(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.[7]
G09G 3/30

(11) 공개번호 10-2004-0078912
(43) 공개일자 2004년09월13일

(21) 출원번호 10-2004-0014934
(22) 출원일자 2004년03월05일

(30) 우선권주장 JP-P-2003-00058959 2003년03월05일 일본(JP)

(71) 출원인 가시오게산키 가부시키가이샤
일본국 도쿄도 시부야쿠 혼마치 1쵸메 6반 2고

(72) 발명자 시라사키도모유키
일본국도쿄도히가시야마토시사쿠라가오카1-1425-3-234

사토가즈히토
일본국도쿄도훗사시훗사1202

오자키츠요시
일본국도쿄도훗사시훗사2224-1

다케이마나부
일본국가나가와켄사가미하라시히카리가오카2-20-5-B202

(74) 대리인 손은진

심사청구 : 있음

(54) 표시장치 및 그 구동방법

요약

본 발명은 표시장치 및 그 구동방법에 관한 것으로서,

본 발명에 있어서의 표시장치의 화소구동회로에 적용되어 광학요소를 구동하는 구동회로는 일단이 광학요소의 일단에 접속되고 타단이 구동전원에 접속된 제 1 전류로와, 상기 제 1 전류로에 전기적으로 접속된 제 2 전류로와, 상기 제 2 전류로를 통하여 상기 제 1 전류로의 일단측으로부터 타단측방향으로 소정의 전류값을 갖는 기입전류를 흘리는 기입제어회로와, 상기 제 1 전류로에 흐르는 상기 기입전류에 동반하는 전하를 축적하는 전하축적회로와, 상기 전하축적회로에 축적된 전하에 의거하여 상기 기입전류의 전류값에 대응한 전류값을 갖는 구동전류를 상기 제 1 전류로를 통하여 상기 광학요소에 공급하고 해당 광학요소를 구동하는 구동제어회로를 구비하며, 상기 제 1 전류로에 상기 기입전류가 흐르고, 상기 전하축적회로에 상기 기입전류에 따른 전하가 축적되는 제 1 동작타이밍과, 상기 구동전류가 상기 광학요소에 공급되는 제 1 동작타이밍과는 시간적으로 겹치지 않는 제 2 동작타이밍을 갖는 것을 특징으로 한다
.

대표도

도 1

색인어

표시장치, 화소구동회로, 박막트랜지스터, 유기EL소자

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 관련되는 표시장치의 화소구동회로에 적용되는 구동회로의 한 실시형태를 나타내는 회로구성도.

도 2a, 도 2b는 본 실시형태에 관련되는 구동회로의 동작을 설명하기 위한 개념도.

도 3은 본 실시형태에 관련되는 구동회로의 동작을 나타내는 타이밍챠트.

도 4는 본 실시형태에 관련되는 표시장치의 전체구성의 한 예를 나타내는 개략블록도.

도 5는 본 실시형태에 관련되는 표시장치에 있어서의 요부의 구성을 나타내는 개략구성도.

도 6은 본 실시형태에 관련되는 표시장치에 적용되는 데이터드라이버의 요부구성을 나타내는 블록도.

도 7은 본 실시형태에 관련되는 데이터드라이버에 적용되는 전압전류변환 · 계조전류공급회로의 한 예를 나타내는 회로구성도.

도 8은 본 실시형태에 관련되는 표시장치에 있어서의 주사드라이버의 다른 구성예를 나타내는 개략구성도.

도 9는 본 실시형태에 관련되는 표시장치의 구동방법에 있어서의 동작타이밍 의 한 예를 나타내는 타이밍챠트.

도 10은 발광표시소자로서 유기EL소자를 구비한 자기발광형 디스플레이에 있어서의 표시화소의 종래 기술에 있어서의 회로구성예를 나타내는 도면이다.

※도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

100: 표시장치 110: 표시패널

120A, 120B: 주사드라이버(주사구동회로)

130: 데이터드라이버(신호구동회로)

131: 시프트레지스터회로 132: 데이터레지스터회로

133: 데이터래치회로 134: D/A컨버터

135: 전압전류변환 · 계조전류공급회로

140: 전원드라이버 150: 시스템컨트롤러

160: 표시신호생성회로 N11, N12: 접점

OEL: 유기일렉트로루미네센트소자 Tr11, Tr12, Tr13: 박막트랜지스터

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 표시장치 및 그 구동방법에 관한 것으로, 특히 전류제어형의 광학요소를 갖는 표시화소가 복수 배열된 표시패널을 구비하여 소망의 화상정보를 표시하는 표시장치 및 그 구동방법에 관한 것이다.

근래 퍼스널컴퓨터나 영상기기의 모니터나 디스플레이로서 플랫패널형의 표 시디바이스의 보급이 두드러진다. 특히 액정표시장치(LCD)는 구래의 표시장치에 비교해서 박형 경량화, 스페이스절약화, 저소비전력화 등이 가능하기 때문에 급속히 보급되고 있다. 또 비교적 소형의 액정표시장치는 근래 보급이 두드러진 휴대전화나 디지털카메라, 휴대정보단말(PDA) 등의 표시디바이스로서 널리 적용되고 있다.

또한 이와 같은 액정표시장치에 계속되는 차세대의 표시디바이스(디스플레이)로서 유기일렉트로루미네센스소자(이하 「유기EL소자」라고 약기한다)나 무기일렉트로루미네센스소사(이하 「무기EL소자」라고 약칭한다), 또는 발광다이오드(LED) 등과 같은 자기발광형의 발광소자로 이루어지는 광학요소를, 매트릭스상으로 배열한 표시패널을 구비한 자기발광형의 표시디바이스(이하 「자기발광형 디스플레이」라고 기록한다)의 연구개발이 왕성하게 실시되고 있다. 이와 같은 자기발광형 디스플레이는 액정표시장치에 비교해서 표시응답속도가 빠르고, 시야각의존성도 없으며, 또 고휘도 · 고콘트래스트화, 표시화질의 고정밀화, 저소비전력화 등이 가능한 동시에, 액정표시장치와 같이 백라이트를 필요로 하지 않으므로, 한층의 박형 경량화가 가능하다는 극히 우위의 특징을 가지고 있으며, 이와 같은 자기발광형 디스플레이의 본격적인 실용화가 기대되고 있다.

상기의 자기발광형 디스플레이에 있어서의 액티브매트릭스구동방식을 적용한 형태에 있어서는 표시패널을 구성하는 각 표시화소마다 상기 발광소자로 이루어지는 광학요소에 덧붙여서 해당 광학요소를 구동제어하기 위한 복수의 스위칭소자로 이루어지는 구동회로(이하 편의적으로 「화소구동회로」라고 기록한다)를 구비하 고, 각 표시화소의 발광소자를 구동하는 구성이 알려져 있으며, 화소구동회로의 회로구성이나 그것에 의한 발광소자의 구동방법이 여러 가지 제안되고 있다.

도 10은 발광소자로서 유기EL소자를 구비한 자기발광형 디스플레이에 있어서의 표시화소의 종래 기술에 있어서의 회로구성예를 나타낸다.

종래 기술에 있어서의 표시화소에 있어서는, 예를 들면 도 10에 나타내는 바와 같이 표시패널에 매트릭스상으로 배치설치된 복수의 선택라인(주사라인)(SL) 및 데이터라인(신호라인)(DL)의 각 교점 근방에, 게이트단자가 선택라인(SL)에 소스단자 및 드레인단자가 데이터라인(DL) 및 접점(N31)에 각각 접속된 박막트랜지스터(Tr31)와, 게이트단자가 접점(N31)에 소스단자가 접지전원(Vgnd)에 각각 접속된 박막트랜지스터(Tr32)를 구비한 화소구동회로(DCP) 및 광학요소로서 화소구동회로(DCP)의 박막트랜지스터(Tr32)의 드레인단자에 애노드단자가 접속되고, 캐소드단자가 접지전위(Vgnd)보다도 낮은 정전압(Vss)에 접속되며, 인가된 전류에 따라서 발광동작하는 유기EL소자(OEL)로 이루어지는 발광소자를 가지고 구성되어 있다.

또한 도 10에 있어서 Cp는 박막트랜지스터(Tr32)의 게이트-소스간에 형성되는 기생용량이다. 또 박막트랜지스터(Tr31)는 n채널형 MOS트랜지스터(NMOS트랜지스터)에 의해 구성되고, 박막트랜지스터(Tr32)는 p채널형 MOS트랜지스터(PMOS트랜지스터)에 의해 구성되어 있다.

그리고 이와 같은 구성을 갖는 화소구동회로(DCP)에 있어서는 박막트랜지스터(Tr31 및 Tr32)를 소정의 타이밍으로 ON, OFF제어함으로써 유기EL소자(OEL)를 구 동제어한다.

즉 화소구동회로(DCP)에 있어서 우선 주사드라이버에 의해 선택라인(SL)에 하이레벨의 선택신호(Vsel)를 인가하여 표시화소를 선택상태로 설정하면 박막트랜지스터(Tr31)가 ON동작하고, 데이터드라이버에 의해 데이터라인(DL)에 인가된 표시신호에 따른 신호전압(Vpix)이 박막트랜지스터(Tr31)를 통하여 박막트랜지스터(Tr32)의 게이트단자에 인가된다. 이것에 의해 박막트랜지스터(Tr32)가 상기 신호전압(Vpix)에 따른 도통상태에서 ON동작하고 접지전위(Vgnd)로부터 박막트랜지스터(Tr32), 유기EL소자(OEL)를 통하여 정전압(Vss)방향으로 신호전압(Vpix)에 따른 구동전류가 흐르고, 유기EL소자(OEL)에 해당 구동전류가 공급되어 표시신호에 따른 휘도계조로 발광한다.

이어서 선택라인(SL)에 로우레벨의 선택신호(Vsel)를 인가하여 표시화소를 비선택상태로 설정하면 박막트랜지스터(Tr31)가 OFF동작함으로써 데이터라인(DL)과 화소구동회로(DCP)가 전기적으로 차단된다. 이것에 의해 박막트랜지스터(Tr32)의 게이트단자에 인가된 전압이 기생용량(Cp)에 의해 홀딩되어 박막트랜지스터(Tr32)는 ON상태를 유지하게 되고, 접지전위(Vgnd)로부터 박막트랜지스터(Tr32)를 통해 유기EL소자(OEL)에 구동전류가 흐르는 동작이 유지되어 발광동작이 계속된다. 이 발광동작은 다음의 표시신호에 따른 신호전압(Vpix)이 각 표시화소에 기입되기까지 예를 들면 1프레임기간 계속되도록 제어된다.

이와 같은 구동방법은 각 표시화소에 인가하는 전압을 조정함으로써 발광소자에 흘리는 구동전류의 전류값을 제어하

여 소정의 휘도계조로 발광동작시키고 있 는 것으로부터 전압구동방식 또는 전압인가방식이라고 불리고 있다.

그러나 상기한 바와 같은 화소구동회로를 표시화소에 구비한 표시장치에 있어서는 이하에 나타내는 바와 같은 문제를 가지고 있었다.

즉 도 10에 나타낸 바와 같은 화소구동회로에 있어서는 2개의 박막트랜지스터(Tr31 및 Tr32)의 채널저항 등의 소자특성이나 유기EL소자(OEL)의 저항 등의 소자특성이 주위의 온도나 사용시간에 의한 경시변화에 의해 변화한 경우에는 발광소자에 공급되는 구동전류가 변화하여 발광소자의 발광휘도가 변화하여 버린다. 그것에 의해 표시신호에 대한 발광소자의 휘도계조특성이 변화하여 버려서 장기간에 걸쳐 안정된 표시화질을 얻을 수 없다는 문제를 가지고 있었다.

또 표시화질의 고정밀화를 도모하기 위해 표시패널을 구성하는 각 표시화소를 미세화하면 화소구동회로를 구성하는 박막트랜지스터(Tr31 및 Tr32)의 소스-드레인간 전류 등의 동작특성의 흐트러짐이 커지기 때문에, 적정한 계조제어를 실시하는 것이 곤란하게 되어, 각 표시화소의 표시특성에 흐트러짐이 생겨서 화질의 악화를 초래한다는 문제를 가지고 있었다.

또한 도 10에 나타낸 바와 같은 화소구동회로에 있어서는 회로구성상 발광소자에 구동전류를 공급하는 박막트랜지스터(Tr32)의 소스단자에 전류공급원으로 되는 접지전위(Vgnd)가 접속되고, 발광소자의 캐소드측에 전류공급원보다도 저전위의 정전압(Vss)이 접속되어 있기 때문에, 이들의 박막트랜지스터를 양호하게 동작시키기 위해서는 PMOS트랜지스터를 적용할 필요가 있다. 그러나 이미 제조기술이 확립된 비정질실리콘을 이용하여 박막트랜지스터형성한 경우에는 충분한 동작특성이나 기능을 가진 PMOS트랜지스터를 실현하는 것이 곤란하기 때문에, 화소구동회로에 PMOS트랜지스터를 혼재시킨 구성을 갖는 경우에 있어서는 폴리실리콘이나 단결정실리콘의 제조기술을 이용하지 않으면 안되었다. 그러나 폴리실리콘이나 단결정실리콘을 이용한 제조기술에 있어서는 비정질실리콘을 이용한 제조기술에 비교해서 제조프로세스가 번잡한 데다가 제조비용도 고가이기 때문에, 화소구동회로를 구비한 표시장치의 제품비용의 앙등을 초래한다는 문제를 가지고 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 전류제어형의 광학요소를 갖는 표시화소가 복수 배열된 표시패널을 구비하고, 소망의 화상정보를 표시하는 표시장치에 있어서 이미 확립된 저가인 제조기술을 적용하면서 장기에 걸쳐 안정된 표시화질을 얻을 수 있는 이점을 갖는다.

상기 이점을 얻기 위한 본 발명에 있어서의 표시장치의 화소구동회로에 적용되며, 광학요소를 구동하는 구동회로는 일단이 광학요소의 일단에 접속되고 타단이 구동전원에 접속된 제 1 전류로와, 상기 제 1 전류로에 전기적으로 접속된 제 2 전류로와, 상기 제 2 전류로를 통하여 상기 제 1 전류로의 일단측으로부터 타단측방향으로 소정의 전류값을 갖는 기입전류를 흘리는 기입제어회로와, 상기 제 1 전류로에 흐르는 상기 기입전류에 동반하는 전하를 축적하는 전하축적회로와, 상기 전하축적회로에 축적된 전하에 의거하여 상기 기입전류의 전류값에 대응한 전류값을 갖는 구동전류를 상기 제 1 전류로를 통하여 상기 광학요소에 공급해서 해당 광학요소를 구동하는 구동제어회로를 구비하며, 상기 제 2 전류로에 소정의 전류값을 갖는 신호전류가 공급되고, 상기 기입전류는 상기 신호전류의 값에 따른 전류값을 가지며, 상기 기입제어회로에 의해 상기 제 1 전류로에 상기 기입전류가 흐르고, 상기 전하축적회로에 상기 기입전류에 따른 전하가 축적되는 제 1 동작타이밍과, 상기 구동제어회로에 의해 상기 구동전류가 상기 광학요소에 공급되는, 제 1 동작타이밍과는 시간적으로 겹치지 않는 제 2 동작타이밍을 갖는다.

또 상기 광학요소는 상기 구동전류의 전류값에 따라서 소정의 휘도계조로 발광동작하는 전류제어형의 발광소자를 갖고, 해당 발광소자는 예를 들면 유기일렉트로루미네센트소자로 이루어지며, 타단이 소정의 전위를 갖는 정전압전원에 접속되고, 상기 제 1 동작타이밍에 있어서, 상기 구동전원의 전위는 상기 제 1 전류로의 일단의 전위가 상기 정전압전원의 전위보다도 높아지는 제 1 전위에 설정되고, 상기 광학요소가 역바이어스상태로 되며, 상기 제 2 동작타이밍에 있어서, 상기 구동전원의 전위는 상기 제 1 전류로의 일단의 전위가 상기 정전압전원의 전위보다도 낮아지는 제 2 전위에 설정되고, 상기 광학요소가 순바이어스상태로 된다.

상기 기입제어회로는 상기 제 1 전류로와 상기 제 2 전류로의 사이에 설치된 제 3 전류로와, 해당 제 3 전류로에 설치된, 상기 제 1 전류로로의 상기 기입전류의 유입을 제어하는 전류제어회로를 추가로 구비하고, 해당 제 3 전류로를 통하여 상기 제 2 전류로로부터 상기 제 1 전류로에 상기 기입전류가 흐르며, 상기 구동제어회로는 상기 제 1 전류로에 설치되어 상기 구동전류의 전류값을 제어하는 제 1 스위칭소자를 구비하고, 상기 전하축적회로는 적어도 상기 제 1 스위칭소자와 상기 제 1 전류로의 사이에 설치된 용량소자를 구비하며, 상기 기입제어회로는 상기 제 1 스위칭소자의 동작을 제어하는 제 2 스위칭소자를 구비하고, 상기 전하축적수단은 상기 용량소자와, 상기 제 1 스위칭소자 및 상기 제 2 스위칭소자의 사이에 형성되는 기생용량을 포함하며, 상기 용량소자의 용량값은 상기 기생용량보다도 작아지도

록 설정되어 있다. 또 상기 제 1 제 3 스위칭소자는 n채널형의 비정질실리콘으로 이루어지는 박막트랜지스터에 의해 구성되어 있다.

상기 이점을 얻기 위한 본 발명에 있어서의 표시장치는 적어도 광학요소와 해당 광학요소의 동작을 제어하는 상기 구동회로와 동등한 구성을 구비하는 화소구동회로를 구비하여 매트릭스상으로 배열된 복수의 표시화소와, 상기 각 표시화소를 행단위로 선택하는 선택신호가 인가되는 선택라인과, 표시신호에 따른 전류값을 갖는 신호전류가 공급되는 데이터라인을 갖는 표시패널을 구비하며, 상기 화소구동회로는 일단이 상기 광학요소의 일단에 접속되고 타단이 구동전원에 접속된 제 1 전류로와, 상기 데이터라인의 일부에 대응하는 제 2 전류로와, 해당 제 2 전류로를 통하여 상기 제 1 전류로의 일단측으로부터 타단측방향으로 상기 신호전류에 따른 전류값을 갖는 기입전류를 흘리는 기입제어회로와, 상기 제 1 전류로에 흐르는 상기 기입전류에 동반하는 전하를 축적하는 전하축적회로와, 상기 전하축적회로에 축적된 전하에 의거하는 구동전류를 상기 제 1 전류로를 통하여 상기 광학요소에 공급해서 해당 광학요소를 구동하는 구동제어회로를 갖는다.

상기 표시장치는 상기 선택라인에 상기 선택신호를 인가하는 주사구동회로와, 상기 데이터라인에 상기 신호전류를 흘리는 신호구동회로를 추가로 구비한다.

또 상기 광학요소는 상기 구동전류의 전류값에 따라서 소정의 휘도계조로 발 광동작하는 전류제어형의 발광소자를 갖고, 해당 발광소자는 예를 들면 톱애노드형의 소자구조를 갖는 유기일렉트로루미네센트소자로 이루어진다.

상기 이점을 얻기 위한 본 발명에 있어서의 표시장치의 구동방법은 상기 화소구동회로에 있어서 상기 표시패널의 각 행의 상기 각 표시화소의 선택기간 중에 일단이 상기 광학요소에 접속되고 타단이 소정의 전위로 된 전류로의 일단측으로부터 타단측방향으로 표시신호에 따른 전류값을 갖는 기입전류를 흘리며, 상기 전류로에 부설된 용량소자에 상기 기입전류에 따른 소정의 전하를 축적하고, 각 행의 상기 각 표시화소의 비선택기간 중에 상기 용량소자에 축적된 전하에 따른 구동전류를 상기 전류로를 통하여 상기 광학요소에 공급하도록 구성되며, 또 상기 각 표시화소의 상기 선택기간 중은 상기 광학요소를 역바이어스상태로 하고, 상기 광학요소를 비동작상태로 하며, 상기 각 표시화소의 비선택기간 중은 상기 광학요소를 순바이어스상태로 하고, 상기 광학요소를 동작상태로 하도록 구성된다.

발명의 구성 및 작용

이하에 본 발명에 관련되는 표시장치의 구성 및 그 구동방법에 대하여 실시형태를 나타내어 자세히 설명한다.

또한 이하에 나타내는 실시형태에 있어서는 광학요소가 유기EL소자로 이루어지는 것으로 하고, 광학요소를 편의적으로 유기EL소자(OEL)로 기록하는데, 본 발명은 이것에 한정되는 것이 아니라, 광학요소는 인가된 전류의 전류값에 따른 휘도계조로 발광동작을 실시하는 전류제어형의 발광소자이면 좋고, 예를 들면 발광다이오드(LED) 등과 같은 다른 자기발광형의 발광소자를 적용해도 좋은 것이다.

우선 본 발명에 관련되는 표시장치의 화소구동회로에 적용되는 구동회로의 구성 및 그 구동방법에 대하여 설명한다.

〈구동회로의 구성〉

도 1은 본 발명에 관련되는 표시장치의 화소구동회로에 적용되는 구동회로의 한 실시형태를 나타내는 회로구성도이다.

도 1에 나타내는 바와 같이 본 실시형태에 관련되는 구동회로(DCA)는, 예를 들면 후술하는 표시패널(110)의 화소구동회로(DC)에 적용되는 경우(도 5 참조)에 있어서 상호 직교하도록 배치설치된 선택라인(주사라인)(SL)과 데이터라인(신호라인)(DL)의 교점 근방에, 게이트단자가 선택라인(SL)에 소스단자 및 드레인단자가 데이터라인(제 2 전류로)(DL) 및 접점(N11)에 각각 접속된 박막트랜지스터(제 3 스위칭소자)(Tr12)와, 게이트단자가 선택라인(SL)에 소스단자 및 드레인단자가 접점(N11) 및 접점(N12)에 각각 접속된 박막트랜지스터(제 2 스위칭소자)(Tr11)와, 게이트단자가 접점(N12)에 소스단자가 전원라인(VL)(구동전원)에 접속되는 동시에, 드레인단자가 접점(N11)에 각각 접속된 박막트랜지스터(제 1 스위칭소자)(Tr13)와, 접점(N12)(박막트랜지스터(Tr13)의 게이트단자) 및 전원라인(VL)간에 접속된 콘덴서(전하축적수단, 용량소자)(Csa)를 구비한 구성을 가지고 있다. 여기에서 박막트랜지스터(Tr11 내지 Tr13)는 어느 쪽이나 n채널형의 비정질실리콘에 의해 구성되어 있다.

구동회로(DCA)에 의해 구동되는 광학요소로서의 유기EL소자(OEL)는 구동회로(DCA)에 의해 전류가 공급되고, 해당 전류의 전류값에 따라서 발광동작하 도록 구동되며, 캐소드단자가 상기 구동회로(DCA)의 접점(N11)에 접속되고, 애노드단자가 고전위(Vad)를 갖는 정전압원에 접속된다. 이와 같은 접속형태로 동작하는 유기EL소자는 예를 들면 톱애노드형의 소자구조를 가지고 형성된다.

또 콘덴서(Csa)는 박막트랜지스터(Tr13)의 게이트-소스간에 형성되는 기생용량이어도 좋고, 그 기생용량에 가하여 접점(N12) 및 전원라인(VL)간에 추가로 용량소자를 별개로 부가하도록 한 것이도 좋다.

상기한 바와 같은 구성을 갖는 구동회로(DCA)에 있어서 박막트랜지스터(Tr13)가 설치되는 전원라인(VL)과 접점(N11)간의 전류로는 본 발명에 관련되는 제 1 전류로를 구성한다. 또 제 1 전류로, 박막트랜지스터(Tr13) 및 콘덴서(Csa)를 포함하는 회로구성은 본 발명에 관련되는 구동제어회로를 구성한다. 또 상기 박막트랜지스터(Tr12)를 포함하는 회로구성은 본 발명에 관련되는 전류제어회로를 구성하고, 박막트랜지스터(Tr12)가 설치되는 접점(N11)과 데이터라인(DL)간의 전류로는 본 발명에 관련되는 제 3 전류로를 구성하며, 박막트랜지스터(Tr11), 제 3 전류로 및 박막트랜지스터(Tr12)를 포함하는 회로구성은 본 발명에 관련되는 기입제어회로를 구성한다.

〈구동회로의 구동방법〉

이어서 상기한 바와 같은 구성을 갖는 구동회로에 있어서의 구동방법에 대하여 설명한다.

도 2a, 도 2b는 본 실시형태에 관련되는 구동회로의 동작을 설명하기 위한 개념도이다.

도 3은 본 실시형태에 관련되는 구동회로의 동작을 나타내는 타이밍챠트이다.

상기한 바와 같이 본 실시형태에 관련되는 구동회로에 있어서는, 구동회로(DCA)에 설치된 박막트랜지스터(Tr13)의 소스단자측에 전원라인(VL)을 통하여 소정의 신호전압을 갖는 전압(Vcc)이 인가되고, 드레인단자에 부하로 되는 유기EL소자(OEL)의 캐소드단자가 접속되며, 또한 유기EL소자(OEL)의 애노드단자에 고전위(Vad)가 인가되는 구성을 가지고 있다.

또 후술하는 바와 같이 기입동작시에 있어서의 계조전류(기입전류)를 데이터라인(DL)측으로부터 각 표시화소의 화소구동회로방향으로 흘려넣는 기입방식(이하 편의적으로 「전류공급형」이라고 표기한다)을 적용하는 동시에, 발광동작시에 있어서의 구동전류를 발광소자측으로부터 구동회로방향으로 흘려넣는 구동방식을 적용한다. 이하 자세히 설명한다.

(기입동작기간; 제 1 동작타이밍)

도 2a 및 도 3에 나타내는 바와 같이 본 실시형태에 관련되는 구동회로에 있어서의 구동방법은, 우선 기입동작기간(제 1 동작타이밍)에 있어서 임의의 행(도 3에 있어서는 i행째)의 선택라인(SL)에 대하여 하이레벨의 전위를 갖는 선택신호(Vsel(=Vsh))가 인가되는 동시에, 전원라인(VL)에 대하여 하이레벨전위(제 1 전위)를 갖는 전압(Vcc(=Vch))이 인가된다.

또 이 타이밍에 동기하여 각 열(도 3에 있어서는 j열째)의 유기EL소자(OEL)를 소정의 휘도계조로 발광동작시키기 위해 필요한 소정의 계조전류(신호전류)(Id(=Ipix))를 데이터라인(DL)에 공급한다. 여기에서 전원라인(VL)에 인가되는 하이레벨의 전압(Vcc(=Vch))은 선택신호(Vsel(=Vsh))보다도 낮은 전압레벨(Vsh＞Vch)을 갖도록 설정한다.

이것에 의해 도 2a에 나타내는 바와 같이 데이터라인(DL)으로부터 계조전류(Id)가 공급되고, 구동회로(DCA)를 구성하는 박막트랜지스터(Tr11 및 Tr12)가 ON동작하는 동작이 실시된다.

그리고 박막트랜지스터(Tr13)의 소스단자에 전압(Vch)이 인가되는 동시에, 박막트랜지스터(Tr12)를 통하여 전압(Vch)보다도 고전위의 전압(Vd)이 접점(N11)(박막트랜지스터(Tr13)의 드레인단자)에 인가되고, 또 박막트랜지스터(Tr11)를 통하여 접점(N12)(박막트랜지스터(Tr13)의 게이트단자)에 전압(Vch)보다도 고전위의 전압이 인가된다. 여기에서 전압(Vd)은 유기EL소자(OEL)의 애노드단자에 인가되는 고전위전압(Vad)보다 높은 전압레벨(Vd＞Vad)로 되도록 설정한다.

이렇게 하여 박막트랜지스터(Tr13)의 게이트단자(접점N12)의 전압이 소스단자의 전압보다 높아짐으로써 박막트랜지스터(Tr13)이 ON동작하고, 도 2a 및 도 3에 나타내는 바와 같이 데이터라인(DL)으로부터 박막트랜지스터(Tr12), 접점(N11), 박막트랜지스터(Tr13)를 통하여 전원라인(VL)방향으로 계조전류(신호전류)(Id)와 동등한 전류값을 갖는 기입전류(IAa)가 흐른다. 이 때 콘덴서(Csa)에는 박막트랜지스터(Tr13)의 게이트-소스간에 생긴 전위차에 대응하는 전하가 축적(충전)되어 전압성분(충전전압)으로서 홀딩된다.

또 접점(N11)의 전위(Vd)는 유기EL소자(OEL)의 애노드단자에 인가되는 전압(Vad)보다도 고전위로 되도록 설정되어 있기 때문에, 유기EL소자(OEL)는 역바이어스전압이 인가되어 있는 상태로 되며, (광학요소)유기EL소자(OEL)에는 전류는 흐르지 않고 발광동작은 실시되지 않는다.

(발광동작기간; 제 2 동작타이밍)

이어서 상기한 기입동작기간종료 후의 발광소자의 발광동작기간(제 2 동작타이밍)에 있어서는 선택라인(SL)에 대하여 로우레벨의 전위를 갖는 선택신호(Vsel(=Vsl))가 인가되는 동시에, 전원라인(VL)에 대하여 로우레벨의 전위(제 2 전위)를 갖는 전압(Vcc(=Vcl))이 인가된다.

또 이 타이밍에 동기하여 데이터라인(DL)을 통한 i행째의 각 구동회로(DCA)에의 계조전류(Ipix)의 공급동작을 정지한다.

여기에서 전원라인(VL)에 인가되는 로우레벨의 전압(Vcc(=Vcl))은 적어도 유기EL소자(OEL)의 애노드단자에 인가되는 고전위전압(Vad)보다도 낮은 전압레벨(Vad＞Vcl)을 갖도록 설정한다.

이 때문에 도 2b에 나타내는 바와 같이 화소구동회로(DCA)를 구성하는 박막트랜지스터(Tr11 및 Tr12)가 OFF동작하고, 박막트랜지스터(Tr12)를 통하여 데이터라인(DL)으로부터 접점(N11)으로 흐르는 기입전류(IAa)가 차단된다. 이것에 의해 콘덴서(Csa)는 상기한 기입동작에 있어서 축적(충전)된 전하에 의거하는 전압성분을 홀딩한다.

이와 같이 콘덴서(Csa)가 기입동작시의 충전전압을 홀딩함으로써, 접점(N11)과 접점(N12)간(박막트랜지스터(Tr13)의 게이트-소스간)의 전위차가 홀딩되게 되어 박막트랜지스터(Tr13)는 ON상태를 유지한다.

또 전원라인(VL)에는 유기EL소자(OEL)의 애노드단자에 인가되는 전압(Vad)보다도 낮은 로우레벨의 전압(Vcl)이 인가되므로, 유기EL소자(OEL)의 캐소드단자에 접속되는 접점(N11)에 인가되는 전위는 유기EL소자(OEL)의 애노드단자에 인가되는 전압(Vad)보다도 낮아지고, 유기EL소자(OEL)는 순바이어스전압이 인가되는 상태로 된다.

따라서 도 2b 및 도 3에 나타내는 바와 같이 고전위(Vad)를 갖는 정전압원으로부터 유기EL소자(OEL), 접점(N11), 박막트랜지스터(Tr13)를 통하여 전원라인(VL)방향으로 구동전류(IAb)가 흐르고, 유기EL소자(OEL)에 구동전류(IAb)가 공급되어 (광학요소)유기EL소자(OEL)는 구동전류(IAb)의 전류값에 따른 휘도계조로 발광동작한다.

여기에서 콘덴서(Csa)에 홀딩되는 전하에 의거하는 전압성분은 박막트랜지스터(Tr13)에 있어서 계조전류(ID)와 동등한 전류값을 갖는 기입전류(IAa)를 흘리는 경우의 전위차에 상당하기 때문에, 유기EL소자(OEL)에 흐르는 구동전류(IAb)는 상기 기입전류(IAa)와 동등한 전류값(IAb　IAa)을 갖게 된다. 따라서 구동전류(IAb)는 계조전류(Id)와 동등한 전류값을 갖게 된다. 이것에 의해 유기EL소자(OEL)는 계조전류(Id)에 따른 휘도계조로 계속적으로 발광한다.

상기한 바와 같은 화소구동회로(DCA)에 따르면, 기입동작기간에 있어서 유기EL소자(OEL)의 발광상태(휘도계조)에 따라서 전류값을 지정한 계조전류(Id)를 공급하고, 발광동작기간에 있어서 계조전류(Id)의 전류값에 따른 기입전류(IAa)에 의해 홀딩되는 전압에 의거하여 유기EL소자(OEL)에 흘리는 구동전류(IAb)를 제어함으로써, 유기EL소자(OEL)를 계조전류(Id)에 따른 휘도계조로 발광동작시키는 전류지정방식이 적용된다.

또 단일한 박막트랜지스터(Tr13)에 의해 소망의 휘도계조에 따른 신호전류의 전류레벨을 전압레벨로 변환하는 기능(전류/전압변환기능)과, 유기EL소자(OEL)에 소정의 전류값의 구동전류(IAb)를 공급하는 기능(발광구동기능)의 양쪽을 실현하고 있기 때문에, 박막트랜지스터(Tr13)의 동작특성이 변화한 경우이어도 해당 특성변화의 영향을 받지 않고 계조전류(Id)에 대한 유기EL소자(OEL)의 소정의 휘도계조에 의한 발광특성을 일정하게 유지할 수 있다. 즉 발광동작기간에 박막트랜지스터(Tr13)를 통하여 흐르는 구동전류는 기입동작기간에 콘덴서(Csa)에 축적된 전압성분에 따른 전류이고, 예를 들면 경시변화 등에 의해 박막트랜지스터(Tr13)의 게이트전압에 대한 소스전류의 특성이 변화한 경우에는 콘덴서(Csa)에 축적되는 전압성분의 값도 해당 특성변화에 따른 값으로 되기 때문에, 구동전류의 값은 박막트랜지스터(Tr13)의 특성변화의 영향을 받지 않게 된다.

또한 상기한 바와 같은 화소구동회로(DCA)를 구성하는 각 박막트랜지스터(Tr11, Tr12, Tr13)를 모두 n채널형 MOS트랜지스터에 의해 형성하여 상기 구동제어동작을 양호하게 실행시킬 수 있기 때문에, 비정질실리콘을 이용한 단일형의 박막트랜지스터를 상기 화소구동회로(DCA)에 양호하게 적용할 수 있다. 따라서 이미 확립된 비정질실리콘을 이용한 제조기술을 적용하여 동작특성의 안정된 회로구성을 비교적 저가로 실현할 수 있다.

본 실시형태에 관련되는 화소구동회로(DCA)는 이하에 나타내는 바와 같은 작용효과도 추가로 가지고 있다.

즉 도 1 및 도 2a, 도 2b에 나타낸 바와 같이 상기한 화소구동회로(DCA)에 있어서는, 전류/전압변환기능 및 발광구동기능을 구비한 박막트랜지스터(Tr13)의 드레인단자에 부하(광학요소)가 접속된 구성을 가지고 있으며, 소스단자에 부하(광학요소)가 접속된 이른바 소스팔로워(follower)형의 회로구성을 가지고 있지 않다.

덧붙여서 본 실시형태에 있어서의 유기EL소자(OEL)는 애노드단자가 정전압전원(고전위전압(Vad))에 접속되는 톱애노드형의 소자구조를 가지고 있으며, 캐소드단자가 정전압전원(예를 들면 접지전위)에 접속되는 톱캐소드형 소자구조를 가지고 있지 않다. 이와 같은 톱애노드형의 소자구조를 갖는 유기EL소자(OEL)를 적용한 회로구성에 있어서는 기입동작기간에 콘덴서(Csa)에 축적되는 전하량(Qsa)은 다음 식(1)과 같이 나타내어진다.

Qsa=Csa×(VN12-Vch) …(1)

여기에서 VN12는 기입동작시에 있어서의 접점(N12)의 전압이고, Vch는 기입동작시에 전원라인(VL)에 인가되는 하이레벨전압이다.

이 때 박막트랜지스터(Tr11)의 게이트단자(선택라인(SL))와 접점(N12)간에 형성되는 기생용량(Cta)에 축적되는 전하량(Qta)은 다음의 식(2)와 같이 나타내어진다.

Qta=Cta×(Vsh-VN12) …(2)

여기에서 Vsh는 기입동작시에 선택라인(SL)에 인가되는 하이레벨의 선택신호 이다.

한편 발광동작기간(홀딩기간)에 있어서 콘덴서(Csa)에 축적되는 전하량(Qsa)은 다음 식(3)과 같이 나타내어진다.

Qsa'=Csa×(VN12'-Vcl) …(3)

여기에서 VN12'는 발광동작시에 있어서의 접점(N12)의 전압이고, Vcl은 발광동작시에 전원라인(VL)에 인가되는 로우레벨전압이다.

이 때 상기 기생용량(Cta)에 축적되는 전하량(Qta')은 다음 식(4)과 같이 나타내어진다.

Qta'=Cta×(Vsl-VN12') …(4)

여기에서 Vsl은 발광동작시에 선택라인(SL)에 인가되는 로우레벨의 선택신호이다.

그리고 상기한 기입동작으로부터 발광동작으로의 상태의 이행에 있어서, 다음 식(5)에 나타내는 바와 같이 각 콘덴서 및 기생용량에 있어서의 전하의 변화량이 동등하다고 하면, 상기 식(1) 식(4)에 의거하여 다음 식(6)과 같이 나타내어지고, 기입동작기간으로부터 발광동작기간에의 상태의 이행에 있어서의 박막트랜지스터(Tr13)의 게이트-소스간 전위(VT13gs)의 변화량(△VT13gs)는 식(7)과 같이 나타내어진다.

Qsa-Qsa'=Qta-Qta' …(5)

Csa×{(VN12-VN12')-(Vch-Vcl)}

=Cta×{(Vsh-Vsl)-(VN12-VN12')} …(6)

△VT13gs=(VN12-VN12')-(Vch-Vcl)

=Cta/Csa×(△Vsel-△VN12) …(7)

또한 △Vsel은 기입동작기간으로부터 발광동작기간으로 상태이행한 경우의 선택라인(SL)의 전압의 변화량(Vsh-Vsl)이고, △VN12는 똑같이 기입동작기간으로부터 발광동작기간에 있어서의 접점(N12)의 전압의 변화량(VN12-VN12')이다.

여기에서 상기 식(7)에 나타낸 접점(N12)의 전압의 변화량(△VN12)은 다음 식(8)과 같이 나타낼 수 있으므로, 상기 식(7)은 식(9)와 같이 나타내어진다.

△VN12=(VT13gs(hold)＋Vcl)-Vch …(8)

△VT13gs=Cta/Csa×(△Vsel-VT13gs(hold)-Vcl＋Vch)…(9)

여기에서 VT13gs(hold)는 발과동작시에 있어서의 박막트랜지스터(Tr13)의 게이트-소스간 전압이다.

이것에 의해 본 실시형태에 관련되는 화소구동회로에 따르면, 박막트랜지스터(Tr13)의 게이트-소스간 전위의 기입동작기간으로부터 발광동작기간에의 상태의 이행에 있어서의 변화는 상기 식(9)에 나타내는 바와 같이 유기EL소자(OEL)의 애노드단자 및 캐소드단자간에 인가되는 전압에 관련하는 항을 포함하고 있지 않기 때문에, 유기EL소자(OEL)의 저항 등의 소자특성의 영향을 받는 일이 없다.

이것에 의해 이와 같은 화소구동회로를, 표시패널을 구성하는 각 표시화소에 적용한 경우에 있어서는 광학요소(유기EL소자(OEL))의 저항 등이 경시변화 등에 의해 변화한 경우이어도 광학요소(유기EL소자(OEL))에 공급되는 구동전류의 값이 그 영향을 받지 않고 표시신호에 대한 구동전류의 관계를 일정하게 유지할 수 있다. 이것에 의해 장기간에 걸쳐서 표시신호에 대한 휘도계조특성을 일정하게 하여 안정된 표시화질을 얻을 수 있다.

또 본 실시형태에 관련되는 화소구동회로에 있어서는, 상기 식(9)에 나타내는 바와 같이 콘덴서(Csa)의 용량값과 기생용량(Cta)의 비(Cta/Csa)는 박막트랜지스터(Tr13)의 게이트-소스간 전위의 변화량(△VT13gs)이나 접점(N12)의 전압의 변화량(△VN12)에 밀접하게 관계하고 있다.

그래서 예를 들면 콘덴서(Csa)의 용량값을 기생용량(Cta)에 비교하여 작게 설정(Csa＜Cta)함으로써, 기입동작시에 있어서의 접점(N12)의 전압의 변화량(△VN12)을 크게 함으로써, 구동전류(IAb)에 대하여 기입전류(IAa)의 전류값을 크게(IAa＞IAb) 할 수 있다. 이 경우 데이터라인(DL)에 공급하는 계조전류(Id)의 전류값을 크게 하여 데이터라인에 부가되는 기생용량(배선용량)을 신속하게 충전할 수 있으므로, 비교적 낮은 휘도계조의 표시신호이어도 표시패널의 기입속도를 향상시킬 수 있어서 표시응답특성의 개선을 도모할 수 있다.

또한 상기한 실시형태에 있어서는 화소구동회로(DCA)로서 3개의 박막트랜지스터(Tr11, Tr12, Tr13)를 구비한 회로구성을 한 예로서 나타내어 설명했는데, 본 발명은 이 실시형태에 한정되는 것이 아니라, 전류지정방식을 적용한 화소구동회로로서, 화소구동회로(DCA)에 설치된 전류/전압변환기능 및 발광구동기능을 구비한 박막트랜지스터에 대하여 부하로 되는 발광소자(유기EL소자)가 소스팔로워형에 접속되어 있지 않고, 또한 해당 발광소자의 입력단자(유기EL소자의 애노드단자)측에 정전압전원에 의한 정전압이 인가된 접속구성을 갖는 것이면 다른 회로구성을 갖는 것이어도 좋은 것은 말할 것도 없다.

〈표시장치〉

다음으로 상기한 실시형태에 관련되는 구동회로를 표시화소의 화소구동회로에 적용하고, 해당 표시화소를 복수 매트릭스상으로 배열하여 이루어지는 표시패널을 구비한 표시장치에 대하여 도면을 참조하여 설명한다.

도 4는 본 실시형태에 관련되는 표시장치의 전체 구성의 한 예를 나타내는 개략블록도이다.

도 5는 본 실시형태에 관련되는 표시장치에 있어서의 요부의 구성을 나타내는 개략구성도이다.

도 6은 본 실시형태에 관련되는 표시장치에 적용되는 데이터드라이버의 요부구성을 나타내는 블록도이다.

도 7은 본 실시형태에 관련되는 데이터라인에 적용되는 전압전류변환ㆍ계조전류공급회로의 한 예를 나타내는 회로구성도이다.

도 8은 본 실시형태에 관련되는 표시장치에 있어서의 주사드라이버의 다른 구성예를 나타내는 개략구성도이다.

도 4, 도 5에 나타내는 바와 같이 본 실시형태에 관련되는 표시장치(100)는, 개략 상호 병행하여 배치설치된 복수의 선택라인(주사라인)(SL) 및 전원라인(VL)과 복수의 데이터라인(신호라인)(DL)의 각 교점 근방에, 상기한 구동회로와 동등한 회로구성을 갖는 화소구동회로(DCA) 및 (광학요소)유기EL소자(OEL)를 구비한 복수의 표시화소가 매트릭상으로 배열되어 구성된 표시패널(110)과, 표시패널(110)의 선택 라인(SL)에 접속되고 각 선택라인(SL)에 소정의 타이밍으로 차례로 하이레벨의 선택신호(주사신호)(Vsel)를 인가함으로써 행마다의 표시화소군을 선택상태로 설정하는 주사드라이버(주사구동회로)(120A)와, 표시패널(110)의 각 데이터라인(DL)에 접속되고 각 데이터라인(DL)에 표시신호에 따른 계조전류(신호전류)의 공급상태를 제어하는 데이터드라이버(신호구동회로)(130)와, 표시패널(110)의 선택라인(SL)에 병행하여 배치설치된 전원라인(VL)(구동전원)에 접속되고 각 전원라인(VL)에 소정의 타이밍으로 차례로 하이레벨 또는 로우레벨의 전압(Vcc)을 인가함으로써 표시화소군에 표시신호에 따른 소정의 신호전류(기입전류, 구동전류)를 흘리는 전원드라이버(140)와, 후술하는 표시신호생성회로(160)로부터 공급되는 타이밍신호에 의거하여 적어도 주사드라이버(120A) 및 데이터드라이버(130), 전원드라이버(140)의 동작상태를 제어하는 주사제어신호 및 데이터제어신호, 전원제어신호를 생성, 출력하는 시스템컨트롤러(150)와, 표시장치(100)의 외부로부터 공급되는 영상신호에 의거하여 표시신호를 생성해서 데이터드라이버(130)에 공급하는 동시에, 해당 표시신호를 표시패널(110)에 화상표시하기 위한 타이밍신호(시스템클록 등)를 추출, 또는 생성하여 시스템컨트롤러(150)에 공급하는 표시신호생성회로(160)를 구비하여 구성되어 있다.

이어서 상기 각 구성에 대하여 이하에 설명한다.

(표시패널)

표시패널(110)은 도 5에 나타내는 바와 같이 상호 병행하여 배치설치된 복수의 선택라인(주사라인)(SL) 및 전원라인(VL)과, 복수의 데이터라인(신호라인)(DL) 과, 각 선택라인(SL) 및 전원라인(VL)과 각 데이터라인(DL)의 각 교점 근방에 매트릭스상으로 배열된 복수의 표시화소를 구비하고, 해당 표시화소는 주사드라이버(120)로부터 선택라인(SL)에 인가되는 주시신호(Vsel) 및 신호드라이버(130)로부터 데이터라인(DL)에 공급되는 계조전류(신호전류)(Ipix), 전원드라이버(140)로부터 전원라인(VL)에 인가되는 전압(Vcc)에 의거하여 상기한 화소구동회로(DCA)와 똑같이 표시화소에의 기입동작 및 발광동작을 제어하는 화소구동회로(DC)와, 화소구동회로(DC)에 의해 공급되는 구동전류의 전류값에 따라서 발광시의 휘도계조가 제어되는 (광학요소)유기EL소자(OEL)를 가지고 구성되어 있다.

여기에서 화소구동회로(DC)는 선택신호(Vsel)에 의거하여 상기한 구동회로(DCA)에 있어서의 기입동작기간에 대응하는 선택상태(선택기간), 또는 발광동작기간에 대응하는 비선택상태(홀딩기간)에 설정되고, 개략 선택상태에 있어서 표시신호에 따른 계조전류(Ipix)를 받아들여서 전압레벨로서 홀딩하고, 비선택상태에 있어서 홀딩한 전압레벨에 따른 구동전류(IAb)를 유기EL소자(OEL)에 공급하여 소정의 휘도계조로 계속적으로 발광시키는 기능을 가지고 있다. 상세는 후술한다.

(주사드라이버)

주사드라이버(주사구동회로)(120A)는 시스템컨트롤러(150)로부터 공급되는 주사제어신호에 의거하여 각 선택라인(SL)에 하이레벨의 주사신호(Vsel)를 차례로 인가함으로써 각 행마다의 표시화소를 선택상태로 하고, 데이터드라이버(130)에 의해 표시신호에 의거하는 계조전류(Ipix)를 데이터라인(DL)에 공급하여 각 표시화소 에 소정의 기입전류(IAa)를 기입하도록 제어한다.

구체적으로는 도 5에 나타내는 바와 같이 시프트레지스터와 버퍼로 이루어지는 시프트블록(SB)을 각 선택라인(SL)에 대응시켜서 복수단 구비하고, 후술하는 시스템컨트롤러(150)로부터 공급되는 주사제어신호(주사스타트신호(SSTR), 주사클록신호(SCLK) 등)에 의거하여 시프트레지스터에 의해 표시패널(110)의 위쪽으로부터 아래쪽으로 차례로 시프트하면서 생성된 시프트신호가 버퍼를 통하여 소정의 전압레벨(하이레벨)을 갖는 주사신호(Vsel(=Vsh))로서 각 선택라인(SL)에 인가된다.

(데이터드라이버)

데이터드라이버(신호구동회로)(130)는 시스템컨트롤러(150)로부터 공급되는 데이터제어신호(출력이네이블(OE)), 데이터래치신호(STB), 샘플링스타트신호(STR), 시프트클록신호(CLK) 등)에 의거하여 표시신호생성회로(160)로부터 공급되는 표시신호를 소정의 타이밍으로 받아들여서 홀딩하고, 해당 표시신호에 대응하는 계조전압을 전류성분으로 변환하여 계조전류(Ipix)로서 각 데이터라인(DL)에 일괄하여 공급한다.

데이터드라이버(130)는 구체적으로는 도 6에 나타내는 바와 같이 시스템컨트롤러(150)로부터 공급되는 데이터제어신호(시프트클록신호(CLK), 샘플링스타트신호(STR))에 의거하여 차례로 시프트신호를 출력하는 시프트레지스터회로(131)와, 해당 시프트신호의 입력타이밍에 의거하여 표시신호생성회로(160)로부터 공급되는 1행분의 표시신호(D_0 D_n)(디지털데이터)를 차례로 받아들이는 데이 터레지스터회로(132)와, 데이터제어신호(데이터래치신호(STB))에 의거하여 데이터레지스터회로(132)에 의해 받아들여진 1행분의 표시신호(D_0 D_n)를 홀딩하는 데이터래치회로(133)와, 소정의 전원공급수단으로부터 공급되는 계조생성전압(V_0 V_n)에 의거하여 상기 홀딩된 표시신호(D_0 D_n)를 소정의 아날로그신호전압(계조전압Vpix)으로 변환하는 D/A컨버터(134)와, 아날로그신호전압으로 변환된 계조전압(Vpix)에 대응하는 계조전류(Ipix)를 생성하고, 시스템컨트롤러(150)로부터 공급되는 데이터제어신호(출력이네이블신호(OE))에 의거하는 타이밍에서 해당 계조전류(Ipix)를 표시패널(110)에 배치설치된 각 데이터라인(DL)에 공급하는 전압전류변환 · 계조전류공급회로(135)를 가지고 구성되어 있다.

여기에서 도 7에 나타내는 회로구성은, 전압전류변환 · 계조전류공급회로(135)의 각 데이터라인(DL)마다의 회로에 적용 가능한 회로의 한 예이고, 예를 들면 한쪽의 입력단자에 입력저항(R)을 통하여 계조전압(Vpix)이 입력되고 다른쪽의 입력단자에 입력저항(R)을 통하여 기준전압(접지전위)이 입력되는 동시에, 출력단자가 귀환저항(R)을 통하여 한쪽의 입력단자에 접속된 연산증폭기(OP1)와, 연산증폭기(OP1)의 출력단자에 출력저항(R)을 통하여 설치된 접점(NA)의 전위가 한쪽의 입력단자에 입력되고 출력단자가 다른쪽의 입력단자에 접속되는 동시에, 출력저항(R)을 통하여 연산증폭기(OP1)의 다른쪽의 입력단자에 접속된 연산증폭기(OP2)와, 접점(NA)에 시스템컨트롤러(150)로부터 공급되는 출력이네이블신호(OE)에 의거하여 ON/OFF동작하고, 데이터라인(DL)에의 계조전류(Ipix)의 공급상태를 제어하는 스위칭수단(SW)을 구비한 구성을 가지고 있다.

이와 같은 전압전류변환 · 계조전류공급회로에 따르면, 입력되는 계조전압(Vpix)에 대하여 Ipix=Vpix/R로 이루어지는 계조전류(Ipix)가 생성되고, 출력이네이블신호(OE)의 입력타이밍에 의거하여 데이터라인(DL)에 공급된다.

따라서 본 실시형태에 관련되는 데이터드라이버(130)에 따르면 표시신호에 따른 계조전압(Vpix)이 계조전류(Ipix)로 변환되고, 소정의 타이밍에서 각 데이터라인(DL)에 공급되어 선택상태로 설정된 행의 각 표시화소(화소구동회로)에 표시신호에 대응하는 계조전류(Ipix)가 흘려넣도록 제어된다.

(시스템컨트롤러)

시스템컨트롤러(150)는 주사드라이버(120A) 및 데이터드라이버(130), 전원드라이버(140)의 각각에 대하여 동작상태를 제어하는 주사제어신호 및 데이터제어신호(상기한 주사시프트스타트신호(SSTR)나 주사클록신호(SCLK), 시프트스타트신호(STR)나 시프트클록신호(CLK), 래치신호(STB), 출력이네이블신호(OE) 등), 전원제어신호(전원스타트신호(VSTR), 전원클록신호(VCLK) 등)를 출력함으로써 각 드라이버를 소정의 타이밍에서 동작시키고, 소정의 전압레벨을 갖는 선택신호(Vsel) 및 계조전류(Ipix), 전압(Vcc)을 생성, 출력시키며, 각 표시화소(화소구동회로)에 있어서의 구동제어동작(기입동작, 발광동작)을 연속적으로 실행시켜서 소정의 영상신호에 의거하는 화상정보를 표시패널(110)에 표시시키는 제어를 실시한다.

(전원드라이버)

전원드라이버(140)는 시스템컨트롤러(150)로부터 공급되는 전원제어신호에 의거하여 상기 주사드라이버(120A)에 의해 각 행마다의 표시화소군이 선택상태로 설정되는 타이밍(기입동작기간)에 동기하여 전원라인(VL)에 하이레벨의 전압(Vch)(선택신호(Vsel) 및 계조전압(Vpix)보다도 낮은 레벨)을 인가함으로써 데이터드라이버(130)로부터 데이터라인(DL) 및 표시화소(화소구동회로(DC))를 통하여 전원라인(VL)방향으로 표시신호에 의거하는 소정의 기입전류(IAa)를 공급한다.

한편 주사드라이버(120A)에 의해 각 행마다의 표시화소군이 비선택성태로 설정되는 타이밍(발광동작기간)에 동기하여 전원라인(VL)에 로우레벨의 전압(Vcl)을 인가함으로써, 유기EL소자(OEL)로부터 화소구동회로(DC)를 통해 전원라인(VL)방향으로 표시신호에 의거하여 기입된 기입전류(IAa)와 동등한 구동전류(IAb)를 흘리도록 제어한다(도 2a, 도 2b 참조)

전원드라이버(140)는 구체적으로는 도 5에 나타내는 바와 같이 개략 상기한 주사드라이버(120A)와 똑같이 시프트레지스터와 버퍼로 이루어지는 시프트블록(SB)을 각 전원라인(VL)에 대응시켜서 복수단 구비하고, 시스템컨트롤러(150)로부터 공급되는 전원제어신호(전원스타트신호(VSTR), 전원클록신호(VCLK) 등)에 의거하여 시프트레지스터에 의해 표시패널(110)의 위쪽으로부터 아래쪽으로 차례로 시프트하면서 생성된 시프트신호가 버퍼를 통하여 소정의 전압레벨(주사드라이버(120A)에 의한 선택상태에 있어서는 하이레벨, 비선택상태에 있어서는 로우레벨)을 갖는 전압(Vch, Vcl)으로서 각 전원라인(VL)에 인가된다.

(표시신호생성회로)

표시신호생성회로(160)는, 예를 들면 표시장치의 외부로부터 공급되는 영상신호로부터 휘도계조신호성분을 추출하고, 표시패널(110)의 1행분마다 해당 휘도계조신호성분을 표시신호로서 데이터드라이버(130)의 데이터레지스터회로(132)에 공급한다.

여기에서 상기 영상신호가 텔레비전방송신호(컴포지트영상신호)와 같이 화상정보의 표시타이밍을 규정하는 타이밍신호성분을 포함하는 경우에는 표시신호생성회로(160)는 상기 휘도계조신호성분을 추출하는 기능의 외에 타이밍신호성분을 추출하여 시스템컨트롤러(150)에 공급하는 기능을 갖는 것이어도 좋다. 이 경우에 있어서는 상기 시스템컨트롤러(150)는 표시신호생성회로(160)로부터 공급되는 타이밍신호에 의거하여 주사드라이버(120A)나 데이터드라이버(130), 전원드라이버(140)에 대하여 공급하는 주사제어신호 및 데이터제어신호, 전원제어신호를 생성한다.

또한 상기에 있어서는 표시패널(110)의 주변에 부설되는 드라이버로서 도 4 및 도 5에 나타내는 바와 같이 주사드라이버(120A), 데이터드라이버(130) 및 전원드라이버(140)를 개별적으로 배치한 구성에 대하여 설명했는데, 본 발명은 이것에 한정되는 것이 아니라, 상기한 바와 같이 주사드라이버(120A) 및 전원드라이버(140)는 타이밍이 동기하는 동등한 제어신호(주사제어신호 및 전원제어신호)에 의거하여 동작하는 것이기 때문에, 예를 들면 도 8에 나타내는 바와 같이 주사드라이버(120B)에 선택신호(Vsel)의 생성, 출력타이밍에 동기하여 전압(Vcc)을 공급하는 기능을 구비하도록 구성한 것이어도 좋다. 이와 같은 구성 에 따르면 주변회로의 구성을 간소화할 수 있다.

이어서 이상과 같은 구성을 갖는 표시장치에 있어서의 구동방법을 설명한다.

도 9는 본 실시형태에 관련되는 표시장치의 구동방법에 있어서의 동작타이밍의 한 예를 나타내는 타이밍챠트이다.

또한 상기한 도 2a, 도 2b에 있어서의 구성을 적당히 참조하면서 설명한다.

도 9에 나타내는 바와 같이 본 실시형태에 관련되는 표시장치의 구동방법은, 1프레임기간(Tcyc)을 1주기로 하고 우선 해당 1프레임기간(Tcyc)내의 도 2a에 나타낸 기입동작기간(제 1 동작타이밍)에 대응하는 표시화소의 선택기간(Tse)에 있어서 특정한 선택라인(SL)에 접속된 표시화소군을 선택하며, 선택된 각 표시화소의 화소구동회로(DC)에 표시신호에 대응하는 계조전류(Ipix)를 흘려넣도록 공급하여 각 표시화소에 계조전류(Ipix)에 따른 기입전류(IAa)를 흘리고 콘덴서(Csa)에 전압성분으로서 홀딩한다.

이어서 도 2b에 나타낸 발광동작기간(제 2 동작타이밍)에 대응하는 비선택기간(Tnse)에 있어서, 상기 선택기간(Tse)에 있어서 콘덴서(Csa)에 기입하고 홀딩된 전압성분에 의거하여 상기 표시신호에 따른 구동전류(IAb)를 유기EL소자(OEL)를 통하여 화소구동회로(DC)에 흘려넣도록 공급한다. 이것에 의해 해당 비선택기간(Tnse)에 있어서 유기EL소자(OEL)를 표시신호에 따른 휘도계조로 발광동작시키는 구동제어가 실행된다. 여기에서 선택기간(Tse)과 비선택기간(Tnse)을 합계한 시간이 1프레임기간(Tcyc)에 상당하고, 각 행마다의 선택기간(Tse)은 상호 시간적으로는 겹쳐지 않도록 설정한다.

즉 표시화소에의 기입동작기간(선택기간)(Tse)에 있어서는 도 9에 나타내는 바와 같이 특정한 행(i행째)의 표시화소군에 대하여 주사드라이버(120A)에 의해 선택라인(SL)에 하이레벨전위를 갖는 선택신호(Vsh)를 인가함으로써 선택하고, 전원드라이버(140)에 의해 전원라인(VL)에 하이레벨의 전위(제 1 전위)를 갖는 전압(Vch)을 인가하며, 데이터드라이버(130)에 의해 각 데이터라인(DL)을 통하여 공급되는 계조전류(Ipix)에 대응하는 기입전류(IAa)를 전압성분으로서 홀딩하는 동시에, 유기EL소자(OEL)를 역바이어스상태로 하고 구동전류가 흐르지 않도록 제어된다. 그 후의 발광동작기간(비선택기간)(Tnse)에 있어서는 전원드라이버(140)에 의해 전원라인(VL)에 로우레벨의 전위(제 2 전위)를 갖는 전압(Vcl)을 인가하여 유기EL소자(OEL)를 순바이어스상태로 하고, 상기 기입동작기간(Tse)에 홀딩된 전압성분에 의거하는 구동전류(IAb)(IAa)를 정전압전원으로부터 유기EL소자(OEL)에 계속적으로 공급함으로써 표시신호에 대응하는 휘도계조로 발광하는 동작이 계속된다.

이와 같은 일련의 구동제어동작을 도 9에 나타내는 바와 같이 1프레임기간(Tcyc)내에 표시패널(110)을 구성하는 모든 행의 표시화소군에 대하여 차례로 반복해서 실행함으로써 표시패널 1화면분의 표시신호에 의거하여 소망의 화상정보가 표시된다.

따라서 본 실시형태에 관련되는 표시장치 및 구동방법에 따르면, 상기한 구동회로에 있어서의 경우와 똑같이 표시패널을 구성하는 각 표시화소에 설치된 화소구동회로가 기입전류의 전류/전압변환기능과 구동전류의 공급기능의 양쪽을 단일한 박막트랜지스터에 구비하고, 또 부하로 되는 광학요소는 해당 박막트랜지스터의 드레인단자에 접속되며, 소스팔로워형의 회로구성이 아닌 회로구성을 가지고 있기 때문에, 광학요소에 공급되는 구동전류의 전류값이 해당 박막트랜지스터의 동작특성변화의 영향을 받지 않고, 또한 해당 박막트랜지스터의 게이트-소스간 전위의 기입동작기간으로부터 발광동작기간에서의 변화가 광학요소의 경시변화 등에 의한 특성변화의 영향을 받지 않는 효과를 얻을 수 있다.

이것에 의해 표시신호에 대한 구동전류의 관계를 일정하게 유지하는 동시에, 표시신호에 대한 광학요소의 소정의 휘도계조에 의한 발광특성을 일정하게 유지할 수 있어서 장기간에 걸쳐서 안정된 표시화지을 얻을 수 있다.

발명의 효과

또 상기 박막트랜지스터의 게이트-소스간에 설치되는 용량성분을 구성하는 콘덴서 및 기생용량에 대하여 기생용량의 용량값을 콘덴서보다도 크게 설정함으로써, 소정의 구동전류를 흘리기 위해 필요한 기입전류의 전류값을 크게 설정할 수 있으므로, 예를 들면 비교적 하위의 휘도계조로 발광소자를 발광동작시키는 경우나 발광소자를 미세화한 경우와 같이 미소한 구동전류를 발광소자에 공급하는 경우, 또는 각 표시화소의 기입동작기간(선택기간)을 짧게 설정한 경우이어도 비교적 큰 전류값을 갖는 계조전류에 의해 데이터라인의 배선용량을 단시간에 충전하여 소정의 기입동작기간내에 표시신호를 양호하게 기입할 수 있고, 고정밀화된 표시패널을 구비하면서 표시응답특성이나 표시화질에 우수한 표시장치를 실현할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

광학요소를 구동하는 구동회로는,

일단이 광학요소의 일단에 접속되고 타단이 구동전원에 접속된 제 1 전류로와,

상기 제 1 전류로에 전기적으로 접속된 제 2 전류로와,

상기 제 2 전류로를 통하여 상기 제 1 전류로의 일단측으로부터 타단측방향으로 소정의 전류값을 갖는 기입전류를 흘리는 기입제어회로와,

상기 제 1 전류로에 흐르는 상기 기입전류에 동반하는 전하를 축적하는 전하축적회로와,

상기 전하축적회로에 축적된 전하에 의거하는 구동전류를 상기 제 1 전류로를 통하여 상기 광학요소에 공급해서 해당 광학요소를 구동하는 구동제어회로를 구비하는 것을 특징으로 하는 구동회로.

청구항 2.
제 1 항에 있어서,

상기 구동전류는 상기 기입전류의 전류값에 대응한 전류값을 갖는 것을 특징으로 하는 구동회로.

청구항 3.
제 1 항에 있어서,

상기 기입제어회로에 의해 상기 제 1 전류로에 상기 기입전류가 흐르고, 상 기 전하축적회로에 상기 기입전류에 따른 전하가 축적되는 제 1 동작타이밍과,

상기 구동제어회로에 의해 상기 구동전류가 상기 광학요소에 공급되는, 상기 제 1 동작타이밍과는 시간적으로 겹치지 않는 제 2 동작타이밍을 갖는 것을 특징으로 하는 구동회로.

청구항 4.
제 1 항에 있어서,

상기 제 2 전류로에 소정의 전류값을 갖는 신호전류가 공급되고,

상기 기입전류는 상기 신호전류의 값에 따른 전류값을 갖는 것을 특징으로 하는 구동회로.

청구항 5.
제 1 항에 있어서,

상기 기입제어회로는,

상기 제 1 전류로와 상기 제 2 전류로의 사이에 설치된 제 3 전류로와,

해당 제 3 전류로에 설치된, 상기 제 1 전류로로의 상기 기입전류의 유입을 제어하는 전류제어회로를 추가로 구비하고,

해당 제 3 전류로를 통하여 상기 제 2 전류로로부터 상기 제 1 전류로에 상기 기입전류가 흐르는 것을 특징으로 하는 구동회로.

청구항 6.
제 1 항에 있어서,

상기 구동제어회로는 상기 제 1 전류로에 설치되어 상기 구동전류의 전류값 을 제어하는 제 1 스위칭소자를 구비하고,

상기 전하축적회로는 적어도 상기 제 1 스위칭소자와 상기 제 1 전류로의 사이에 설치된 용량소자를 구비하는 것을 특징으로 하는 구동회로.

청구항 7.
제 6 항에 있어서,

상기 기입제어회로는 상기 제 1 스위칭소자의 동작을 제어하는 제 2 스위칭소자를 구비하는 것을 특징으로 하는 구동회로.

청구항 8.
제 7 항에 있어서,

상기 전하축적수단은 상기 용량소자와, 상기 제 1 스위칭소자 및 상기 제 2 스위칭소자의 사이에 형성되는 기생용량을 포함하는 것을 특징으로 하는 구동회로.

청구항 9.
제 8 항에 있어서,

상기 전하축적수단에 있어서의 상기 용량소자의 용량값은 상기 기생용량보다도 작아지도록 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 구동회로.

청구항 10.
제 7 항에 있어서,

상기 기입제어회로는 상기 제 1 전류로와 상기 제 2 전류로의 사이에 접속하여 설치된 제 3 전류로를 추가로 구비하고,

해당 제 3 전류로를 통하여 상기 제 2 전류로로부터 상기 제 1 전류로에 상 기 기입전류를 흘리는 것을 특징으로 하는 구동회로.

청구항 11.
제 10 항에 있어서,

상기 기입제어회로는 상기 제 3 전류로에 설치되어 상기 제 1 전류로로의 상기 기입전류의 유입을 제어하는 전류제어회로를 구비하는 것을 특징으로 하는 구동회로.

청구항 12.
제 11 항에 있어서,

상기 전류제어회로는 상기 제 3 전류로에 설치되고, 해당 제 3 전류로에 흐르는 전류를 제어하는 제 3 스위칭소자를 구비하는 것을 특징으로 하는 구동회로.

청구항 13.
제 12 항에 있어서,

상기 제 1 제 3 스위칭소자는 n채널형의 비정질실리콘으로 이루어지는 박막트랜지스터에 의해 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 구동회로.

청구항 14.
제 1 항에 있어서,

상기 광학요소는 타단이 소정의 전위를 갖는 정전압전원에 접속되고,

해당 광학요소의 일단의 전위가 상기 정전압전원의 전위보다 낮은 경우에 순바이어스상태로 되며,

해당 광학요소의 일단의 전위가 상기 정전압전원의 전위보다 높은 경우에 역 바이어스상태로 되는 것을 특징으로 하는 구동회로.

청구항 15.
제 14 항에 있어서,

상기 기입제어회로에 있어서의 상기 제 1 전류로에 상기 기입전류를 흘리는 제 1 동작타이밍에 있어서, 상기 구동전원의 전위는 상기 제 1 전류로의 일단의 전위가 상기 정전압전원의 전위보다도 높아지는 제 1 전위에 설정되고, 상기

광학요소가 역바이어스상태로 되며,

상기 구동제어회로에 있어서의 상기 구동전류를 상기 광학요소에 흘리는 제 2 동작타이밍에 있어서, 상기 구동전원의 전위는 상기 제 1 전류로의 일단의 전위가 상기 정전압전원의 전위보다도 낮아지는 제 2 전위에 설정되고, 상기 광학요소가 순바이어스상태로 되는 것을 특징으로 하는 구동회로.

청구항 16.
제 1 항에 있어서,

상기 광학요소는 상기 구동전류의 전류값에 따라서 소정의 휘도계조로 발광동작하는 전류제어형의 발광소자를 갖는 것을 특징으로 하는 구동회로.

청구항 17.
제 16 항에 있어서,

상기 발광소자는 유기일렉트로루미네센트소자인 것을 특징으로 하는 구동회로.

청구항 18.
화상정보를 표시하는 표시장치는,

적어도 광학요소와 해당 광학요소의 동작을 제어하는 화소구동회로를 구비하여 매트릭스상으로 배열된 복수의 표시화소와, 상기 각 표시화소를 행단위로 선택하는 선택신호가 인가되는 선택라인과, 표시신호에 따른 전류값을 갖는 신호전류가 공급되는 데이터라인을 갖는 표시패널을 구비하며,

상기 화소구동회로는,

일단이 상기 광학요소의 일단에 접속되고 타단이 구동전원에 접속된 제 1 전류로와,

상기 데이터라인의 일부에 대응하는 제 2 전류로와,

해당 제 2 전류로를 통하여 상기 제 1 전류로의 일단측으로부터 타단측방향으로 상기 신호전류에 따른 전류값을 갖는 기입전류를 흘리는 기입제어회로와,

상기 제 1 전류로에 흐르는 상기 기입전류에 동반하는 전하를 축적하는 전하축적회로와,

상기 전하축적회로에 축적된 전하에 의거하는 구동전류를 상기 제 1 전류로를 통하여 상기 광학요소에 공급해서 해당 광학요소를 구동하는 구동제어회로를 갖는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 19.
제 18 항에 있어서,

상기 화소구동회로에 있어서의 상기 구동전류는 상기 기입전류의 전류값에 대응한 전류값을 갖는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 20.
제 18 항에 있어서,

상기 선택라인에 상기 선택신호를 인가하는 주사구동회로와,

상기 데이터라인에 상기 신호전류를 흘리는 신호구동회로를 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 21.
제 18 항에 있어서,

상기 화소구동회로는,

상기 기입제어회로에 의해 상기 제 1 전류로에 상기 기입전류가 흐르고, 상기 전하축적회로에 상기 기입전류에 따른 전하가 축적되는 제 1 동작타이밍과,

상기 구동제어회로에 의해 상기 구동전류가 상기 광학요소에 공급되는, 상기 제 1 동작타이밍과는 시간적으로 겹치지 않는 제 2 동작타이밍을 갖는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 22.
제 18 항에 있어서,

상기 화소구동회로에 있어서의 상기 기입제어회로는,

상기 제 1 전류로와 상기 제 2 전류로의 사이에 설치된 제 3 전류로와,

해당 제 3 전류로에 설치된, 상기 제 1 전류로로의 상기 기입전류의 유입을 제어하는 전류제어회로를 추가로 구비하고,

해당 제 3 전류로를 통하여 상기 제 2 전류로로부터 상기 제 1 전류로에 상 기 기입전류가 흐르는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 23.
제 18 항에 있어서,

상기 화소구동회로에 있어서의 상기 구동제어회로는 상기 제 1 전류로에 설치되어 상기 구동전류의 전류값을 제어하는 제 1 스위칭소자를 구비하고,

상기 전하축적회로는 적어도 상기 제 1 스위칭소자와 상기 제 1 전류로의 사이에 설치된 용량소자를 구비하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 24.
제 23 항에 있어서,

상기 화소구동회로에 있어서의 상기 기입제어회로는 상기 제 1 스위칭소자의 동작을 제어하는 제 2 스위칭소자를 구비하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 25.
제 24 항에 있어서,

상기 화소구동회로에 있어서의 상기 전하축적수단은 상기 용량소자와, 상기 제 1 스위칭소자 및 상기 제 2 스위칭소자의 사이에 형성되는 기생용량을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 26.
제 25 항에 있어서,

상기 화소구동회로의 상기 전하축적수단에 있어서의 상기 용량소자의 용량값은 상기 기생용량보다도 작아지도록 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 27.
제 24 항에 있어서,

상기 화소구동회로에 있어서의 상기 기입제어회로는 상기 제 1 전류로와 상기 제 2 전류로의 사이에 접속하여 설치된 제 3 전류로를 추가로 구비하고,

해당 제 3 전류로를 통하여 상기 제 2 전류로로부터 상기 제 1 전류로에 상기 기입전류를 흘리는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 28.
제 27 항에 있어서,

상기 화소구동회로에 있어서의 상기 기입제어회로는 상기 제 3 전류로에 설치되어 상기 제 1 전류로로의 상기 기입전류의 유입을 제어하는 전류제어회로를 구비하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 29.
제 28 항에 있어서,

상기 화소구동회로에 있어서의 상기 전류제어회로는 상기 제 3 전류로에 설치되고, 해당 제 3 전류로에 흐르는 전류를 제어하는 제 3 스위칭소자를 구비하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 30.
제 29 항에 있어서,

상기 화소구동회로에 있어서의 상기 제 1 제 3 스위칭소자는 n채널형의 비정질실리콘으로 이루어지는 박막트랜지스터에 의해 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 31.
제 18 항에 있어서,

상기 광학요소는 타단이 소정의 전위를 갖는 정전압전원에 접속되고,

해당 광학요소의 일단의 전위가 상기 정전압전원의 전위보다 낮은 경우에 순바이어스상태로 되며,

해당 광학요소의 일단의 전위가 상기 정전압전원의 전위보다 높은 경우에 역바이어스상태로 되는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 32.
제 31 항에 있어서,

상기 화소구동회로의 상기 기입제어회로에 있어서 상기 제 1 전류로에 상기 기입전류를 흘리는 제 1 동작타이밍에서, 상기 구동전원의 전위는 상기 제 1 전류로의 일단의 전위가 상기 정전압전원의 전위보다 높아지는 제 1 전위에 설정되고, 상기 광학요소가 역바이어스상태로 되며,

상기 화소구동회로의 상기 구동제어회로에 있어서 상기 구동전류를 상기 광학요소에 흘리는 제 2 동작타이밍에서, 상기 구동전원의 전위는 상기 제 1 전류로의 일단의 전위가 상기 정전압전원의 전위보다도 낮아지는 제 2 전위에 설정되고, 상기 광학요소가 순바이어스상태로 되는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 33.
제 18 항에 있어서,

상기 광학요소는 상기 구동전류의 전류값에 따라서 소정의 휘도계조로 발광동작하는 전류제어형의 발광소자를 갖는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 34.
제 33 항에 있어서,

상기 화소구동회로에 있어서의 상기 발광소자는 유기일렉트로루미네센트소자인 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 35.
제 34 항에 있어서,

상기 화소구동회로에 있어서의 상기 유기일렉트로루미네센트소자는 톱애노드형의 소자구조를 갖는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 36.
화상정보를 표시하는 표시장치의 구동방법은,

상기 표시장치는 광학요소와 해당 광학요소의 동작을 제어하는 화소구동회로를 구비하여 매트릭스상으로 배열된 복수의 표시화소를 갖는 표시패널을 구비하고,

상기 화소구동회로에 있어서,

상기 표시패널의 각 행의 상기 각 표시화소의 선택기간 중에,

일단이 상기 광학요소에 접속되고 타단이 소정의 전위로 된 전류로의 일단측으로부터 타단측방향으로 표시신호에 따른 전류값을 갖는 기입전류를 흘리며,

상기 전류로에 부설된 용량소자에 상기 기입전류에 따른 전하를 축적하고,

각 행의 상기 각 표시화소의 비선택기간 중에,

상기 용량소자에 축적된 전하에 따른 구동전류를 상기 전류로를 통하여 상기 광학요소에 공급하는 것을 특징으로 하는 표시장치의 구동방법.

청구항 37.
제 36 항에 있어서,

상기 화소구동회로에 있어서의 상기 구동전류는 상기 기입전류의 전류값에 대응한 전류값을 갖는 것을 특징으로 하는 표시장치의 구동방법.

청구항 38.
제 36 항에 있어서,

상기 각 표시화소의 상기 선택기간 중은 상기 광학요소를 역바이어스상태로 하고, 상기 광학요소를 비동작상태로 하며,

상기 각 표시화소의 비선택기간 중은 상기 광학요소를 순바이어스상태로 하고, 상기 광학요소를 동작상태로 하는 것을 특징으로 하는 표시장치의 구동방법.

청구항 39.
제 36 항에 있어서,

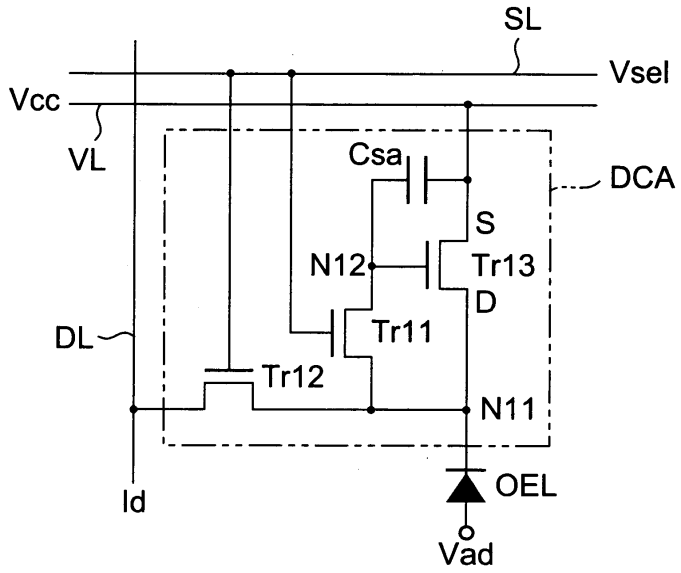
상기 광학요소는 상기 구동전류의 전류값에 따라서 소정의 휘도계조로 발광동작하는 전류제어형의 발광소자를 갖는 것을 특징으로 하는 표시장치의 구동방법.

청구항 40.
제 39 항에 있어서,

상기 발광소자는 유기일렉트로루미네센트소자인 것을 특징으로 하는 표시장치의 구동방법.

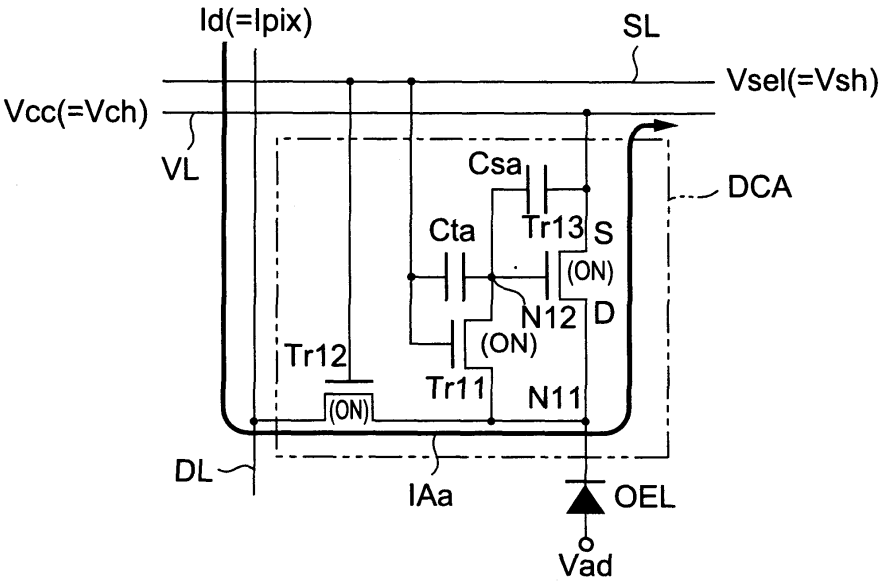
도면

도면1

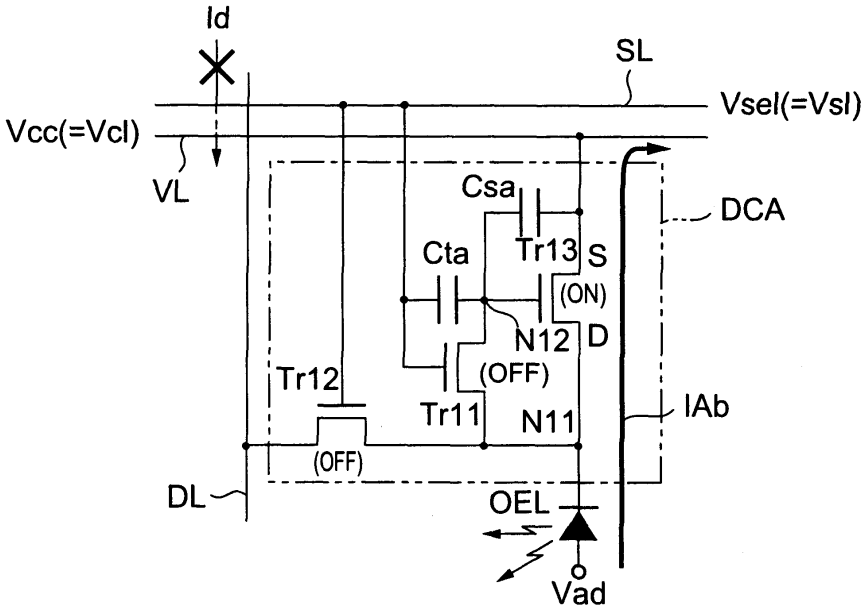


도면2

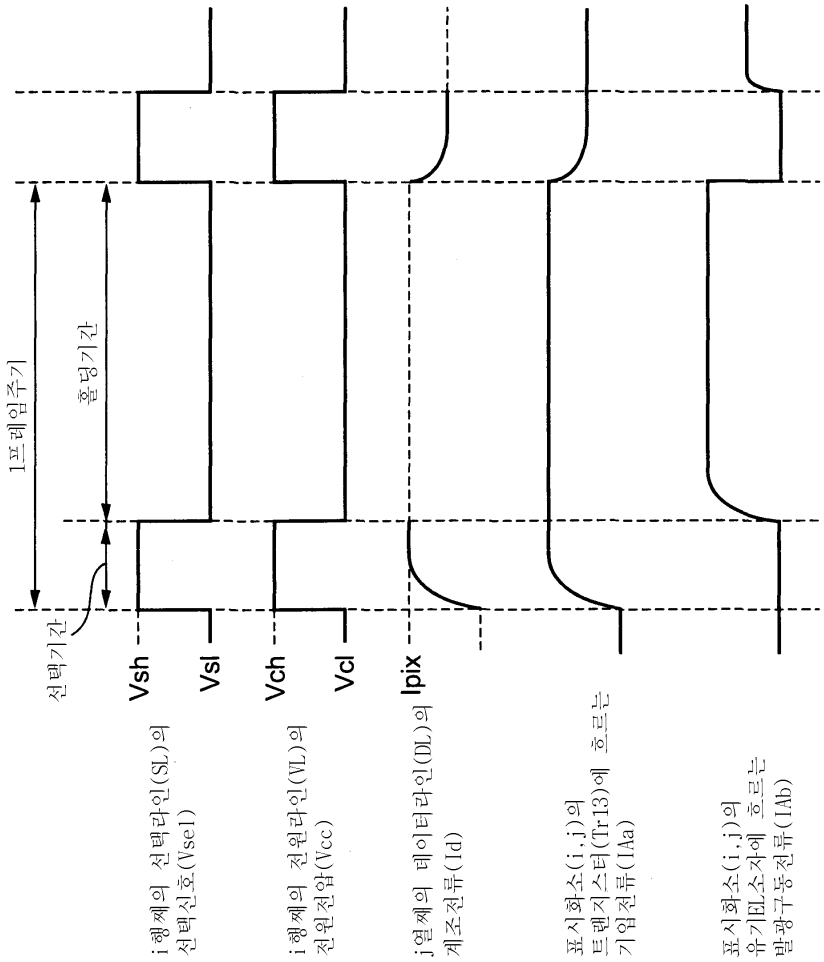
(a)


Id(=Ipix)
SL
Vsel(=Vsh)
Vcc(=Vch)
VL
Csa
DCA
Cta
Tr13
S
(ON)
N12
D
(ON)
Tr12
Tr11
N11
(ON)
DL
IAa
OEL
Vad

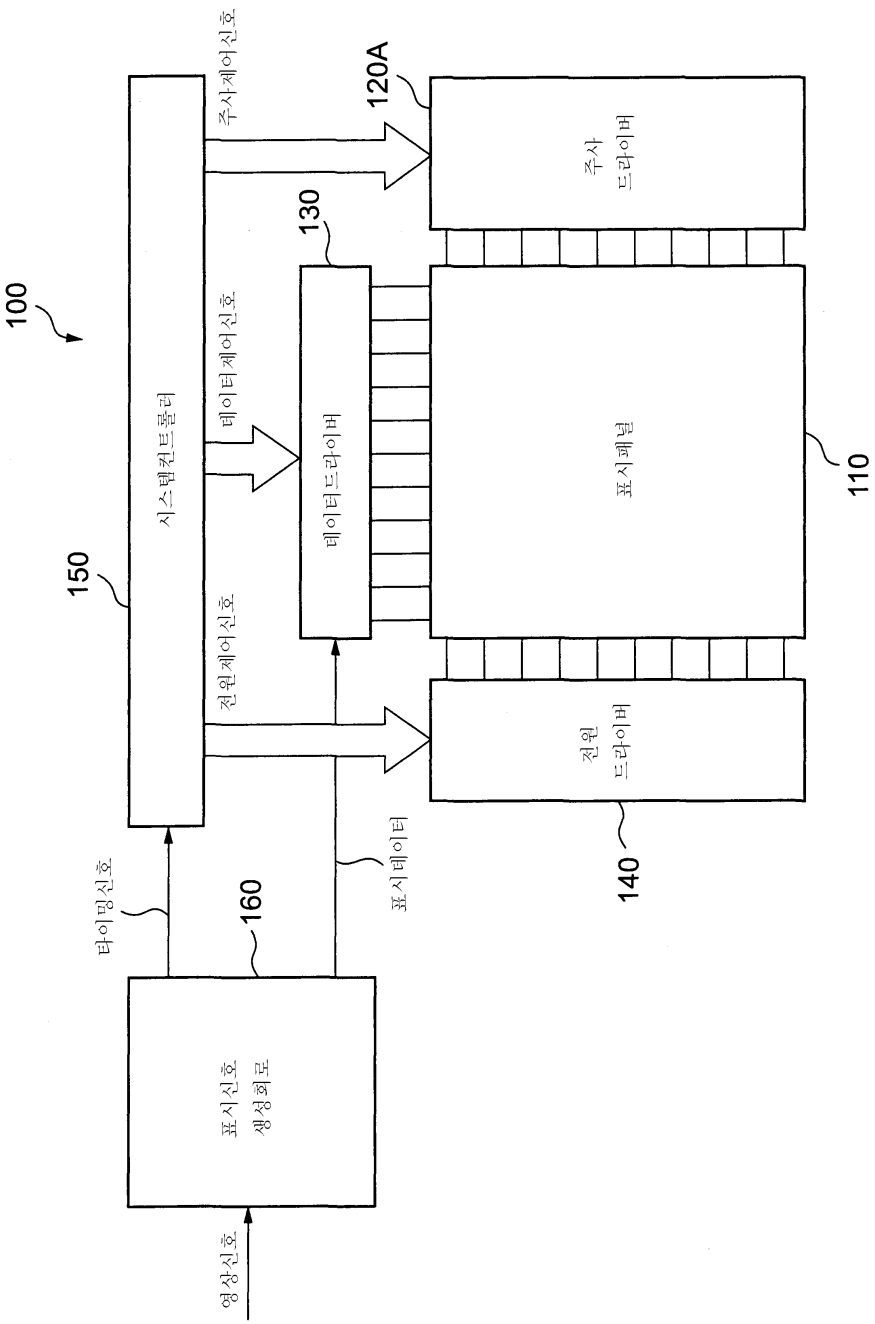
(b)


Id
SL
Vsel(=Vsl)
Vcc(=Vcl)
VL
Csa
DCA
Cta
Tr13
S
(ON)
N12
D
(OFF)
Tr12
Tr11
N11
IAb
(OFF)
DL
OEL
Vad

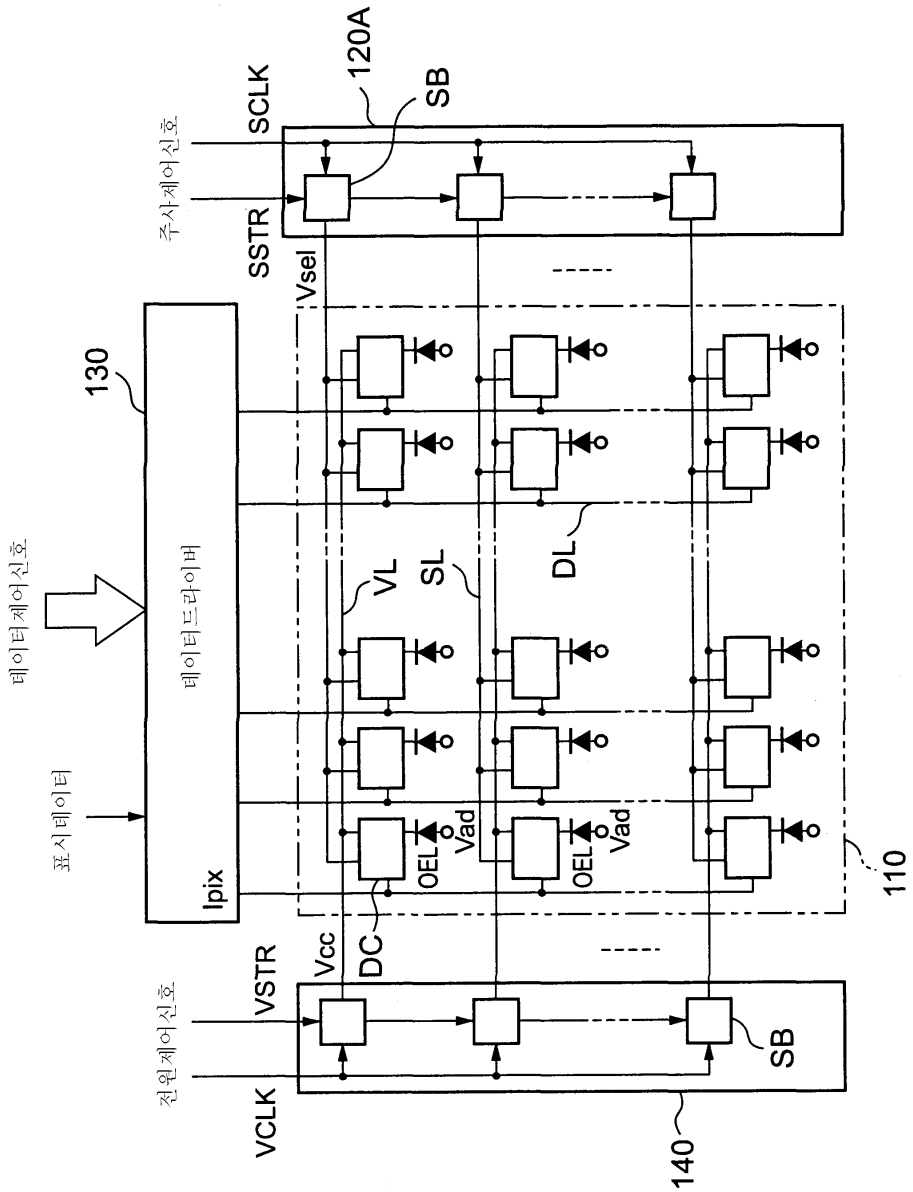
도면3


1프레임주기
홀딩기간
선택기간
Vsh
Vsl
Vch
Vcl
Ipix
i 행째의 선택라인(SL)의 선택신호(Vsel)
i 행째의 전원라인(VL)의 전원전압(Vcc)
j 열째의 데이터라인(DL)의 계조전류(Id)
표시화소(i,j)의 트랜지스터(Tr13)에 흐르는 기입전류(IAa)
표시화소(i,j)의 유기EL소자에 흐르는 발광구동전류(IAb)

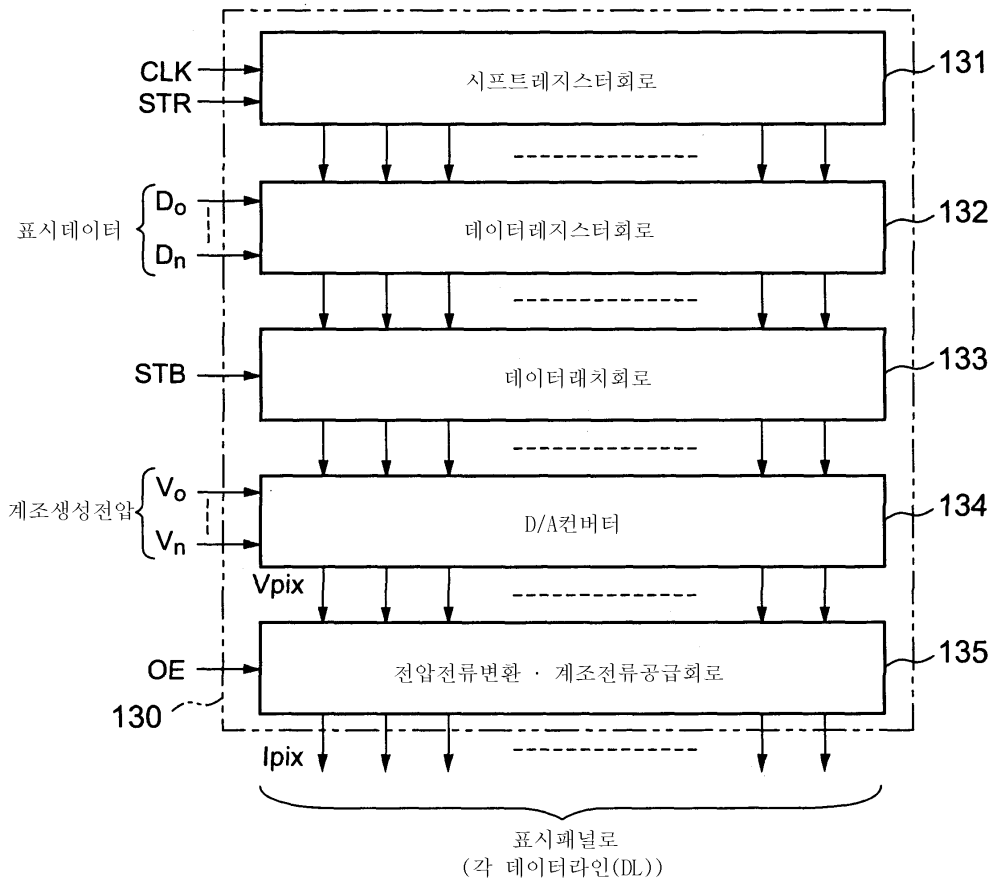
도면4


100
150
시스템컨트롤러
주사제어신호
데이터제어신호
전원제어신호
타이밍신호
표시데이터
120A
주사
드라이버
130
데이터드라이버
표시패널
110
전원
드라이버
140
160
표시신호
생성회로
영상신호

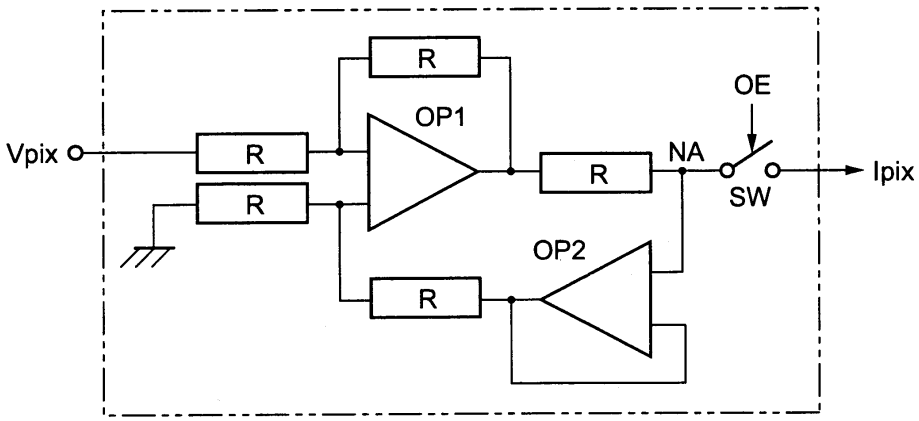
도면5


주사제어신호
SCLK
120A
SB
SSTR
Vsel
130
데이터제어신호
데이터드라이버
VL
SL
DL
표시데이터
Ipix
OEL
Vad
OEL
Vad
110
Vcc
DC
VSTR
전원제어신호
VCLK
SB
140

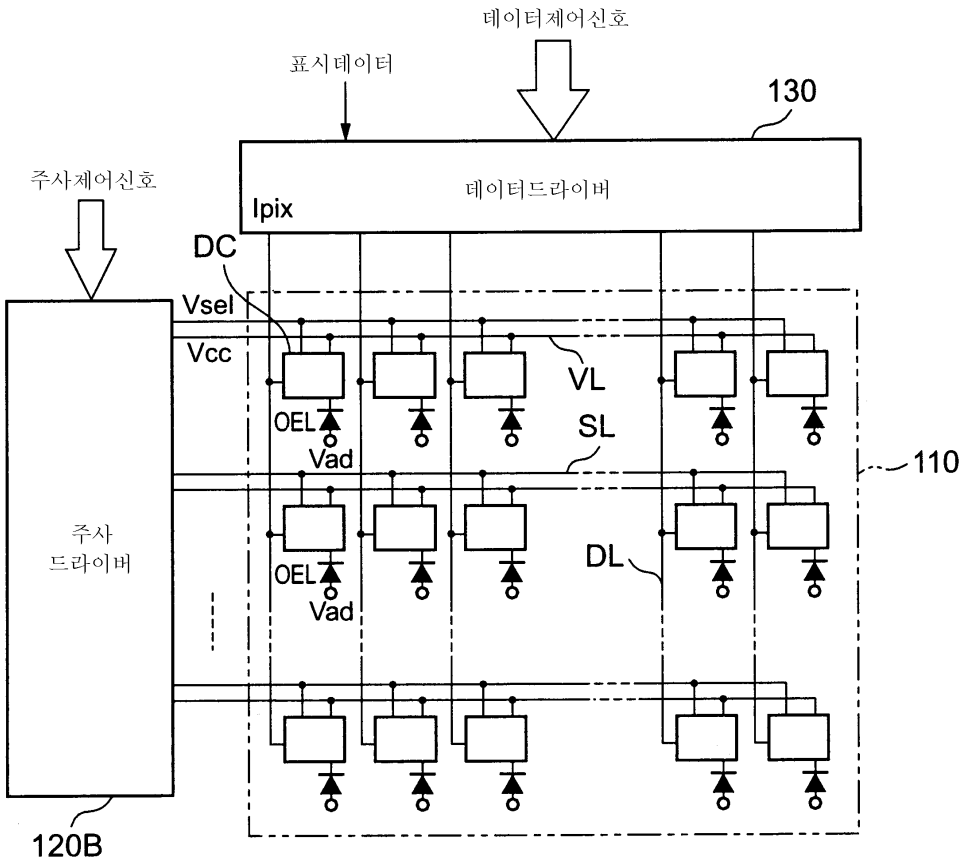
도면6


CLK
STR
시프트레지스터회로
131
표시데이터
Do
Dn
데이터레지스터회로
132
STB
데이터래치회로
133
계조생성전압
Vo
Vn
D/A컨버터
134
Vpix
OE
전압전류변환 · 계조전류공급회로
135
130
Ipix
표시패널로
(각 데이터라인(DL))

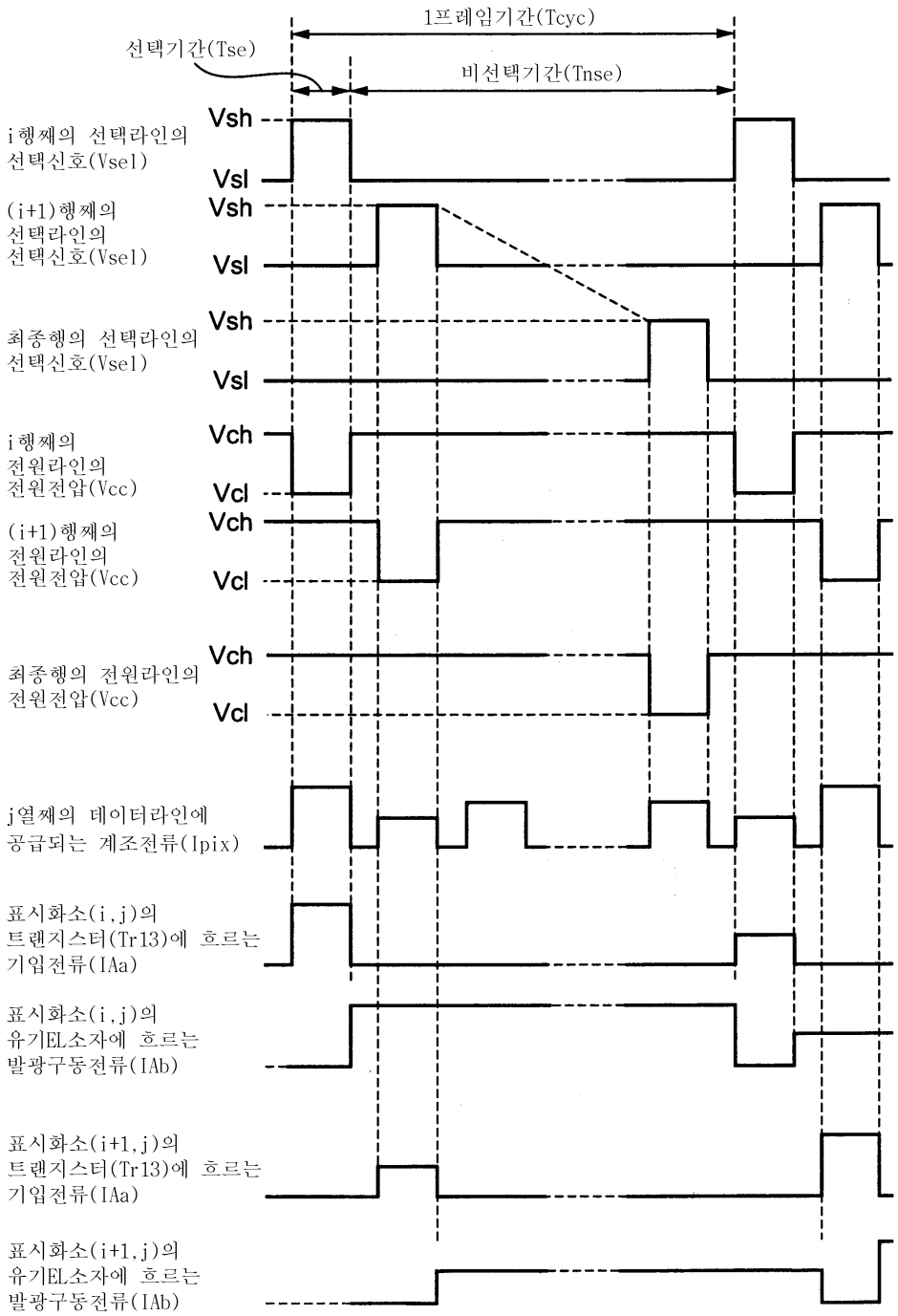
도면7


Vpix
R
R
R
OP1
R
NA
OE
SW
Ipix
OP2
R

도면8

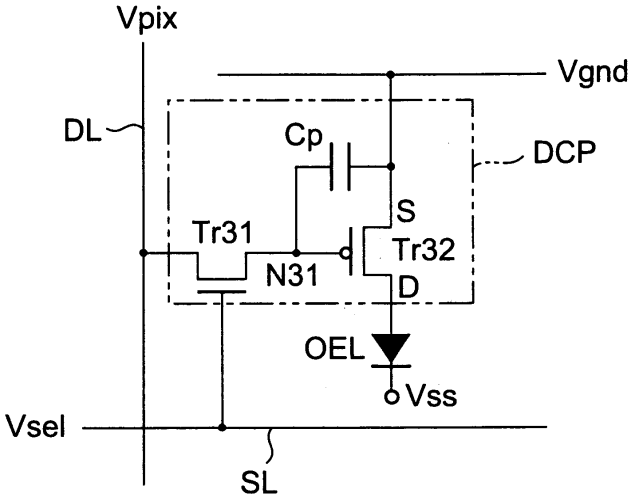

데이터제어신호
표시데이터
130
주사제어신호
데이터드라이버
Ipix
DC
Vsel
Vcc
VL
OEL
Vad
SL
110
주사
드라이버
DL
OEL
Vad
120B

도면9


1프레임기간(Tcyc)
선택기간(Tse)
비선택기간(Tnse)
i행째의 선택라인의 선택신호(Vsel)
Vsh
Vsl
(i+1)행째의 선택라인의 선택신호(Vsel)
Vsh
Vsl
최종행의 선택라인의 선택신호(Vsel)
Vsh
Vsl
i행째의 전원라인의 전원전압(Vcc)
Vch
Vcl
(i+1)행째의 전원라인의 전원전압(Vcc)
Vch
Vcl
최종행의 전원라인의 전원전압(Vcc)
Vch
Vcl
j열째의 데이터라인에 공급되는 계조전류(Ipix)
표시화소(i,j)의 트랜지스터(Tr13)에 흐르는 기입전류(IAa)
표시화소(i,j)의 유기EL소자에 흐르는 발광구동전류(IAb)
표시화소(i+1,j)의 트랜지스터(Tr13)에 흐르는 기입전류(IAa)
표시화소(i+1,j)의 유기EL소자에 흐르는 발광구동전류(IAb)

도면10

종래 기술



专利名称(译)	显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020040078912A	公开(公告)日	2004-09-13
申请号	KR1020040014934	申请日	2004-03-05
[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 SATO KAZUHITO 사토가즈히토 OZAKI TSUYOSHI 오자키츠요시 TAKEI MANABU 다케이마나부		
发明人	시라사키도모유키 사토가즈히토 오자키츠요시 다케이마나부		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/36 G09G5/00 H01L51/50 G02F1/133 H05B33/14 G09G3/32 G09G3/20		
CPC分类号	G09G2310/0267 G09G2300/0809 G09G2310/027 G09G3/32		
代理人(译)	孙某EUN JIN		
优先权	2003058959 2003-03-05 JP		
其他公开文献	KR100544092B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及显示装置及其驱动方法。用于驱动光学元件的驱动电路应用于本发明的显示装置的像素驱动电路，包括用于驱动相应光学元件的驱动控制电路，驱动电流通过第一电流提供给光学元件路径基于电荷累积电路对应于进入电流的当前值的电流值，在写入控制电路中累积伴随的电荷和累积在电荷累积电路中的电荷在流入的电流中，从而溢出入口电流从第一电流路径的一端侧通过另一端侧第一电流路径，其中另一端连接到其连接的驱动电源，第二电流路径电连接到第一电流路径和第二电流路径，一端的一端上的预定电流值是光学的元素和第一个当前路径。并且进入电流在第一电流路径中运行它具有第一操作时序，其中根据进入电流的电荷累积在电荷累积电路中，并且第一操作时序，其中驱动电流被提供给光学元件以及暂时不重叠的第二操作时序。显示装置，用于驱动像素的电路，薄膜晶体管，有机电致发光显示器。