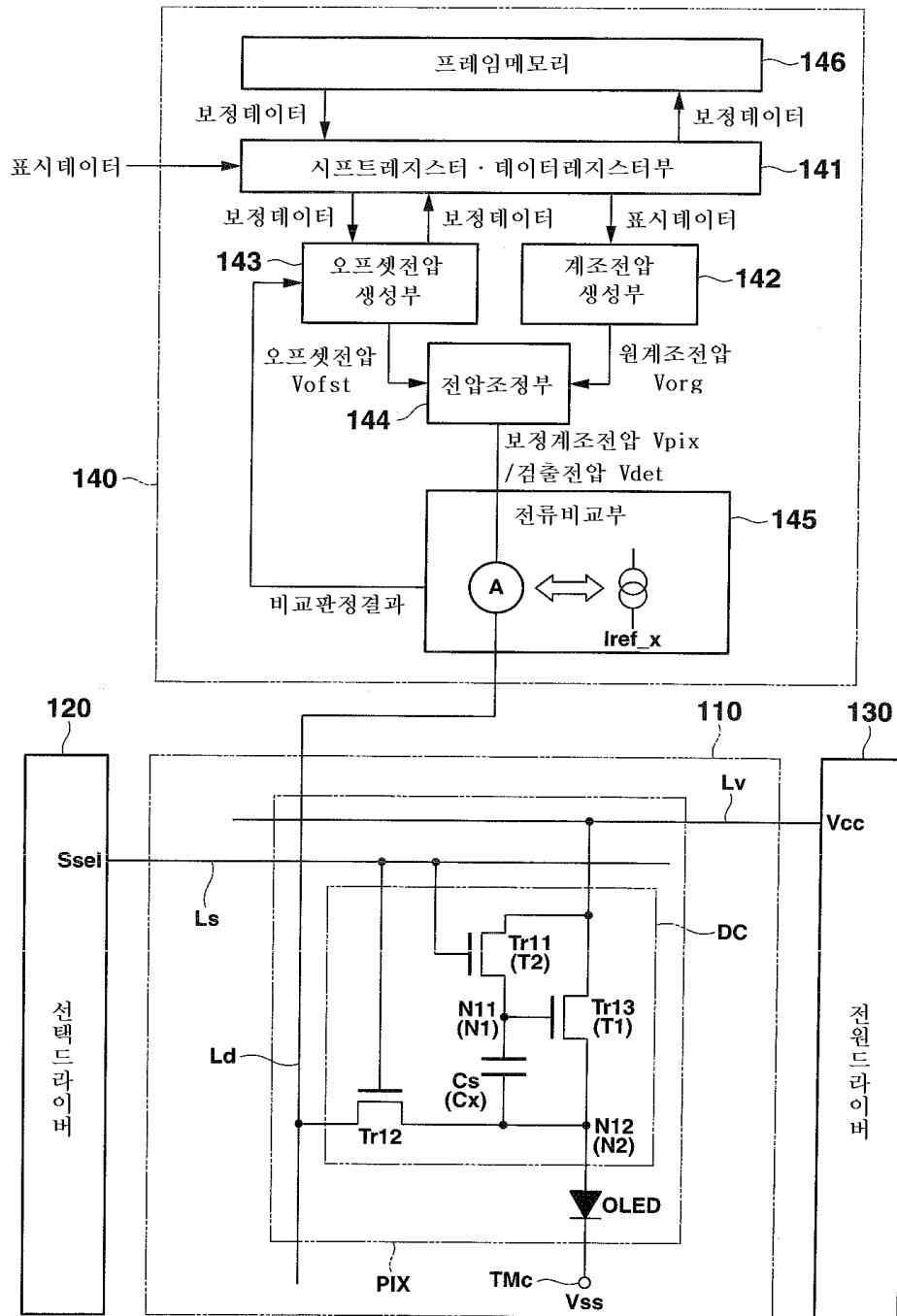
도면8b



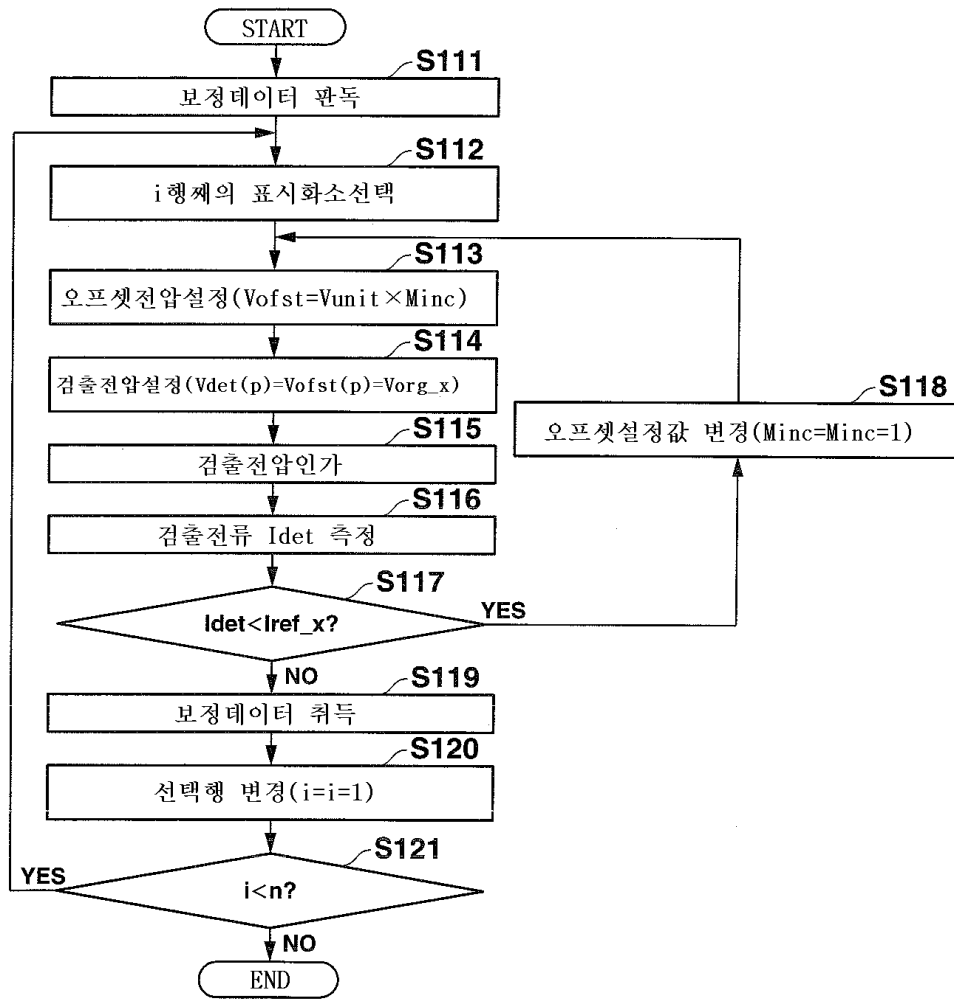
도면9



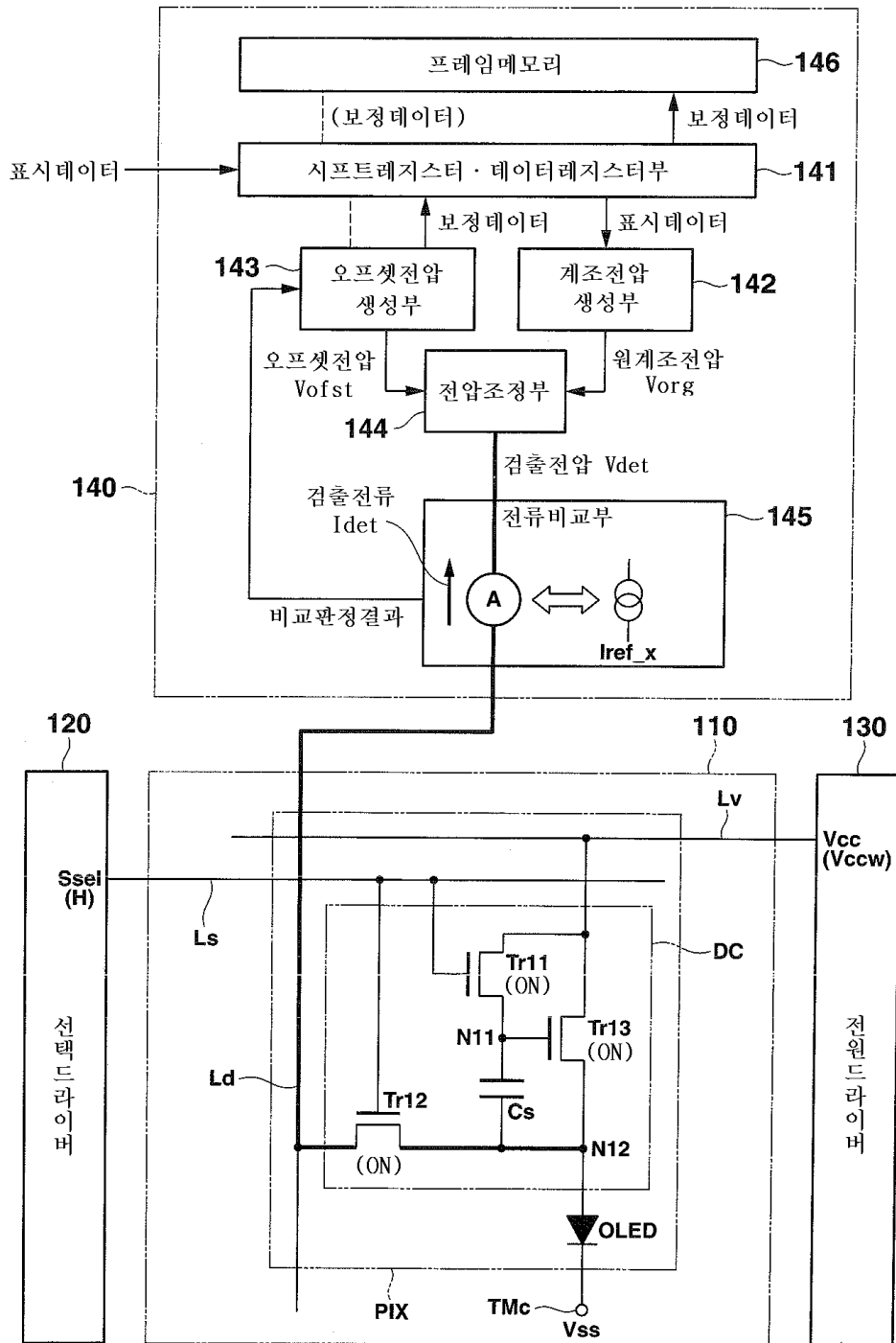
도면10



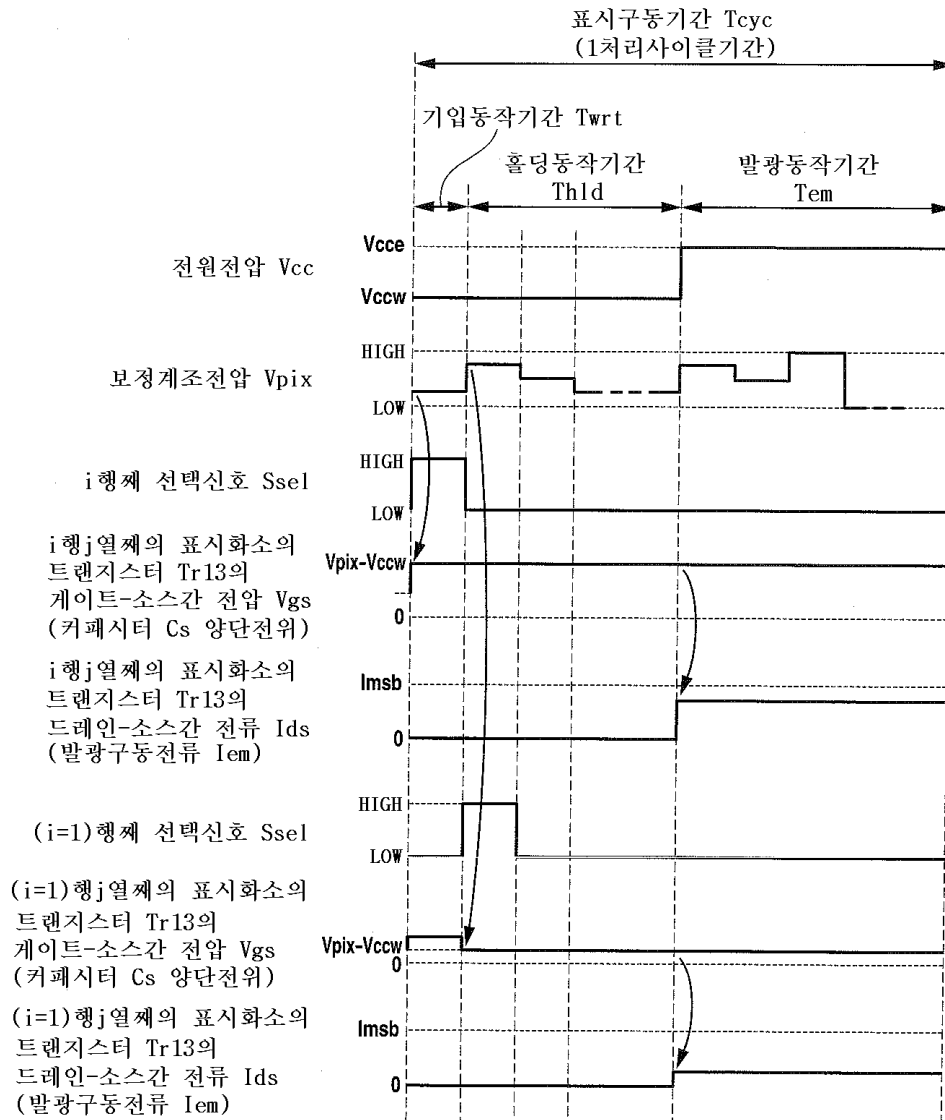
도면11



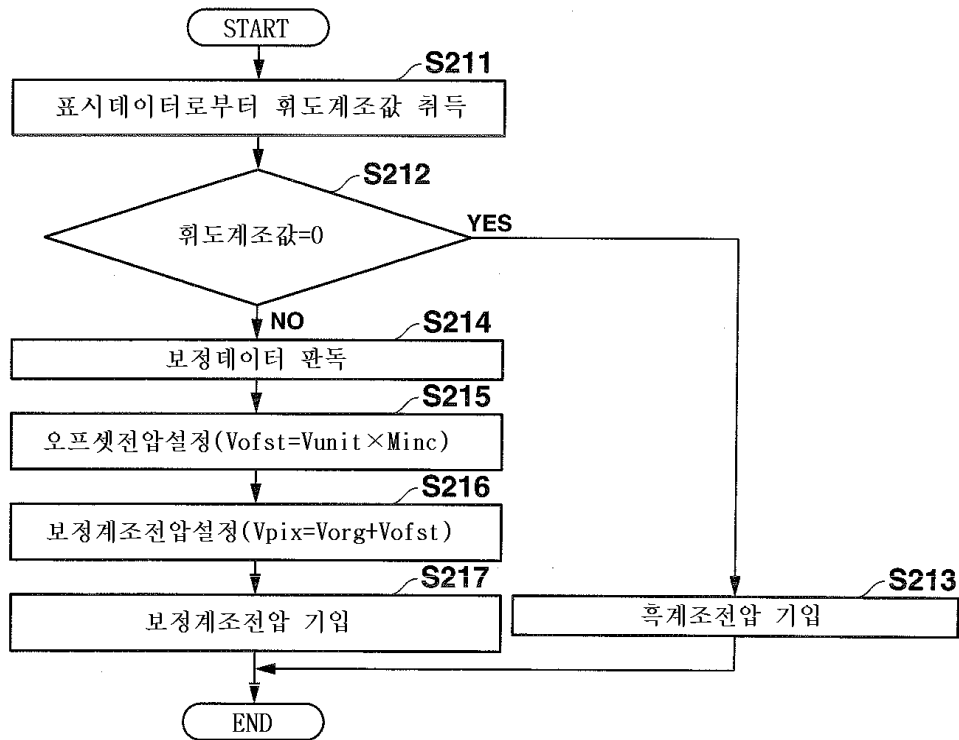
도면12



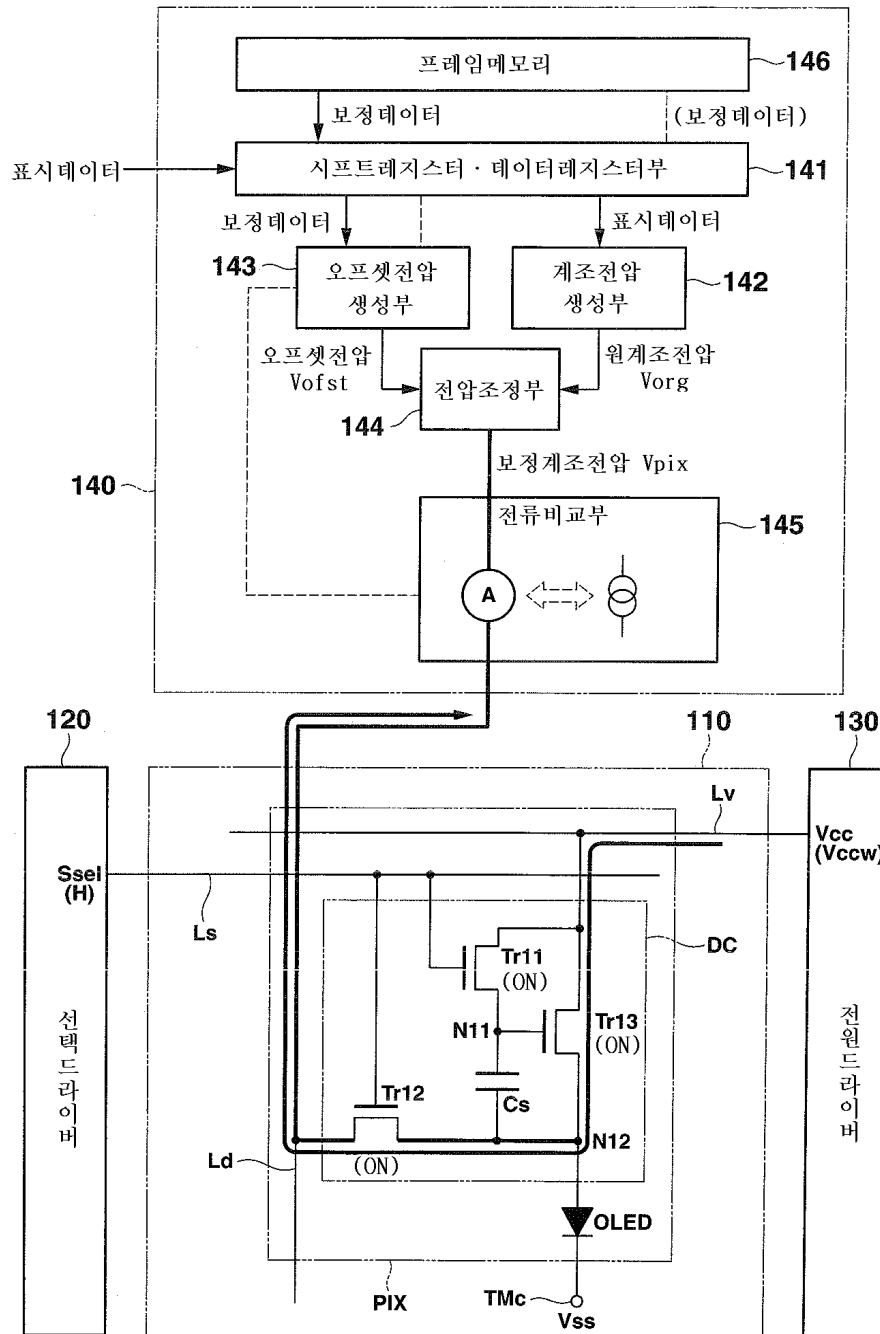
도면13



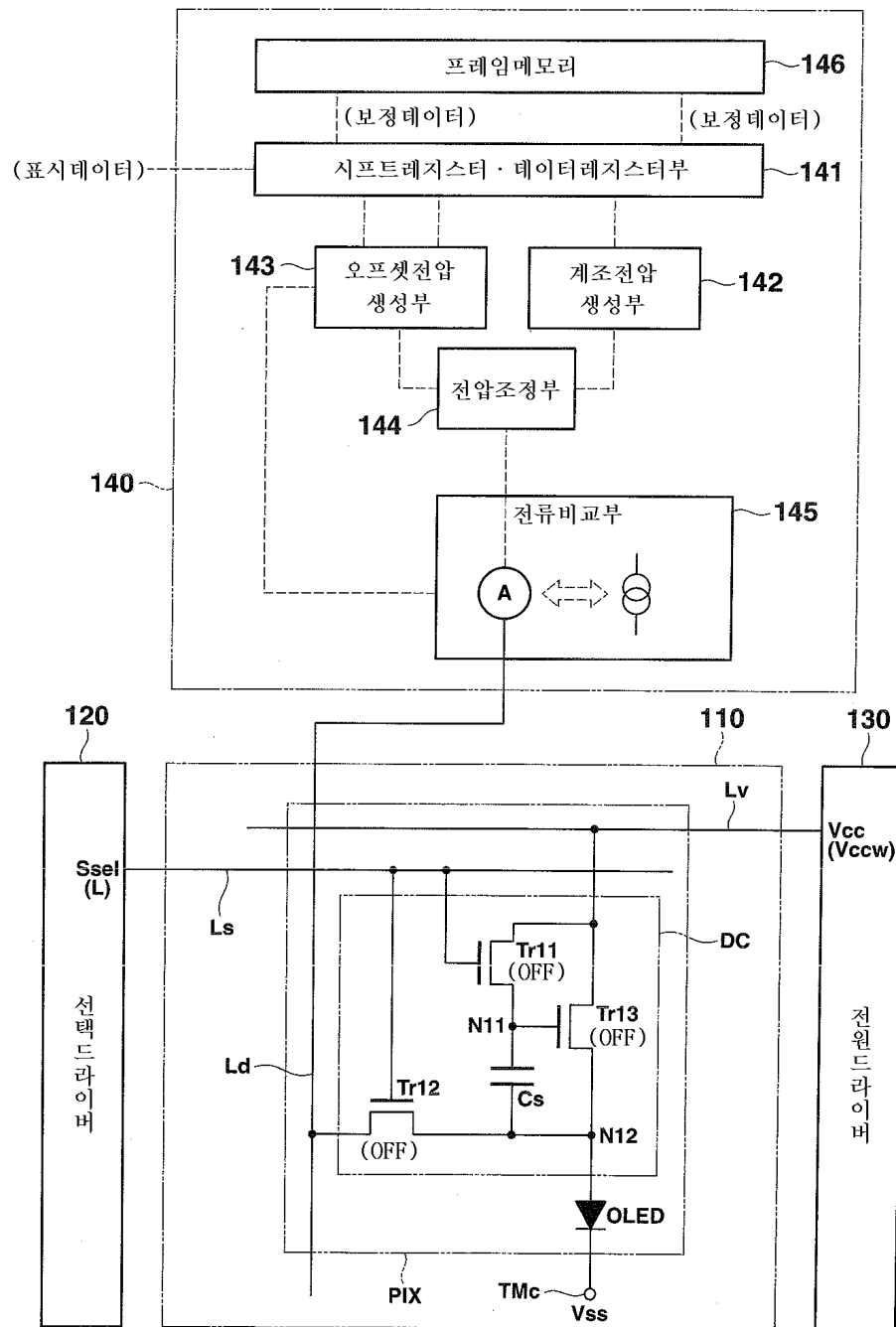
도면14



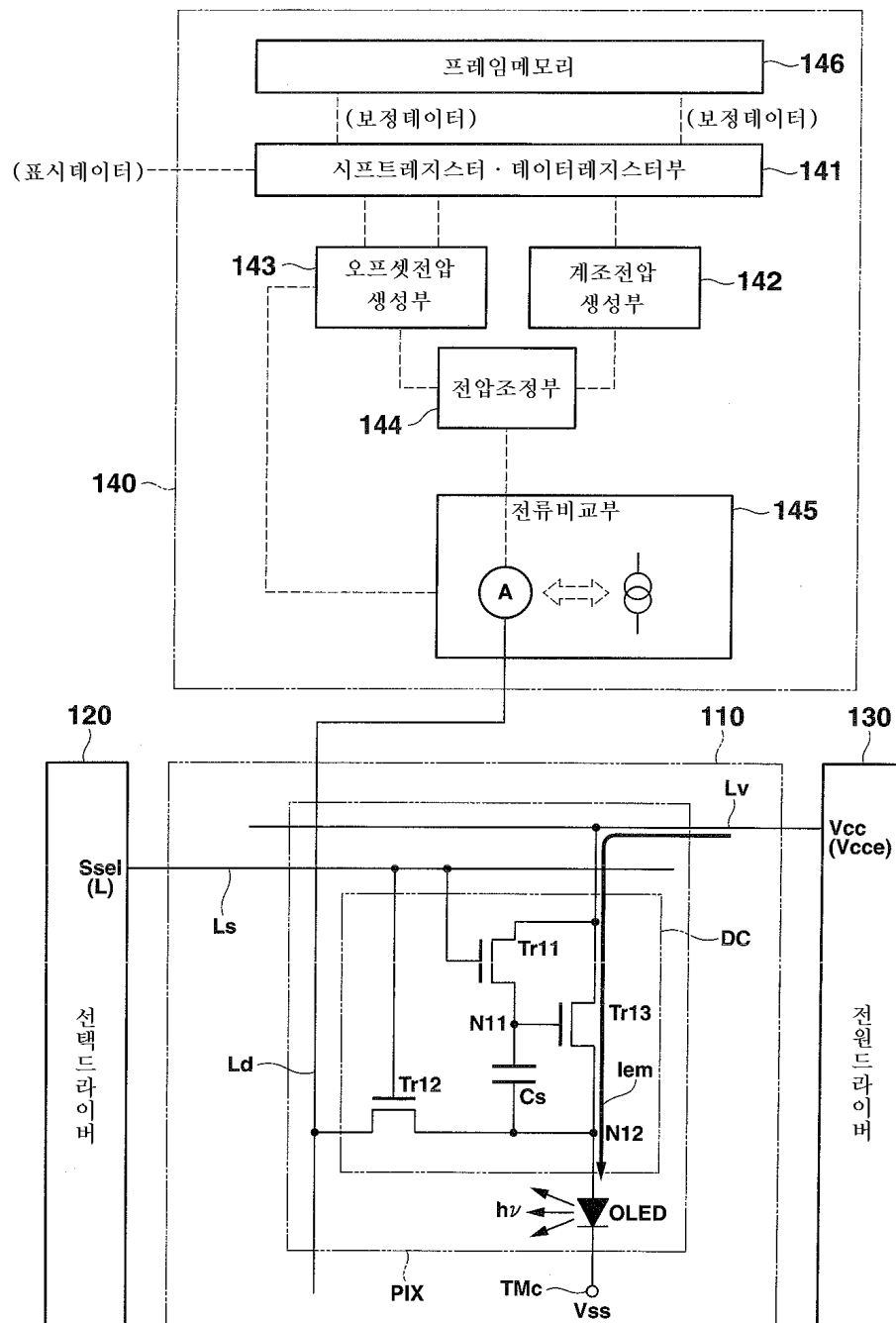
도면15



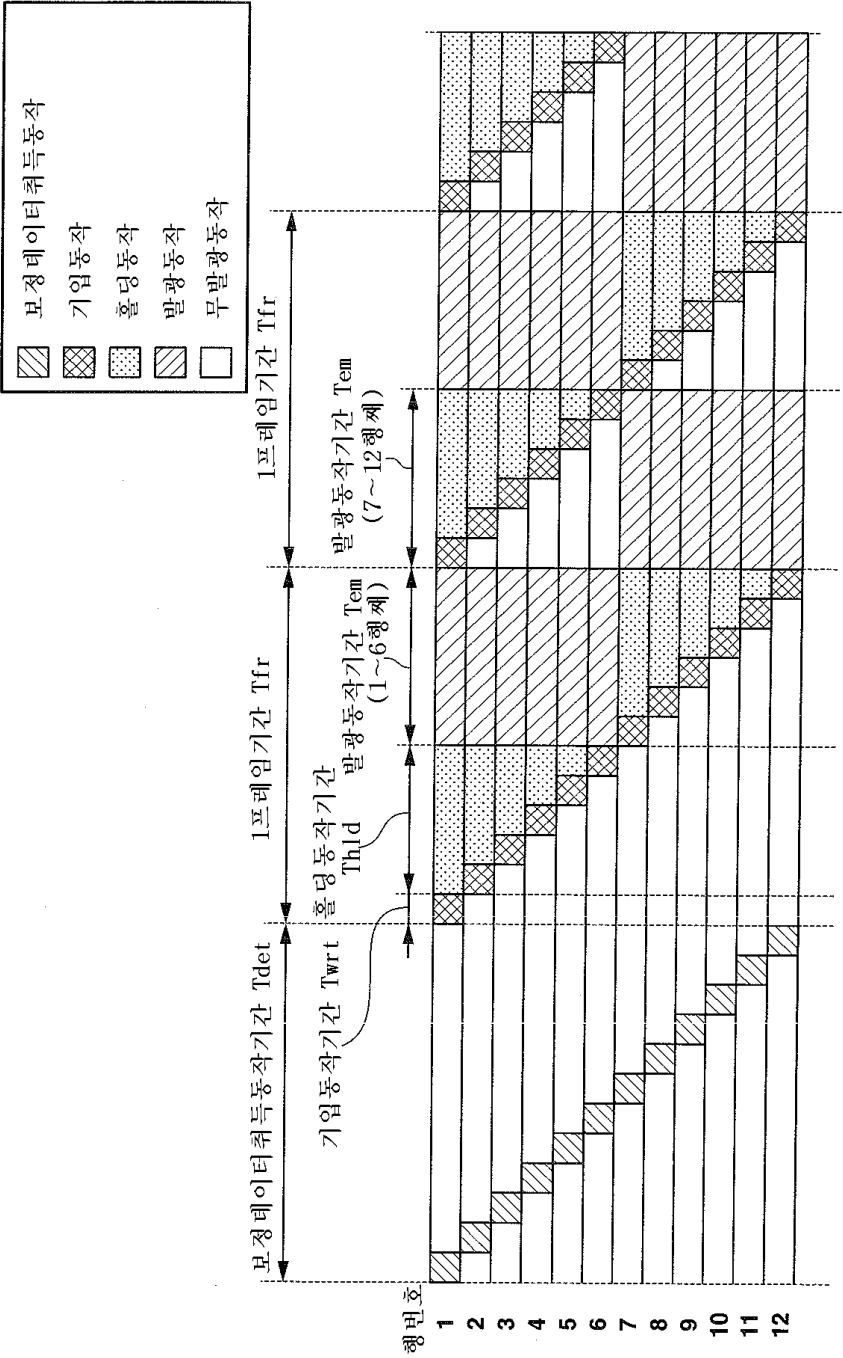
도면16



도면17



도면18



专利名称(译)	显示驱动设备和显示设备		
公开(公告)号	KR100967142B1	公开(公告)日	2010-07-06
申请号	KR1020070077017	申请日	2007-07-31
[标]申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机株式会社 西伯利亚有限公司计算关键财富		
申请(专利权)人(译)	计算关键是否西伯利亚有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	计算关键是否西伯利亚有限公司		
[标]发明人	SHIRASAKI TOMOYUKI 시라사키도모유키 OGURA JUN 오구라준		
发明人	시라사키도모유키 오구라준		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/32 G09G3/20 G01R19/00		
CPC分类号	G09G3/3291 G09G2320/0295 G09G2300/0842 G09G2320/043 G09G2300/0866 G09G3/3233 G09G2300/0847		
代理人(译)	KIM JONG MUN 孙某EUN JIN		
优先权	2006209534 2006-08-01 JP 2006218805 2006-08-10 JP		
其他公开文献	KR1020080012220A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

施加的检测电压的，以及基于所述回基于显示像素的驱动元件的电流驱动元件，包括提供电流流向上的预定单元电压的发光元件和电流到发光元件的驱动元件的电流值检测与设备特性对应的特定值，生成具有用于操作发光的光在亮度等级对应于显示数据的发光元件的电压值的灰度电压，并通过根据基于所产生的灰度电压的补偿电压校正的校正等级电压检测到的特定值和所述单元电压并将其提供给显示像素以发射发光元件驱动器。

