(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl. [7]
G09G 3/36

(11) 공개번호 특2002-0036685
(43) 공개일자 2002년05월16일

(21) 출원번호 10-2001-0061453
(22) 출원일자 2001년10월05일

(30) 우선권주장 JP-P-2000-0030 2000년10월06일 일본(JP)
8394

(71) 출원인 샤프 가부시키가이샤
마찌다 가쯔히꼬
일본 오사까후 오사까시 아베노꾸 나가이께쪼 22방 22고

(72) 발명자 야나기토시히로
일본미에519-2157타키군타키초오아자고사나1141-9-1450
쿠마다코우지
일본나라632-0072텐리시토미도초126-4-303
오타타카시게
일본나라639-1124야마토코리야마시마츠카사초939-10-II-202
미즈카타카츠야
일본오사카575-0013시조나와테시타와라다이7-2-2-103

(74) 대리인 백덕열
이태희

심사청구 : 있음

(54) 액티브 매트릭스형 표시장치 및 그 구동방법

요약

액티브 매트릭스형 표시장치에서, TFT 등의 액티브 소자를 통해 신호선 구동회로로부터의 신호전압이 매트릭스 기판상의 표시전극에 인가됨과 동시에, 대향기판상의 대향전극에 각 표시셀에 공통인 공통전압이 인가된다. 상기 공통전압의 레벨은, 길이가 다른 리프레시(refresh) 기간마다 절환된다. 이에 의해, 정극성의 실효전압 및 부극성의 실효전압을 정하는 기준이 되는 공통전압 값을 리프레시 기간에 따라 적절히 설정할 수 있다. 그 결과, 다른 길이의 리프레시 주기가 혼재하고 있더라도 정극성의 실효전압과 부극성의 실효전압 모두에 대해 플리커(flicker)의 발생을 억제할 수 있다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정표시장치의 구성을 나타내는 블록도이다.

도2는 도1의 액정표시장치의 구동동작을 나타내는 파형도이다.

도3a 및 3b는 도1의 액정표시장치의 옵셋전압 설정부의 다른 구성을 나타내는 회로도이다.

도4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정표시장치의 구성을 나타내는 블록도이다.

도5는 도4의 액정표시장치의 구동동작을 나타내는 파형도이다.

도6a 및 6b는 도4의 액정표시장치의 옵셋전압 설정부의 다른 구성을 나타내는 회로도이다.

도7은 본 발명의 제2 실시예의 변형예에 따른 액정표시장치의 구동동작을 나타내는 파형도이다.

도8은 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정표시장치의 구성을 나타내는 블록도이다.

도9는 도8의 액정표시장치의 구동동작을 나타내는 파형도이다.

도10은 본 발명의 제4 실시예에 따른 액정표시장치의 구성을 나타내는 블록도이다.

도11은 도10의 액정표시장치의 구동동작을 나타내는 파형도이다.

도12는 본 발명의 제4 실시예의 변형예에 따른 액정표시장치의 구성을 나타내는 블록도이다.

도13은 본 발명의 제5 실시예에 따른 액정표시장치의 구성을 나타내는 블록도이다.

도14는 도13의 액정표시장치의 구동동작을 나타내는 파형도이다.

도15는 본 발명의 제6 실시예에 따른 액정표시장치의 구성을 나타내는 블록도이다.

도16은 도15의 액정표시장치의 구동동작을 나타내는 파형도이다.

도17은 본 발명의 제1 내지 제6 실시예에 따른 액정표시장치의 구성을 나타내는 단면도이다.

도18은 도17의 액정표시장치의 구성을 나타내는 평면도이다.

도19는 종래의 액정표시장치의 구성을 나타내는 블록도이다.

도20은 종래 및 본 발명의 액정표시장치에서의 표시셀의 구성을 나타내는 등가회로도이다.

도21은 종래의 액정표시장치의 구동동작을 나타내는 파형도이다.

도22는 TFT의 일반적인 동작특성을 나타내는 그래프이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 플리커를 줄임으로써 화질을 향상시킬 수 있는 액티브 매트릭스형 표시장치 및 그 구동방법에 관한 것이다.

종래의 화상표시장치의 하나로서 액티브 매트릭스 구동방식의 액정표시장치가 알려져 있다. 상기 액정표시장치는 도19에 도시된 바와 같이, 액정패널(1), 주사선 구동회로(2), 신호선 구동회로(3) 및 버퍼회로(4)를 포함한다.

상기 액정패널(1)은 매트릭스 기판(11), 이와 평행하게 대향하여 제공된 대향기판(12), 및 이들 양기판(11,12) 사이에 개재된 액정(도시 안됨)을 갖고 있다. 상기 매트릭스 기판(11)상에는, 서로 교차하는 복수의 주사선(G(0)-G(3))과 복수의 신호선(S(0)-S(3)), 및 매트릭스형으로 배치된 표시셀(13)이 제공된다. 상기 대향기판(l2)상에는, 도20에 도시된 대향전극(16)이 각각의 표시셀(13)에 공통으로 제공된다. 여기서는, 대향전극(16)을 대향기판(12)상에 제공하는 경우를 나타내지만, 매트릭스 기판(11)상에 대향전극(16)을 제공하는 IPS(In Plane Switching) 구조도 있다.

상기 표시셀(13)은, 도20에 도시된 바와 같이, 스위칭 소자인 박막 트랜지스터(이하, TFT라 함)(14)와 액정용량(C_{LC})을 갖고 있다. 상기 TFT(14)의 소스는 신호선(S(i))과 접속되고, TFT(14)의 게이트는 주사선(G(j))에 접속된다. 액정용량(C_{LC})의 일측 전극이 되는 표시전극(15)에는, 신호선 구동회로(3)로부터 신호선(S(i))에 출력된 신호전압(V_{SP} · V_{SN})이 TFT(14)의 소스 및 드레인을 통해 드레인 전압(Vd(i,j))으로서 인가된다. 또한, 액정용량(C_{LC})의 타측 전극이 되는 대향전극 (16)에는, 도19에 나타낸 버퍼회로(4)로부터 출력되는 공통전압(V_{COM})이 인가된다.

마찬가지로, 드레인 전압(Vd(i,j))과 공통전압(V_{com})의 전위차가 액정용량 (C_{LC})에 인가되면, 양전극(15,16) 사이에 개재된 액정(17)의 투과율 또는 반사율이 변조되어, 표시셀(13)에 입력 화상데이터에 따른 화상이 표시된다. 또한, 각각의 표시셀(13)에서는, 액정용량(C_{LC})에 축적된 전하가 일정기간 유지되기 때문에 TFT(14)가 OFF되더라도 화상의 표시 또한 그에 따라 유지된다.

상기 구동방법과 같이, 연속적으로 주사(기입)하여 화상의 표시를 행하는 방식을 리프레시 방식이라 한다. 또한, 표시셀(13)에 신호전압(V_{SP} · V_{SN})을 인가하고, 그 신호전압(V_{SP} · V_{SN})이 액정용량(C_{LC})에 의해 유지되는 기간을 리프레시 기간이라 한다.

상기 액정표시장치에서, 도21에 도시된 바와 같이, 최초의 리프레시 기간 (Tv1)에 전위차(Vgh-Vgl)의 게이트 펄스가 주사선 구동회로(2)로부터 주사선(G(j))에 출력되면, TFT(14)가 ON되기 때문에, 그 사이에 신호선 구동회로(3)로부터 신호선(S(i))에 출력된 정극성 신호전압(Vsp)이 표시셀(13)에 기입되고, 그 후는 액정용량(C_{LC})에 의해 유지된다. 다음 리프레시 기간(Tv1)에서는, 마찬가지로 TFT(14)가 ON하고 있는 기간에 신호선 구동회로(3)로부터 신호선(S(i))에 출력되어 있는 부극성의 신호전압(V_{SN})이 표시셀(13)에 기입되고 유지된다. 액정표시장치에서 직류전압의 인가에 의한 액정의 열화를 방지하기 위해, 이러한 극성이 다른 신호전압 (V_{SP}.V_{SN})을 반복하여 인가함으로써 액정을 예컨대 1 도트마다 교류구동한다.

또한, 액정의 휘도특성은, 액정용량(C_{LC})에 유지된 상기 신호전압(Vsp · Vsn)과 공통전압(Vcom)의 차전압의 실효치(실효전압 Vrms(P1) · Vrms(N1))에 의해 결정된다. 따라서, 실효전압(Vrms(P1))과 실효전압(Vrms(N1))이 다르면, 리프레시 주기마다 휘도 변화가 발생하기 때문에, 표시화상에 플리커가 발생한다. 그 결과, 화질이 현저히 저하됨과 동시에, 액정의 열화를 초래하는 잔류 DC가 액정에 인가된다.

상기 문제점을 해결하기 위해, 종래의 액정표시장치에서는, 예컨대 도19에 도시된 바와 같이, 가변저항으로 구성되는 옵셋 조정회로(31)를 제공한다. 상기 옵셋조정회로(1)에서는, 실효전압(Vrms(P1))과 실효전압(Vrms(N1))이 동일

하도록, 옵셋조정회로(31)에 의해 전원전압(Vref)을 조정하여 공통전압(Vcom)을 변화시킨다. 이러한 공통전압(Vcom)의 조정에 의해 플리커를 억제할 수 있다. 이와 같은 선행기술은, 예컨대 일본국 공개 특허공보 제99-15452호 공보(공개일:199.1.22)에 기재되어 있다.

그런데, 액정표시장치에는, 도21에 도시된 바와 같이, 짧은 리프레시 기간(Tv1)에 표시를 행하는 고속 리프레시 표시모드(이하, 표시모드 A라 한다)와, 긴 리프레시 기간(Tv2)에 표시를 행하는 저속 리프레시 표시모드(이하, 표시모드 B라 한다)에서 표시가 절환되는 경우가 있다. 이 경우, 상기 신호전압 (Vsp · Vsn)을 표시셀(13)에 인가하여 유지시키더라도, 리프레시 주기가 긴 표시모드(B)에서는, 리프레시 기간(Tv2 · Tv2)에 있어서의 실효전압(Vrms(P2))과 실효전압 (Vrms(N2))이 다르다. 이는, 표시셀(13)에 있어서 TFT(14)의 다음과 같은 동작특성에 기인한다.

우선, 도21에 도시된 바와 같이, 신호전압(Vsp)을 인가하여 유지하였을 때의 TFT(14)의 오프전압(Voff(P))은 고유지전위와 전위(Vgl)의 차이고, 신호전압(Vsn)을 인가하여 유지하였을 때의 TFT(14)의 오프전압(Voff(N))은 저유지전위와 전위(Vgl)의 차이다.

또한, 도22의 Vgd-Id(Vgd는 게이트 · 드레인전압을 가리키며, Id는 드레인전류를 가리킨다)특성에 도시된 바와 같이, TFT(14)는 이상적인 스위치가 아니라, 오프시에 있어서도 누설전류가 흐르며, 오프전압(Voff(N))에 해당하는 누설전류와 오프전압(Voff(P))에 해당하는 누설전류는 크기가 다르다.

따라서, 신호전압(Vsp)을 인가하여 유지하는 경우와 신호전압(Vsn)을 인가하여 유지하는 경우는, 전압유지시의 누설방전량이 다르다. 그 결과, 도21에 도시된 바와 같이, 공통전압 (Vcom)을 기준으로 하는 실효전압(Vrms(P2))과 실효전압 (Vrms(N2))은 다른 구배에서 저하하여, 이들에 불균형이 발생한다. 이에 의한 영향은, 리프레시 주기가 길면 길수록 현저하기 때문에, 리프레시 주기가 변할 때마다 휘도 변화가 발생하여, 그 결과, 플리커가 발생하고 화질을 현저히 저하시킨다.

또한, 리프레시 주기가 변하는 경우는, 컴퓨터 표시에서 표시모드를 변경하는 경우나, TV 표시모드(NTSC 또는 PAL)를 절환하는 경우 외에, 저전력화를 목적으로 한 저주파 구동이나 휴지구동의 경우이다.

또한, 액정 그 자체에서 발생하는 누설전류나 그 밖의 요인(액정용량 자체의 누설전류)에 의해서도 실효전압(Vrms(P2) · Vrms(N2))의 불균형이 발생한다. 따라서, 이들 요인에 의한 플리커의 발생을 억제하기 위해 리프레시 기간의 길이에 관계없이, 상기와 같은 실효전압의 불균형을 제거하지 않으면 안 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은, 다른 길이의 리프레시 주기가 혼재하고 있더라도, 실효전압의 불균형을 제거할 수 있는 액티브 매트릭스형 표시장치 및 그 구동방법을 제공하는 것에 있다.

본 발명의 액티브 매트릭스형 표시장치 및 그 구동방법은, 상기의 목적을 달성하기 위해, 매트릭스형으로 제공된 복수의 표시전극; 상기 표시전극에 대향하여 제공되고 공통전압이 인가되는 대향전극; 주사선이 선택되었을 때 상기 표시전극에 신호전압을 기입하는 액티브 소자; 및 상기 표시전극에 기입된 신호전압과 공통전압에 의해 결정되는 구동전압을 유지하는 유지용량을 포함하는 액티브 매트릭스형 표시장치를, 상기 신호전압을 기입함과 동시에 상기 구동전압을 유지하는 기입유지기간의 길이에 따라 상기 공통전압 또는 상기 신호전압의 레벨을 레벨변경수단에 의해 다르게 되도록 한다.

예컨대, 액정표시장치에 있어서는, 전술한 바와 같이, 유지용량에 유지되는 구동전압의 실효치에 의해 액정의 광학응답이 결정되기 때문에, 기입유지기간(리프레시 기간)의 길이에 따라 구동전압의 실효치가 다르다. 따라서, 표시장치의 레벨변경수단에 의해 공통전압 또는 신호전압의 레벨을 변경함으로써, 신호전압과 공통전압에 의해 결정되는 구동전압의 실효치가 변경된다. 공통전압 또는 신호전압의 레벨을 변경하기 위해서는, 예컨대 공통전압 또는 신호전압으로서 복수의 직류전압을 사용하고, 상기 직류전압을 길이가 다른 상기 기입유지기간마다 전압절환수단으로 절환하는 것이 바람직하다. 따라서, 공통전압의 레벨을 적절히 변경함으로써 구동전압의 실효치의 불균형을 제거할 수 있다.

본 발명의 다른 목적, 특징 및 장점은, 첨부도면과 결부된 이하 상세한 설명에 의해 충분히 이해될 수 있다.

발명의 구성 및 작용

[실시예 1]

본 발명의 실시예 1에 대해 도1 내지 3 및 도20에 따라 설명하면 다음과 같다.

본 실시예에 따른 액정표시장치는, 도1에 도시된 바와 같이, 전술한 종래의 액정표시장치와 마찬가지로, 액정패널(1), 주사선 구동회로(2), 신호선 구동회로 (3) 및 버퍼회로(4)를 포함하며, 옵셋전압 설정부(5) 및 제어부(6)를 더 포함한다.

액정패널(1)은, 매트릭스 기판(11), 이와 평행하게 대향하여 제공된 대향기판(12), 및 양기판(11,12) 사이에 개재된 액정(도시 안됨)을 포함한다. 매트릭스 기판(11)상에는, 서로 교차하는 복수의 주사선(G(0) - G(3))과 복수의 신호선(S(0) - S(3)), 및 매트릭스형으로 배치된 표시셀(13) 등이 제공된다.

상기 표시셀(13)은, 도20에 도시된 바와 같이, 인접하는 2개의 주사선(G(j), G(j+1))과 인접하는 2개의 신호선(S(i),S(i+1))으로 둘러싸인 영역에 형성된다. 상기 표시셀(13)은 스위칭 소자인 박막 트랜지스터(이후, TFT라 한다)(14)와 액정용량(C_{LC})에 의해 구성된다. 또한, 패널에는 액정용량(C_{LC})과 병렬로 보조용량을 별도로 제공하여 표시셀에 상기 보조용량을 포함하는 구성으로 하는 경우가 있지만, 여기서는 간단히 하기 위해 그 설명은 생략한다.

상기 TFT(14)는, 게이트가 상기 주사선(G(j))에 접속되고, 소스가 상기 신호선(S(i))에 접속된다. 상기 신호선(S(i))에는, 정극성용 신호전압(Vsp) 및 부극성용 신호전압(Vsn)이 공급된다. 또한, 복수의 계조를 표시하는 경우, 정극성용 및 부극성용 신호전압이 각각 필요한 경우가 있지만, 여기서는 간단히 하기 위해 그 설명은 생략한다.

상기 액정용량(C_{LC})은, TFT(14)의 드레인에 접속되는 표시전극(15)과 이에 대향하는 대향전극(16), 및 이들 양전극(15,16) 사이에 개재되는 액정(17)으로 구성된다. 이 중, 대향전극(16)은 전체 표시셀(13)에서 공통이 되도록 상기 대향기판 (12)(도1 참조)상에 제공된다.

이러한 표시셀(13)에서, 표시전극(15)은 TFT(14)의 드레인 및 소스를 통해 신호선(S(i))에 접속되고, TFT14의 게이트는 주사선(G(j))에 접속된다. 또한, 대향전극(16)에는, 도1에 나타낸 버퍼회로(4)로부터 출력되는 공통전압(Vcom)이 인가된다. 이에 의해, TFT(14)가 ON하고 있는 기간에 신호선(S(i))으로부터 표시전극(15)에 전압이 인가되고, 이 전압과 대향전극(16)에 인가되어 있는 공통전압(Vcom)간의 전위차에 의해, 액정의 투과율 또는 반사율이 변경되어, 표시셀(13)에 입력 화상데이터에 따른 화상이 표시된다. 또한, 각각의 표시셀(13)에서, 액정용량(C_{LC})에 축적된 전하는 일정기간 유지되기 때문에, TFT(14)가 OFF 되더라도 화상의 표시가 그에 따라 유지된다.

도1에 나타낸 주사선 구동회로(2)는 외부에서 공급되는 스타트 펄스를 클록 타이밍에서 시프트시키고, 내부에 구비된 버퍼회로(도시 안됨)를 통해, 주사선(G(0) - G(3))을 선택하기 위한 후술하는 게이트 펄스를 출력한다. 한편, 신호선 구동회로(3)는 외부에서 공급되는 스타트 펄스를 클록 타이밍에서 시프트시키고, 그 시프트 펄스에 따라 영상데이터를 샘플링한 후, 홀딩하여 1라인의 영상데이터를 내부에 제공된 버퍼회로(도시 안됨)를 통해 주사선(S(0) - S(3))에 출력

한다.

옵셋 설정부(5)는, 저항(5a,5b) 및 절환스위치(5c)를 갖고 있다. 전압설정 수단으로서의 상기 저항(5a,5b)에는, 일단에 직류의 기준전위(Vref1)가 인가되고, 타단은 접지된다. 또한, 저항(5a,5b)은 가변저항이므로 옵셋의 조정이 가능하고, 각각의 탭(tap)으로부터 제1 전압(Vcom1)과 제2 전압(Vcom2)이 공급된다. 제1 전압(Vcom1)은 절환스위치(5c)의 2개 접점 중 일방 접점에 입력되고, 제2 전압(Vcom2)은 절환스위치(5c)의 타방 접점에 입력된다. 절환스위치(5c)는 후술하는 제어부(6)로부터의 제어신호(CONT1)에 의해 접속된 접점을 절환하여, 입력된 제1 전압(Vcom1) 또는 제2 전압(Vcom2) 중 어느 일방을 버퍼회로(4)에 출력한다.

버퍼회로(4)는 제1 전압(Vcom1) 또는 제2 전압(Vcom2) 중 임의의 입력된 일방을 공통전압(Vcom)으로서 대향전극(16)에 출력한다. 제1 전압(Vcom1)은 고속 리프레시를 행하는 표시모드(A)의 경우의 공통전압(Vcom)의 전압레벨이 되며, 제2 전압(Vcom2)은 저속 리프레시를 행하는 표시모드(B)의 경우의 공통전압(Vcom)의 전압레벨이 된다.

제어부(6)는 CPU 등을 포함하는 시스템 콘트롤러이며, 표시모드(A)와 표시모드(B)를 절환하는 기능을 갖고 있다. 예컨대, 본 액정표시장치가 휴대전화에 조립되는 경우, 표시모드(A)에서는, 통화시 등의 통상 표시상태로 고속의 리프레시 동작이 행하여진다. 또한, 표시모드(B)에서는, 대기시 등 최소한의 표시상태로 저속의 리프레시 동작이 행하여진다.

또한, TV나 컴퓨터 모니터 등에 사용되는 일반 액정표시장치에서는, 다음과 같은 표시모드(A,B)이더라도 좋다. 예컨대, 표시모드(A,B)를 변경하는 경우로서, 컴퓨터 표시로 표시모드를 변경하는 경우나, TV 표시모드(NTSC나 PAL)를 전환하는 경우 외에, 저전력화를 목적으로 한 저주파 구동이나 휴지구동의 경우가 있다.

여기서, 상기한 바와 같이 구성되는 액정표시장치에 있어서 공통전압(Vcom)의 절환 동작에 대해 설명한다.

임의의 표시셀(13)에 주목하여, 그 표시셀(13)을 1회 기입 주사마다 액정(17)을 교류 구동하는 경우에 대해 설명한다. 도2에 도시된 바와 같이, 표시모드(A)에서 최초의 리프레시 기간(Tv1)에 전위차(Vgh - Vgl)의 게이트 펄스(게이트 ON전압(Vgh), 게이트 OFF전압(Vgl))가 주사선 구동회로(2)로부터 주사선(G(j))에 출력되면 TFT(14)가 ON되기 때문에, 그 사이에 신호선 구동회로(3)로부터 신호선(Si))에 출력되어 있는 정극성의 신호전압(Vsp)이 표시셀(13)에 인가되고, 그 후는 액정용량(C_{LC})에 의해 유지된다. 다음 리프레시 기간(Tv1)에서는, 마찬가지로 TFT(14)가 ON하고 있는 기간에, 신호선 구동회로(3)로부터 신호선(S(i))에 출력되어 있는 부극성의 신호전압(Vsn)이 표시셀(13)에 인가되고 유지된다.

표시모드(A)에서는, 옵셋전압 설정부(5)에 있어서, 제어부(6)로부터의 " H" 레벨의 제어신호(CONT1)에 의해, 절환스위치(5c)가 저항(5a)측에 절환된다. 이에 의해, 제1 전압(Vcom1)이 공통전압(Vcom)으로서 선택되어, 대향전극(16)에 인가된다. 그러면, 제1 전압(Vcom1)을 기준으로 하여, 최초의 리프레시 기간(Tv1)에 액정(17)에 인가되는 실효전압(Vrms(P1))과, 다음 리프레시 기간(Tv1)에 액정(17)에 인가되는 실효전압(Vrms(N1))이 거의 동일하게 된다.

한편, 표시모드(B)에서는, 표시모드(A)와 마찬가지로 최초의 리프레시 기간(Tv2)에 신호전압(Vsp)의 기입 및 유지가 행해지며, 다음 리프레시 기간(Tv2)에 신호전압(Vsn)의 기입 및 유지가 행해진다. 다만, 표시모드(B)에서는, 옵셋전압 설정부(5)에서 제어부(6)로부터의 " L" 레벨 제어신호(CONT1)에 의해 절환스위치 (5c)가 저항(5b)측에 절환된다. 이에 의해, 공통전압(Vcom)이 제1 전압(Vcom1)보다 높은 제2 전압(Vcom2)으로 절환되고 대향전극(16)에 인가된다. 그러면, 제2 전압(Vcom2)에 따라 결정되어 최초의 리프레시 기간(Tv2)에 액정(17)에 인가되는 실효전압(Vrms(P3))과, 다음 리프레시 기간(Tv2)에 액정(17)에 인가되는 실효전압 (Vrms(N3))은 거의 동일하게 된다.

이와 같이, 본 실시예의 액정표시장치로서는, 옵셋전압 설정부(5)에서, 리프레시 기간(Tv1,Tv2)의 길이가 각각 다른 표시모드(A)와 표시모드(B)로, 공통전압 (Vcom)의 레벨을 절환하게 된다. 이에 의해, 리프레시 기간(Tv1,Tv2)에 각각 다른 공통전압(Vcom)(제1 및 제2 전압(Vcom1,Vcom2))이 설정된다. 따라서, 상기한 바와 같이 표시모드(A,B)에서의 각 공통전압(Vcom)을 적절히 설정함으로써, 표시모드(A,B) 사이에서 TFT(14)의 오프시에 있어서의 누설방전량의 차이에 의해 발생하는 정극성의 실효전압과 부극성의 실효전압의 불균형을 거의 제거할 수 있다. 그 결과, 표시화상에 나타나는 플리커가 크게 억제되기 때문에, 화질을 향상시킬 수 있다.

또한, 본 실시예로서는, 유지용량이 액정용량(C_{LC})만으로 구성되지만, 액정용량(C_{LC})과 보조용량을 조합시켜 보조용량이 구성되어도 좋다. 또한, 전극 구조로서는, 매트릭스 기판(11)상에 대향전극(16)이 형성된, 소위 IPS 모드와 같은 구성이어도 좋다.

계속해서, 본 실시예의 변형예에 대해 설명한다.

본 변형예에 따른 액정표시장치는, 도3a에 도시된 바와 같이, 옵셋전압 설정부(5)가, 전술한 저항(5a,5b) 대신 전압설정 수단으로서의 저항(5e-5h)을 가짐과 동시에, 전술한 절환스위치(5c) 대신 절환스위치(5i)를 갖는 구성이다. 절환스위치 (5i)는, 2개의 접점을 갖는 스위치가 2조 직렬로 접속된 구성이다.

저항(5e,5f)의 일단에는, 공통의 기준전위(Vref1)가 인가되고, 저항(5e,5f)의 각 타단은, 절환스위치(5i)의 일측이 다른 접점에 각각 접속되어 있다. 한편, 저항(5g,5h)의 일단은 공통으로 접지되고, 저항(5g,5h)의 각각의 타단은 절환스위치(5i)의 타측의 다른 접점에 각각 접속된다.

절환스위치(5i)는, 제어부(6)로부터의 전술한 제어신호(CONT1)가 " H" 레벨시, 저항(5e,5g)이 접속된 각각의 접점을 버퍼회로(4)에 접속한다. 또한, 절환스위치(5i)는, 제어신호(CONT1)가 " L" 레벨시, 저항(5f,5h)이 접속된 각각의 접점을 버퍼회로(4)에 접속한다.

상기 구성에서, 표시모드(A)시, 옵셋전압 설정부(5)에서, 절환스위치(5i)가 저항(5e,5g)을 직렬로 접속하기 때문에, 기준전위(Vref1)가 저항(5e,5g)에 의해 분압되어 제1 전압(Vcom1)이 얻어진다. 한편, 표시모드(B)에서는, 절환스위치(5i)가 저항(5f,5h)을 직렬로 접속하기 때문에, 기준전위(Vref1)가 저항(5f,5h)에 의해 분압되어 제2 전압(Vcom2)이 얻어진다.

전술한 저항(5a,5b)을 사용한 옵셋전압 설정부(5)의 구성에서, 저항(5a,5b)이 절환스위치(5c)에 접속되어 있지 않더라도, 저항(5a,5b)에는 항시 전류가 흐른다. 따라서, 다른 길이의 표시모드보다 많이 설정됨에 따라, 저항(5a,5b)과 같은 저항설정회로가 증가하면, 이들 모두에 전류가 흐르므로 소비전력이 증가한다.

이에 달리, 상기 구성에 의하면, 어느 일방의 저항(5e,5g) 또는 저항(5f,5h)의 저항 쌍이 절환스위치(5i)에 의해 접속되지 않기 때문에, 접속되지 않은 저항 쌍에는 전류가 흐르지 않고 전력은 소비되지 않는다. 따라서, 이러한 구성에 의해, 가령 길이가 다른 표시모드가 많이 설정됨에 따라 저항설정회로가 증가하더라도 소비전력은 증가하지 않는다.

또한, 다른 변형예에 따른 액정표시장치는, 도3b에 도시된 바와 같이, 옵셋전압 설정부(5)가, 도1의 저항(5a,5b) 대신, 직렬로 접속된 저항(5j,5k)을 갖고 있는 구성이다. 전압설정 수단으로서의 이들 저항(5j,5k)은 가변저항이고, 각각의 탭으로부터 제1 전압(Vcom1)과 제2 전압(Vcom2)이 공급된다. 제1 전압(Vcom1)은 절환스위치(5c)의 일방의 접점에 입력되며, 제2 전압(Vcom2)은 절환스위치(5c)의 타방 접점에 입력된다.

상기 구성에 의해 표시모드(A)시 옵셋전압 설정부(5)에서 절환스위치(5c)가 저 전위측의 저항(5j)에 접속되기 때문에, 공통전압(Vcom)으로서 제1 전압(Vcom1)이 얻어진다. 한편, 표시모드(B)에서는, 절환스위치(5c)가 고 전위측의 저항(5k)에 접속되기 때문에, 공통전압(Vcom)으로서 제2 전압(Vcom2)이 얻어진다.

상기 구성에서 저항(5j,5k)이 직렬로 접속되기 때문에, 다른 길이의 표시모드보다 많이 설정됨에 따라 보다 많은 공통전압레벨이 필요한 경우에도 신호레벨이 공급되는 탭의 수를 증가시킴으로써 상기 요구를 충족시킬 수 있다. 따라서, 공통전압(Vcom)의 전압레벨이 많이 필요한 경우에도, 전류 경로의 수가 증가하지 않기 때문에 소비전력은 증가되지 않는다.

또한, 본 실시예에서는, 전압설정 수단으로서 저항을 사용하고 있지만, 그 외에 전압의 분압이 가능한 콘덴서 등이어도 좋다. 이는 후술하는 각각의 실시예에서도 마찬가지다.

[실시예 2]

본 발명의 실시예 2에 대해 도4 내지 6에 따라 설명하면 다음과 같다. 또한, 본 실시예에 있어서, 전술한 실시예 1에 있어서의 구성요소와 동일한 기능을 갖는 구성요소에는 동일한 부호를 부기하며 그 설명은 생략한다.

본 실시예에 따른 액정표시장치는, 도4에 도시된 바와 같이, 전술한 실시예 1의 액정표시장치와 마찬가지로, 액정패널(1), 주사선 구동회로(2), 신호선 구동회로(3), 및 버퍼회로(4)를 구비하고 있다. 또한, 본 액정표시장치는, 실시예 1의 옵셋전압 설정부(5) 및 제어부(6)(도1 참조) 대신, 옵셋전압 설정부(7) 및 제어부(8)를 구비하고 있다. 본 액정표시장치는, 실시예 1의 액정표시장치와 상이하며, 대향전극(16)(도20 참조)에 부여하는 공통전압(Vcom)은 일정치로 고정하여 신호선 구동회로(3)에 부여하는 신호전압(Vsp,Vsn)을 표시모드에 대응하여 옵셋시킨다.

옵셋전압 설정부(7)는, 저항(7a-7d) 및 절환스위치(7e,7f)를 갖고 있다. 전압설정 수단으로서의 상기 저항(7a-7d)에는 일단에 기준전위(Vref2)가 인가되고, 타단은 접지된다. 또한, 저항(7a-7d)은, 가변저항이므로 옵셋의 조정이 가능하고, 각각의 탭으로부터 제1 전압(Vsp1), 제2 전압(Vsp2), 제1 전압(Vsn1) 및 제2 전압(Vsn2)이 인출된다.

제1 전압(Vsp1)은 절환스위치(7e) 일방의 접점에 입력되며, 제2 전압(Vsp2)은 절환스위치(7e) 타방의 접점에 입력된다. 절환스위치(7e)는 후술하는 제어부(8)로부터의 제어신호(CONT2)에 따라 상기 제1 전압(Vsp1) 또는 제2 전압(sp2) 중 어느 일방을 절환하여 신호선 구동회로(3)에 출력한다.

한편, 제1 전압(Vsn1)은 절환스위치(7f) 일방의 접점에 입력되며, 제2 전압(Vsn2)은 절환스위치(7f) 타방의 접점에 입력된다. 절환스위치(7f)는, 상기 제어신호(CONT2)에 따라, 절환스위치(7e)와 동기하여 입력되는 제1 전압(Vsn1) 또는 제2 전압(sn2) 중 어느 일방을 절환하여 신호선 구동회로(3)에 출력한다.

제어부(8)는 CPU 등을 포함하는 시스템 콘트롤러이며, 실시예 1의 제어부(6)(도1 참조)와 마찬가지로, 표시모드(A) 및 표시모드(B)를 절환하는 기능을 갖고 있다. 제어부(8)는 표시모드 A가 설정될 때, " H" 레벨의 제어신호(CONT2)를 출력하며, 표시모드(B)가 설정될 때 " L" 레벨의 제어신호(CONT2)를 출력한다.

이하, 상기와 같이 구성되는 액정표시장치에서의 신호전압(Vsp,Vsn)의 절환 동작에 대해 설명한다.

임의의 표시셀(13)에 주목하여, 그 표시셀(13)을 1회의 기입 주사마다 액정(17)을 교류구동하는 경우, 도5에 도시된 바와 같이, 표시모드(A)에서, 최초의 리프레시 기간(Tv1)에, 전위차(Vgh-Vgl)의 게이트 펄스(게이트 ON전압 Vgh. 게이트 OFF전압 Vgl)가 주사선 구동회로(2)로부터 주사선(G(j))에 출력되면, TFT(14)가 ON하기 때문에, 그 사이에 신호선 구동회로(3)로부터 신호선(S(i))에 출력된 정극성의 신호전압(Vsp)이 표시셀(13)에 인가되고, 그 후는 액정용량(C_{LC})에 의해 유지된다. 다음 리프레시 기간(Tv1)에는, 마찬가지로 TFT(14)가 ON하고 있는 기간에, 신호선 구동회로(3)로부터 신호선(S(i))에 출력된 부극성 신호전압(Vsn)이 표시셀(13)에 인가되고 유지된다.

표시모드(A)에서는, 옵셋전압 설정부(7)에 있어서, 제어부(8)로부터의 " H" 레벨의 제어신호(CONT2)에 의해, 절환스위치(7 e,7 f)가 저항(7a,7c)측에 절환된다. 이에 의해, 제1 전압(Vsp1,Vsn1)이 각각의 신호전압(Vsp,Vsn)으로서 선택되어 신호선 구동회로(3)에 인가된다. 그러면, 제1 전압(Vsp1,Vsn1)에 따라 결정되어 최초의 리프레시 기간

(Tv1)에 액정(17)에 인가되는 실효전압(Vrms(P1))과, 다음 리프레시 기간(Tv1)에 액정(17)에 인가되는 실효전압(Vrms(N1))은 거의 동일하게 된다.

한편, 표시모드(B)에서는, 표시모드(A)와 마찬가지로, 최초의 리프레시 기간(Tv2)에 신호전압(Vsp)의 인가 및 유지가 행해지며, 다음 리프레시 기간(Tv2)에 신호전압(Vsn)의 인가 및 유지가 행해진다. 다만, 표시모드(B)에서는, 옵셋전압 설정부(7)에서, 제어부(8)로부터의 " L" 레벨의 제어신호(CONT2)에 의해, 절환스위치(7e.7f)가 저항(7b.7d) 측에 절환된다. 이에 의해, 신호전압(Vsp,Vsn)이 각각 제1 전압(Vsp1,Vsn1) 보다 낮은 제2 전압(Vsp2,Vsn2)으로 절환되고 신호선 구동회로(3)에 인가된다. 그러면, 제2 전압(Vsp2,Vsn2)에 따라 결정되어 최초의 리프레시 기간(Tv2)에 액정(17)에 인가되는 실효전압(Vrms(P4))과, 다음 리프레시 기간 (Tv2)에 액정(17)에 인가되는 실효전압(Vrms(N4))은 거의 동일하게 된다.

이와 같이, 본 실시예의 액정표시장치에서는, 옵셋전압 설정부(7)에서, 리프레시 기간(Tv1,Tv2)의 길이가 각각 다른 표시모드(A)와 표시모드(B)로, 신호전압 (Vsp,Vsn)의 레벨을 동시에 절환한다. 이에 의해, 리프레시 기간(Tv1,Tv2)에 각각 다른 신호전압(Vsp,Vsn)(제1 전압(Vsp1,Vsn1) 및 제2 전압(Vsp2,Vsn2))이 설정된다. 따라서, 상기한 바와 같이 신호전압(Vsp,Vsn)을 적절히 설정함으로써, 표시모드(A,B) 사이에 TFT(14)의 오프시에 있어서의 누설방전량의 차에 의해 발생하는 정극성의 실효전압과 부극성의 실효전압의 불균형을 제거할 수 있다. 그 결과, 표시화상에 나타나는 플리커가 크게 억제되기 때문에, 화질을 향상시킬 수 있다.

계속해서, 본 실시예의 변형예에 대해 설명한다.

본 변형예에 따른 액정표시장치에서도, 옵셋전압 설정부(7)로서 도6a 및 6b와 같은 구성을 채택할 수 있다. 구체적으로는, 도6a에 도시된 바와 같이, 옵셋전압 설정부(7)가, 전술한 저항(7a-7d) 대신 전압설정 수단으로서의 저항(7g-7n)을 가짐과 동시에, 전술한 절환스위치(7e,7f) 대신 절환스위치(7o,7p)를 갖는다. 절환스위치(7o,7p)는, 2개의 접점을 갖는 스위치가 2조 직렬로 접속된다.

이러한 구성에서는, 표시모드(A)시, 옵셋전압 설정부(7)에서, " H" 레벨의 제어신호(CONT2)에 의해 절환스위치(7o)가 저항(7g,7i)을 직렬로 접속함과 동시에, 절환스위치(7p)가 저항(7k,7m)을 직렬로 접속하기 때문에, 기준전위(Vref2)가 저항(7g,7i) 및 저항(7k,7m)에 의해 각각 분압되어 제1 전압(Vsn1,Vsp1)이 얻어진다.

한편, 표시모드(B)에서는, " L" 레벨의 제어신호(CONT2)에 의해 절환스위치 (7o)가 저항(7h,7j)을 직렬로 접속함과 동시에, 절환스위치(7p)가 저항(7l,7n)을 직렬로 접속하기 때문에, 기준전위(Vref2)가 저항(7h,7j) 및 저항(7l,7n)에 의해 각각 분압되어 제2 전압(Vsn2,Vsp2)이 얻어진다.

또한, 다른 변형예에 따른 액정표시장치는, 도6b에 도시된 바와 같이, 옵셋전압 설정부(7)가, 도4의 저항(7a-7d) 대신 직렬로 접속된 저항(7r-7u)을 갖고 있다. 전압설정 수단으로서의 저항(7r-7u)은 가변저항이고, 각각의 탭으로부터 제1 전압(Vsp1), 제2 전압(Vsp2), 제1 전압(Vsn1) 및 제2 전압(Vsn2)이 인출된다. 제1 전압(Vsp1,Vsn1)은 각각 절환스위치(7e,7f) 일방의 접점에 입력되고, 제2 전압(Vsp2,Vsn2)은 각각 절환스위치(7e,7f)의 타방의 접점에 입력된다.

이러한 구성에서는, 표시모드(A)시, 옵셋전압 설정부(7)에서, 절환스위치 (7e,7f)가 저항(7r,7t)에 접속되기 때문에, 신호전압(Vsp,Vsn)으로서 제2 전압 (Vsp1,Vsn1)이 얻어진다. 한편, 표시모드(B)에서는, 절환스위치(7e,7f)가 저항(7s,7u)에 접속되기 때문에, 신호전압(Vsp,Vsn)으로서 제1 전압(Vsp2,Vsn2)이 얻어진다.

상기 도6a 및 6b에 나타낸 구성에서는, 실시예 1의 도3a 및 3b의 구성과 같이, 신호전압(Vsp,Vsn)을 출력하지 않을 때 전류 경로 수가 증가하지 않기 때문에, 다른 길이의 표시모드가 많이 설정됨에 따라 신호전압(Vsp,Vsn)으로서 보다 많은 전압레벨이 필요한 경우에도 소비전력을 증가시키지 않는다.

또한, 다른 변형예에 따른 액정표시장치는, 신호전압(Vsp,Vsn)의 어느 일방만을 옵셋시키고, 타방은 일정치로 고정한다. 이러한 액정표시장치는, 도4의 옵셋전압 설정부(7)에서, 예컨대 저항(7b) 및 절환스위치(7e)를 생략하여 신호전압(Vsp)이 저항(7a)으로부터 직접 얻어지도록 구성하는 것으로 실현된다.

상기 액정표시장치에서는, 도7에 도시된 바와 같이, 표시모드(B)에서의 최초의 리프레시 기간(Tv2)에 일정한 신호전압(Vsp)의 인가 및 유지가 행해지고, 다음 리프레시 기간(Tv2)에는 표시모드(A)의 제1 전압(Vsn1)으로부터 표시모드(B)의 제2 전압(Vsn2)으로 절환된 신호전압(Vsn)의 인가 및 유지가 행해진다.

상기 액정표시장치에서는, 신호전압(Vsp)이 일정치로 고정되기 때문에, 신호전압(Vsn)의 옵셋량(제1 전압(Vsn1)과 제2 전압(Vsn2)의 차의 절대치)은 실효전압(Vrms(P5))과 실효전압(Vrms(N5))이 동일하게 되도록 설정된다.

또한, 신호전압(Vsn)을 일정치로 고정함과 동시에, 신호전압(Vsp)만을 옵셋시키도록 하더라도, 마찬가지로 실효전압(Vrms(P5))과 실효전압(Vrms(N5))을 동일하게 할 수 있다.

상기와 같은 구성에서는, 신호전압(Vsp,Vsn) 중 어느 하나만을 옵셋시키기 때문에, 신호전압(Vsp,Vsn)의 양쪽을 옵셋시키는 도4의 구성에 비해 옵셋전압 설정부(7)의 구성을 단순화할 수 있다.

[실시예 3]

본 발명의 실시예 3에 대해 도8 및 9에 따라 설명하면 다음과 같다. 또한, 본 실시예에 있어서, 전술한 실시예 1 및 2의 구성요소와 동일한 기능을 갖는 구성요소에는 동일의 부호를 부기하며 그 설명을 생략한다.

본 실시예에 따른 액정표시장치는, 도8에 도시된 바와 같이, 전술한 실시예 2의 액정표시장치와 마찬가지로, 액정패널(1), 주사선 구동회로(2), 신호선 구동회로(3), 버퍼회로(4) 및 제어부(8)를 구비하고 있다. 또한, 본 액정표시장치는 실시예 2의 옵셋전압 설정부(7)(도4 참조) 대신 옵셋전압 설정부(9)를 구비하고 있다. 본 액정표시장치에서는, 실시예 2의 액정표시장치와 다르며, 리프레시 주기가 긴 경우에 있어서의 TFT(14)(도20 참조)의 오프시 누설전류 등에 의한 리프레시 기간(Tv1,Tv2)의 전압실효치의 불균형을 보정한다.

옵셋전압 설정부(9)는, 저항(9a-9d) 및 절환스위치(9e,9f)를 갖고 있다. 전압설정 수단으로서의 저항(9a-9d)에는, 일단에 기준전위(Vref2)가 인가되고, 타단은 접지되어 있다. 또한, 저항(9a-9d)은, 가변저항이므로 옵셋의 조정이 가능하고, 각각의 탭으로부터 제1 전압(Vsp1), 제3 전압(Vsp3), 제1 전압(Vsn1) 및 제3 전압(Vsn3)이 인출된다. 제3 전압(Vsp3,Vsn3)은, 전술한 제2 전압(Vsp2,Vsn2)(도5 참조)과는 달리, 전압유지기간이 길게 된 리프레시 기간(Tv2)에서의 TFT(14)의 오프시 누설전류 등에 의한 유지전압 저하를 보상하는 전압이 리프레시 기간(Tv2)의 길이에 따라 적절히 부가 또는 감소된다.

제1 전압(Vsp1)은 절환스위치(9e) 일방의 접점에 입력되며, 제3 전압(Vsp3)은 절환스위치(9e) 타방의 접점에 입력된다. 절환스위치(9e)는, 제어부(8)로부터의 제어신호(CONT2)에 따라, 입력된 제1 전압(Vsp1) 또는 제3 전압(sp3) 중 어느 하나를 절환하여 신호선 구동회로(3)에 출력한다. 한편, 제1 전압(Vsn1)은 절환스위치(9f) 일방의 접점에 입력되고, 제3 전압(Vsn3)은 절환스위치(9f)의 타방의 접점에 입력된다. 절환스위치(9f)는 상기 제어신호(CONT2)에 따라, 절환스위치 (9e)와 동기하여 입력되는 제1 전압(Vsn1) 또는 제3 전압(sn3) 중 어느 하나를 절환하여 신호선 구동회로(3)에 출력한다.

상기한 바와 같이 구성되는 액정표시장치에서는, 실시예 2의 액정표시장치와 마찬가지로 옵셋전압 설정부(9)에 의해 신호전압(Vsp,Vsn)의 절환동작이 행해진다. 그 결과, 도9에 도시된 바와 같이, 표시모드(A)에서는 옵셋전압 설정부(9)에서 제1 전압(Vsp1,Vsn1)이 각각 신호전압(Vsp,Vsn)으로서 선택되어 신호선 구동회로(3)에 인가된다. 그러면, 제1 전압(Vsp1,Vsn1)에 따라 결정되는, 최초의 리프레시 기간(Tv1)에 액정(17)에 인가되는 실효전압(Vrms(P1))과, 다음 리프레시 기간(Tv1)에 액정(17)에 인가되는 실효전압(Vrms(N1))이 거의 동일하게 된다.

한편, 표시모드(B)에서는, 표시모드(A)와 마찬가지로 신호전압(Vsp,Vsn)의 인가 및 유지가 행해진다. 다만, 여기서는 최초의 리프레시 기간(Tv2)에 제1 전압(Vsp1)보다 높은 제3 전압(Vsp3)의 인가 및 유지가 행해지고, 다음 리프레시 기간(Tv2)에 제1 전압(Vsn1)보다 낮은 제3 전압(Vsn3)의 인가 및 유지가 행해진다.

실시예 2의 액정표시장치에서는, 리프레시 기간(Tv2)이 길게 되어 TFT(14)의 오프시 누설방전량이 많아지면, 리프레시 기간(Tv2)에서 유지전압이 크게 저하된다. 따라서, 실시예 2의 도5에 도시된 바와 같이, 리프레시 기간(Tv1,Tv2)에 동일 진폭의 신호전압(Vsp,Vsn)을 인가하였을 때, | Vrms(P1) | = | Vrms(N1) | 및 | Vrms(P4) | = | Vrms(N4) | 이더라도, | Vrms(P1) | > | Vrms(P4) | 및 | Vrms(N1) | > | Vrms(N4) | 가 되어, 리프레시 기간(Tv2)에서의 화질이 저하된다.

이와 달리, 본 실시예의 액정표시장치에서는, 도9에 도시된 바와 같이, 신호전압으로서 상기 누설방전량의 보상분을 포함한 제3 전압(Vsp3,Vsn3)을 리프레시 기간(Tv2)에 인가하기 때문에, 실효전압(Vrms(N1),Vrms(N6),Vrms(P1),Vrms(P6))이 모두 동일하게 되어, 리프레시 기간이 다르더라도 화질을 유지할 수 있다.

또한, 본 액정표시장치의 옵셋전압 설정부(9)도, 실시예 2에서의 도6a 및 6b의 옵셋전압 설정부(7)와 같이 구성되어도 좋은 것은 물론이다. 이에 의해, 본 액정표시장치에서도, 신호전압(Vsp,Vsn)을 출력하지 않을 때 전류 경로의 수가 증가하지 않기 때문에, 다른 길이의 표시모드가 보다 많이 설정됨에 따라 신호전압(Vsp,Vsn)으로서 보다 많은 전압레벨이 필요한 경우에도, 전류가 흐르는 전류 경로의 수가 증가하지 않기 때문에, 소비전력의 증가를 방지할 수 있다.

[실시예 4]

본 발명의 실시예 4에 대해 도10 내지 12에 따라 설명하면 다음과 같다. 또한, 본 실시예에서, 전술한 실시예 1및 2에 있어서의 구성요소와 동일한 기능을 갖는 구성요소에는 동일 부호를 부기하며 그 설명을 생략한다.

본 실시예에 따른 액정표시장치는, 도10에 도시된 바와 같이, 전술한 실시예 2의 액정표시장치와 마찬가지로, 액정패널(1), 주사선 구동회로(2), 신호선 구동회로(3), 버퍼회로(4), 및 제어부(8)를 구비한다. 또한, 본 액정표시장치는, 실시예 2의 옵셋전압 설정부(7)(도4 참조) 대신, 옵셋전압 설정부(21)를 구비한다. 본 액정표시장치에서는, 실시예 2의 액정표시장치와 다르며, 도11에 도시된 바와 같이, 소스신호(Vs)를 1수평라인마다 반전시키고, 또한 소스신호(Vs)의 진폭중심전위, 즉 소스신호(Vs)의 레벨을 옵셋시킨다. 소스신호(Vs)는 후술하는 바와 같이, 신호전압(Vsp)(제1 전압(Vsp1) 및 제2 전압(sp2))과 신호전압(Vsn)(제1 전압(Vsn1) 및 제2 전압(sn2))의 차의 진폭을 갖는 펄스신호(Vs(ref))(도10 참조)를 기초로 옵셋전압 설정부(21)에 의해 생성된다.

도10에 도시된 바와 같이, 옵셋전압 설정부(21)는 저항(21a,21b), 절환스위치(21c) 및 AC커플링 콘덴서(21d)를 포함한다.

저항(21a,21b)에는 일단에 기준전위(Vref3)가 입력되고, 타단은 접지된다. 또한, 저항(21a,21b)은, 가변저항이므로 옵셋의 조정이 가능하고, 각각의 탭부로부터 고전위측의 진폭중심전위(Vs(offset1))와, 저전위측의 진폭중심전위 (Vs(offset2))가 인출된다.

진폭중심전위(Vs(offset1))는 절환스위치(21c) 일방의 접점에 입력되며, 진폭중심전위(Vs(offset2))는 절환스위치(21c) 타방의 접점에 입력된다. 절환스위치(21c)는 제어부(8)로부터의 제어신호(CONT2)에 의해, 상기 진폭중심전위 (Vs(offset1)) 또는 진폭중심전위(Vs(offset2)) 중 어느 일방을 절환하여 신호선 구동회로(3)에 출력한다. AC커플링 콘덴서(21d)는, 일단에 신호전압(Vsp,Vsn)의 차의 진폭을 가지며, 1수평라인마다 극성이 판정되는 펄스신호(Vs(ref))가 입력되고, 타단은 절환스위치(21c)의 출력단자측에 접속된다.

상기와 같이 구성되는 액정표시장치에서는, 옵셋전압 설정부(21)에서 절환스위치(21c)의 절환동작에 의해 진폭중심전위(Vs(offset1)) 또는 진폭중심전위 (Vs(offset2))중 어느 일방이 출력된다. 또한, AC커플링 콘덴서(21d)에 의해 DC 성분이 제거된 펄스신호(Vs(ref))가 중첩된다. 이에 의해, 리프레시 기간(Tv1,Tv2)에 각각 다른 소스신호(Vs1, Vs2)가 신호선 구동회로(3)에 부여된다.

우선, 표시모드(A)에서는, 옵셋전압 설정부(21)에서 소스신호(Vs1)가 선택되고 신호선 구동회로(3)에 부여된다. 그러면, 도11에 도시된 바와 같이, 최초의 리프레시 기간(Tv1)에는 소스신호(Vs1)의 제1 전압(Vsp1)(원내의 값)이 게이트 펄스 기간에 인가되고 유지되는 한편, 다음 리프레시 기간(Tv1)에는 소스신호(Vs1)의 제1 전압(Vsn1)이 게이트 펄스 기간에 인가되고 유지된다. 이 때, 최초의 리프레시 기간(Tv1)에 액정(17)에 인가되는 실효전압(Vrms(P1))과 다음 리프레시 기간(Tv1)에 액정(17)에 인가되는 실효전압(Vrms(N1))은 제1 전압(Vsp1,Vsn1) 값의 설정에 의해 거의 동일하게 된다.

한편, 표시모드(B)에서는, 옵셋전압 설정부(21)에서 소스신호(Vs2)가 선택된다. 그러면, 표시모드(A)의 경우와 같이, 소스신호(Vs2)의 제2 전압(Vsp2, Vsn2)(원내의 값)의 인가 및 유지가 행해진다. 이에 의해, 실시예 2의 액정표시장치와 마찬가지로 실효전압(Vrms(P7))과 실효전압(Vrms(N7))이 거의 동일하게 된다.

이와 같이, 본 실시예의 액정표시장치에서는, 1수평라인마다 반전하는 소스신호(Vs)를 옵셋시키는 것에 의해서도 실시예 2의 액정표시장치와 같이 화질을 향상시킬 수 있다.

또한, 본 실시예에서는, 소스신호(Vs)(소스신호(Vs1,Vs2))의 진폭이 일정하지만, 소스신호(Vs1,Vs2)의 진폭을 다르게 하여도 좋다. 구체적으로는, 소스신호 (Vs2)의 진폭이 소스신호(Vs1)의 진폭보다 크게 설정된다.

이와 같이 진폭이 다른 소스신호(Vs1,Vs2)는, 도12에 도시된 바와 같이, 옵셋전압 설정부(21)가, 전술한 AC커플링 콘덴서(21d) 대신 AC커플링 콘덴서 (21e,21f)와 진폭변경 수단으로서의 저항(21g)(가변저항)을 갖고 있다. AC커플링 콘덴서(21e)는 일단에 상기 펄스신호 Vs(ref)가 입력되고, 타단은 절환스위치(21c)에서의 저항(21b)측 입력단자에 접속된다. AC커플링 콘덴서(21f)는, 일단에 저항(21g)을 통해 펄스신호(Vs(ref))가 입력되고, 타단은 절환스위치(21c)에서의 저항(21a)측 입력단자에 접속된다.

상기 옵셋전압 설정부(21)에서는, 펄스신호(Vs(ref))의 진폭이 저항(21g)에 의해 축소됨으로써, 작은 진폭을 갖는 소스신호(VS1)가 얻어진다. 한편, AC커플링 콘덴서(21e)로부터, 소스신호(Vs1)보다 진폭이 큰 소스신호(Vs2)가 얻어진다. 이러한 진폭이 다른 소스신호(Vs1,Vs2)를 사용하면, 실시예 3의 액정표시장치와 마찬가지로 누설방전량의 보상분을 포함한 전압이 리프레시 기간(Tv2)에 인가된다. 그 결과, 실효전압(Vrms(N1),Vrms(N7),Vrms(P1),Vrms(P7)) 모두를 동일하게 할 수 있다.

[실시예 5]

본 발명의 제5 실시예에 대해 도13 및 14에 따라 설명하면 다음과 같다. 또한, 본 실시예에서, 전술한 실시예 1에서의 구성요소와 동일한 기능을 갖는 구성요소에는 동일한 부호를 부기하며 그 설명을 생략한다.

본 실시예에 따른 액정표시장치는, 도13에 도시된 바와 같이, 전술한 실시예 1의 액정표시장치와 마찬가지로, 액정패널(1), 주사선 구동회로(2), 신호선 구동회로(3), 버퍼회로(4) 및 제어부(6)를 구비한다. 또한, 본 액정표시장치는, 실시예(1)의 옵셋전압 설정부(5)(도1 참조) 대신, 옵셋전압 설정부(22)를 구비하고 있다. 본 액정표시장치에서는, 실시예 1의 액정표시장치와 다르며, 도14에 도시된 바와 같이, 공통전압(교류전압)으로서 1수평라인마다 반전하는 공통신호(Vcom(AC))를 사용하고, 또한 공통신호(Vcom(AC))의 진폭중심전위, 즉 공통신호(Vcom(AC))의 레벨을 옵셋시킨다. 공통신호(Vcom(AC))는, 최소치와 최대치의 차의 진폭을 갖고 있으며, 옵셋전압 설정부(22)의 외부에 제공되는, 반전하는 공통신호(후술하는 펄스신호(Vcom(ref)))를 생성하기 위한 주지의 회로로부터 공급된다.

도13에 도시된 바와 같이, 옵셋전압 설정부(22)는, 저항(22a,22b), 절환스위치(22c) 및 AC커플링 콘덴서(22d,22e)를 갖고 있다. 전압설정 수단으로서의 저항(22a,22b) 모두는 일단에 일정한 기준전위(Vref)가 입력되고, 타단은 접지된다. 또한, 저항(22a,22b)은 가변저항이므로 옵셋의 조정이 가능하고, 각각의 탭으로부터 저전위측의 진폭중심전위(Vcom(offset1))와 고전위측의 진폭중심전위 (Vcom(offset2))가 인출된다.

진폭중심전위(Vcom(offset1))는 절환스위치(22c) 일방의 접점에 입력되고, 진폭중심전위(Vcom(offset2))는 절환스위치(22c) 타방의 접점에 입력된다. 절환스위치(22c)는 제어부(6)로부터의 제어신호(CONT1)에 의해, 상기 진폭중심전위 (Vcom(offset1)) 또는 진폭중심전위(Vcom(offset2)) 중 어느 일방을 절환하여 대향전극(16)(도20 참조)에 출력한다. 또한, AC커플링 콘덴서(22d,22e) 모두는, 일단에 1수평라인마다 반전하는 펄스신호(Vcom(ref))가 입력된다. AC커플링 콘덴서(22d)의 타단은 절환스위치(22c)에서의 저항(22a)측 입력단자에 접속되며, AC커플링 콘덴서(22e)의 타단은 절환스위치(22c)에서의 저항(22b)측의 입력단자에 접속된다.

상기와 같이 구성되는 액정표시장치에서는, 옵셋전압 설정부(22)에서, 절환스위치(22c)의 절환동작에 의해 진폭중심전위(Vcom(offset1)) 또는 진폭중심전위 (Vcom(offset2)) 중 어느 일방이 출력된다. 또한 AC커플링 콘덴서(22d, 22e)에 의해 DC 성분이 제거된 펄스신호(Vcom(ref))가 중첩된다. 이에 의해, 리프레시 기간 (Tv1,Tv2)에 각각 다른 제1 및 제2 신호(Vcom1,Vcom2)가 상기 대향전극(16)에 부여된다.

우선, 표시모드(A)에서는, 옵셋전압 설정부(22)에서, 제1 신호(Vcom1)가 공통신호(Vcom(AC))로서 선택되어 대향전극(16)에 부여된다. 그러면, 도14에 도시된 바와 같이, 최초의 리프레시 기간(Tv1)에는 게이트 펄스 기간에 인출된 소스신호(Vs)의 전압과 공통신호(Vcom(AC))의 차전압(원내의 값)이 인가되고 구동전압으로서 유지되는 한편, 다음 리프레시 기간(Tv1)에는 상기 차전압과 역극성의 차전압이 게이트 펄스 기간에 인가되고 유지된다. 이 때, 최초의 리프레시 기간(Tv1)에서의 액정구동전압(V_{CLC})의 실효전압(Vrms(P1))과 다음 리프레시 기간(Tv1)에서의 액정구동전압(V_{CLC})의 실효전압(Vrms(N1))은 제1 신호(Vcom1) 값의 설정에 의해 거의 동일하게 된다.

또한, 도14에서는, 간략화를 위해 소스신호(Vs)를 직류로서 나타내고 있지만, 실제로는 공통신호(Vcom(AC))와 동위상 또는 역위상의 펄스신호이어도 좋다. 소스신호(Vs)가 2V DC이고, 공통신호(Vcom(AC))가 0V의 최소치와 4V의 최대치를 갖는 경우, 액정구동전압은 ±2V의 전압 사이에서 극성을 반전한다.

한편, 표시모드(B)에서는, 옵셋전압 설정부(22)에서, 제2 신호(Vcom2)가 공통신호(Vcom(AC))로서 선택된다. 그러면, 표시모드(A)의 경우와 마찬가지로, 차전압(원내의 값)의 인가 및 유지가 행해진다. 이에 의해, 실시예 1의 액정표시장치와 마찬가지로 실효전압(Vrms(P8))과 실효전압(Vrms(N8))은 거의 동일하게 된다.

이와 같이, 본 실시예의 액정표시장치에서는, 1수평라인마다 반전하는 공통신호(Vcom(AC))의 진폭중심전위(공통전압의 레벨)를 옵셋시키는 것에 의해서도 실시예 1의 액정표시장치와 같이 화질을 향상시킬 수 있다.

[실시예 6]

본 발명의 제6 실시예에 대해 도15 및 16에 따라 설명하면 다음과 같다. 또한, 본 실시예에서, 전술한 실시예 5에서의 구성요소와 동일한 기능을 갖는 구성요소에는 동일한 부호를 부기하며 그 설명을 생략한다.

본 실시예에 따른 액정표시장치는, 도15에 도시된 바와 같이, 전술한 실시예 5의 액정표시장치와 마찬가지로, 액정패널(1), 주사선 구동회로(2), 신호선 구동회로(3), 버퍼회로(4) 및 제어부(6)를 구비하고 있다. 또한, 본 액정표시장치는, 실시예 5의 옵셋전압 설정부(22)(도13 참조) 대신 옵셋전압 설정부(23)를 구비하고 있다. 본 액정표시장치에서는, 실시예 5의 액정표시장치와 마찬가지로 리프레시 기간(Tv1,Tv2)에 공통신호(Vcom(AC))의 진폭중심전위를 옵셋시키고 있지만, 그 진폭을 다르게 하고 있다.

옵셋전압 설정부(23)는, 옵셋전압 설정부(22)에서의 저항(22a,22b), 절환스위치(22c) 및 AC커플링 콘덴서(22d,22e)와 각각 동일한 기능을 갖는 저항(23a,23b), 절환스위치(23c) 및 AC커플링 콘덴서(23d,23e)를 포함하고, 또한 진폭변경 수단으로서의 저항(23f)을 포함한다. 옵셋전압 설정부(23)는 옵셋전압 설정부(22)와는 다르며, 펄스신호(Vcom(ref))가 가변저항인 저항(23f)을 통해 AC커플링 콘덴서(23d)에 입력된다.

상기 옵셋전압 설정부(23)에서는, 저항(23f)에 의해 펄스신호(Vcom(ref))의 진폭이 축소되며 그 축소된 진폭(AC1)을 갖는 제1 공통전압(Vcom1)이 얻어진다. 한편, AC커플링 콘덴서(23e)로부터 진폭(AC1)보다 큰 진폭(AC2)을 갖는 제2 공통전압(Vcom2)이 얻어진다. 이에 의해, 중심전위 뿐만 아니라 진폭도 다른 제1 및 제2 공통전압(Vcom1,Vcom2)이 얻어진다. 또한, 상기 공통전압(Vcom1,Vcom2)은 리프레시 기간(Tv1,Tv2)에 상기 대향전극(16)에 부여된다.

우선, 표시모드(A)에서는, 옵셋전압 설정부(23)에서 제1 공통전압(Vcom1)이 공통신호(Vcom(AC))로서 선택되어 대향전극(16)에 부여된다. 그러면, 도16에 도시된 바와 같이, 최초의 리프레시 기간(Tv1)에서는 게이트 펄스 기간에 인출된 소스신호(Vs)의 전압과 제1 공통전압(Vcom1)의 차전압(원내의 값)이 인가되고 유지되는 한편, 다음 리프레시 기간(Tv1)에서는 상기 차전압과 역극성의 차전압이 게이트 펄스 기간에 인가되고 유지된다. 이 때, 최초의 리프레시 기간(Tv1)에서의 액정구동전압(V_{CLC})의 실효전압(Vrms(P1))과 다음 리프레시 기간(Tv1)에서의 액정구동전압(V_{CLC})의 실효전압(Vrms(N1))은 제1 공통전압(Vcom1) 값의 설정에 의해 거의 동일하게 된다.

한편, 표시모드(B)에서는, 옵셋전압 설정부(23)에서 제2 공통신호(Vcom2)가 공통신호(Vcom(AC))로서 선택된다. 그러면, 표시모드(A)의 경우와 마찬가지로, 차전압(원내의 값)의 인가 및 유지가 행해진다. 이에 의해, 실시예 1의 액정표시장치와 같이, 실효전압(Vrms(P9))과 실효전압(Vrms(N9))이 거의 동일하게 된다. 또한, 리프레시 기간(Tv2)에 공통신호(Vcom(AC))의 진폭을 크게 하기 때문에 액정구동전압(V_{CLC})의 진폭이 커진다. 따라서, 전술한 실시예 3의 액정표시장치와 마찬가지로 리프레시 기간(Tv2)이 길어짐으로써, TFT(14)의 오프시 누설방전으로 인해 발생하는 유지전압의 저하를 방지할 수 있다. 따라서, 실효전압(Vrms(N1),Vrms(N9), Vrms(P1),Vrms(P9))을 모두 동일하게 할 수 있다.

본 실시예의 액정표시장치에서도, 실시예 5의 액정표시장치와 마찬가지로 1수평라인마다 반전하는 공통신호(Vcom(AC))를 옵셋시킴으로써 화질을 향상시킬 수 있다.

또한, 도16에 있어서는, 간략화를 위해 소스신호(Vs)를 직류로서 묘사하고 있지만, 실제로는 공통신호(Vcom(AC))와 동위상 또는 역위상의 펄스신호라도 좋다. 표시모드(A)에서는, 소스신호(Vs)가 2V의 DC이고 공통신호(Vcom(AC))가 4V의 AC인 경우, 액정구동전압(V_{CLC})은 ±2V의 전압 사이에서 극성을 반전한다. 또한, 표시모드(B)에서는, 마찬가지로 소스신호(Vs)가 2V의 DC인 한편, 공통신호 (Vcom(AC))의 진폭(H레벨과 L레벨의 차)과 동일한 5V의 AC인 경우, 액정구동전압 (V_{CLC})은 ±2.5V의 전압 사이에서 극성을 반전한다. 이러한 경우, 실효전압 (Vrms(N1),Vrms(N9), Vrms(P1),Vrms(P9))은 모두 동일하게 된다.

또한, 본 실시예 및 전술한 다른 실시예에서는, 필드 또는 프레임반전이나 라인반전의 교류구동방법에 대해 설명하였지만, 본 발명은, 도트반전, 소스반전 등의 다른 주지의 반전구동 방법에도 적용할 수 있다.

또한, 본 실시예 및 전술한 다른 실시예로서는, 액정표시장치의 구동방법과 이를 사용한 액정표시장치에 대해 설명하였지만, 액정용량과 보조용량이 병렬로 구성된 소위 보조용량이 있는 액정표시장치나 대향전극이 TFT와 동일한 매트릭스 기판측에 제공되는 IPS 모드의 액정표시장치에도 적용할 수 있다. 또한, 표시장치로서는 액티브 매트릭스 액정표시장치에 한하지 않고, EL(전계발광) 표시장치 등이어도 좋다. 또한, 상기 표시장치는, 휴대전화, 휴대용 게임기, PDA(개인용 정보 단말기), 휴대용 TV, 원격제어장치, 노트북 컴퓨터 및 기타 휴대단말기 등에 탑재될 수 있다. 이들 휴대기기는 배터리 구동되는 것이 많으며, 양호한 화질을 유지한 채 저소비전력화를 도모할 수 있는 표시장치를 탑재함으로써 장시간 구동이 용이하게 된다.

또한, 본 실시예 및 전술한 다른 실시예에서는, 1화면분의 표시셀(13)에의 기입을 행하는 주사기간이 종료된 후, 주사기간보다 긴 비주사기간에 각각의 표시셀(13)의 전압상태를 유지하도록 하여도 좋다. 이에 의해, 비주사기간에서는 주사가 행해지지 않기 때문에 구동관련회로를 중지시킬 수 있다. 따라서, 소비전력을 절감할 수 있다. 또한, 전술한 바와 같이 표시셀(13)이 전압을 유지하는 기간이 길게되면, TFT의 누설특성 등에 의해 정부극성 사이에서 유지전압에 불균형이 발생한다. 이에 반해, 상기한 바와 같이 공통전압(Vcom) 및 공통신호(Vcom(AC) 또는 신호전압(Vsp,Vsn) 및 소스신호(Vs)의 레벨(교류의 경우, 진폭중심전위)을 다르게 함으로써 상기와 같은 불균형의 발생을 회피할 수 있다.

[액정표시장치의 구성]

여기서, 도17 및 18에 따라, 전술한 각각의 실시예에 공통되는 액정표시장치의 구성예에 대해 설명한다. 여기서는, 액정용량과 병렬로 제공된 보조용량을 갖는 반사형 액정표시장치를 예로 들어 설명한다.

도17은 액정패널(1)의 단면구성을 도시한다. 상기 도면은 후술하는 도18의 C-C 단면도에 해당한다. 액정패널(1)은 반사형 액티브 매트릭스형 액정패널이며, 매트릭스 기판(11)과 대향기판(12) 사이에 네마틱 액정 등의 액정(17)이 개재되고, 매트릭스 기판(11)상에 액티브 소자로서의 TFT(14)가 형성된 기본구성을 갖고 있다. 또한, 본 실시예에서는 액티브 소자로서 TFT를 사용하고 있지만, MIM(Metal Insulator Metal)이나 TFT 이외의 액티브 소자를 사용할 수도 있다. 대향기판(12)의 표면에는, 입사광의 상태를 제어하기 위한 위상차 판(41), 편광판(42) 및 반사 방지막(43)이 순서대로 제공된다. 대향기판(12)의 하면에는, RGB의 칼라필터(44) 및 투명한 대향전극(16)이 순서대로 제공된다. 칼라필터(44)에 의해 칼라표시가 가능하다.

각각의 TFT(14)에서는, 매트릭스 기판(11)상에 제공된 주사선의 일부를 게이트 전극(45)으로 하고, 그 위에 게이트 절연막(46)이 형성된다. 게이트 절연막(46)을 개재시킨 게이트 전극(45)과 대향하는 위치에 i형 비정질 실리콘층(47)이 제공되고, i형 비정질 실리콘층(47)의 채널영역을 개재시키도록 n+형 비정질 실리콘층(48)이 2개소 형성된다. 일방의 n+형 비정질 실리콘층(48)의 표면에는 신호선의 일부를 이루는 데이터전극(49)이 형성되며, 타방의 n+형 비정질 실리콘층(48)의 표면으로부터 게이트 절연막(46)의 평탄부 표면에 걸쳐 드레인 전극(50)이 인출되어 형성된다. 드레인 전극(50)의 인출 개시 개소와 반대측 일단은, 후술하는 도18에 도시된 바와 같이 보조용량배선(53)과 대향하는 구형 보조용량용 전극패드(15a)와 접속되어 있다. TFT(14)의 표면에는 층간절연막(51)이 형성되어 있고, 층간절연막(51)의 표면에는 반사전극(15b)이 제공된다. 반사전극(15b)은 주위광을 사용하여 반사형 표시를 행하기 위한 반사부재이다. 반사전극(15b)에 의한 반사광의 방향을 제어하기 위해, 층간절연막(51)의 표면에는 미세한 요철이 형성되어 있다.

또한, 각각의 반사전극(15b)은 층간절연막(51)에 제공된 콘택트홀(52)을 통해 드레인전극(50)과 도통해 있다. 즉, 데이터전극(49)으로부터 인가되어 TFT(14)에 의해 제어되는 전압은, 드레인전극(50)으로부터 콘택트홀(52)을 통해 표시전극(15)에 인가되고, 반사전극(15b)과 대향전극(16) 사이의 전압에 의해 액정(17)이 구동된다. 즉, 보조용량용 전극패드(15a)와 반사전극(15b)은 서로 도통되고, 또한 반사전극(15b)과 대향전극(16) 사이에 액정(17)이 개재된다. 이와 같이, 보조용량용 전극패드(15a)와 반사전극(15b)은 표시전극(15)을 구성하고 있다. 투과형 액정표시장치의 경우, 상기 각각의 전극에 대응하도록 배치된 투명전극이 화소전극으로 된다.

또한, 액정패널(2)에는, 도17 중 액정(17)의 하방 부분을 상방으로부터 본 도18에 도시된 바와 같이, TFT(14)의 게이트전극(45)에 주사신호를 공급하는 주사선(G(j))과, TFT(14)의 데이터전극(49)에 데이터신호를 공급하는 신호선(S(i))이 매트릭스 기판(11)상에 직교하도록 제공된다. 또한, 보조용량용 전극패드(15a) 각각의 사이에 화소의 보조용량을 형성하는 보조용량전극으로서의 보조용량배선(53)이 제공된다. 보조용량배선(53)은 주사선(G(j)) 이외의 위치에, 일부가 게이트절연막(46)을 개재시켜 보조용량용 전극패드(15a)와 대향하도록 매트릭스 기판(11)상에 주사선(G(j))과 평행하도록 제공된다. 이 경우에 한하지 않고, 보조용량배선(53)은 주사선(G(j))의 위치를 피하여 제공되는 것이 좋다. 또한, 도18에서는 보조용량용 전극패드(15a)와 보조용량배선(53)의 위치관계가 명확하게 되도록 반사전극(15b)의 도시를 일부 생략한다. 또한, 도17에서 층간절연막(51) 표면의 요철은 도18에는 도시되지 않는다.

발명의 효과

상기와 같은 반사형 액티브 매트릭스형 액정표시장치는, 전력을 매우 많이 소비하는 백라이트가 필요 없기 때문에, 휴대전화를 포함하는 휴대정보 단말기 등에 적절히 사용되는 반사형 액티브 매트릭스형 액정표시장치와 같이, 동화상 표시에 대응하는 고속 리프레시 표시모드와 저전력을 중시한 저속 리프레시 표시모드가 필요에 따라 절환되더라도, 이러한 액정표시장치에 나타나기 쉬운 플리커의 영향을 크게 줄일 수 있다.

또한, 본 발명의 액티브 매트릭스형 표시장치의 구동방법 및 액티브 매트릭스형 표시장치는, 전압절환수단이 기입유지기간에 대응하여 제공되며, 직류전압을 설정하는 전압설정수단을 포함하고, 선택된 전압설정 수단에만 전류를 흐르게 하는 구성이 되어도 좋다. 이와 같이 하면, 선택되지 않은 전압설정수단에 전류가 흐르지 않기 때문에, 이들 저항에서 전력이 소비되지 않는다.

또한, 상기한 본 발명의 표시장치 및 구동방법에서는, 상기 공통전압 또는 상기 신호전압으로서 교류전압을 사용하고, 상기 교류전압의 진폭중심전위를 상기 레벨로서 길이가 다른 상기 기입유지기간마다 다르게 하더라도 좋다. 이와 같이, 공통전압 또는 신호전압이 교류인 경우에, 그 진폭중심전위(레벨)를 다르게 하더라도 구동전압의 실효치는 변경된다. 또한, 상기 공통전압으로서 교류전압을 사용하고, 이 교류전압의 진폭을 진폭변경수단에 의해 길이가 다른 상기 기입유지기간마다 다르게 하더라도 좋다. 이와 같이, 교류의 공통전압의 진폭을 다르게 하더라도, 구동전압의 실효치가 변경되지만, 기입유지기간이 긴 경우에 진폭을 비교적 크게 설정함으로써 액티브 소자의 동작특성 등에 의한 유지용량으로부터의 전하의 누설에 의해 유지된 구동전압의 저하를 보상할 수 있다. 따라서, 화질을 보다 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

신호전압의 레벨을 다르게 하는 경우, 이웃하는 상기 기입유지기간마다 극성이 반전하는 상기신호전압의 일방의 극성에 대하여만 레벨을 다르게 하더라도 좋고, 상기 신호전압의 양쪽의 극성에 대하여 레벨을 다르게 하더라도 좋다.

상기 구동방법에서는, 1화면분의 표시전극에 신호전압을 주사기간 후에 상기 주사기간보다 길게 신호전압의 인가을 행하지 않는 비주사 기간을 제공하는 것이 바람직하다. 이와 같이 하면, 비주사 기간에서는 주사가 행해지지 않기 때문에, 구동관련회로를 중지시킬 수 있다. 따라서, 소비전력을 저감할 수 있다. 또한, 유지용량이 전압을 유지하는 기간이 길게

되면, TFT의 누설특성 등에 의해 정부극성 사이에서 유지전압에 불균형이 발생한다. 상기 문제를 해결하기 위해, 상기 공통전압 또는 신호전압의 레벨을 다르게 함으로써, 상기와 같은 불균형의 발생을 방지할 수 있다.

상기 구동방법에서, 액티브 매트릭스형 표시장치는 상기 표시전극에 반사전극을 포함하는 반사형 액티브 매트릭스형 액정표시장치인 것이 바람직하다. 이에 의해, 예컨대 휴대정보 단말기 등에 적절히 사용되는 반사형 액티브 매트릭스형 액정표시장치와 같이, 동화상 표시에 대응하는 고속 리프레시 표시모드와 저전력을 중시한 저속 리프레시 표시모드가 필요에 따라 절환되더라도, 이러한 액정표시장치에 나타나기 쉬운 플리커의 영향을 크게 줄일 수 있다.

발명의 상세한 설명에 있어서의 구체적인 실시태양 또는 실시예는, 어디까지나 본 발명의 기술내용을 명확히 하기 위한 것으로, 본 발명이 이와 같은 실시예에만 한정하여 협의로 해석되어야 하는 것은 아니며, 본 발명의 정신과 이하 기재된 특허청구범위 내에서 다양하게 변경하여 실시될 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

매트릭스형으로 제공된 복수의 표시전극, 상기 표시전극에 대향하여 제공되고 공통전압이 인가되는 대향전극, 주사선이 선택되었을 때에 상기 표시전극에 신호전압을 인가하는 액티브 소자, 및 상기 표시전극에 기입된 신호전압과 공통전압에 의해 결정되는 구동전압을 유지하는 유지용량을 구비한 액티브 매트릭스형 표시장치를 구동하는 구동방법으로서,

상기 신호전압을 기입함과 동시에 상기 구동전압을 유지하는 기입유지기간의 길이에 따라 상기 공통전압의 레벨을 다르게 하는 것을 포함하는 액티브 매트릭스형 표시장치의 구동방법.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 공통전압으로서 복수의 직류전압을 사용하며 상기 직류전압을 길이가 다른 상기 기입유지기간마다 절환하는 액티브 매트릭스형 표시장치의 구동방법.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 공통전압으로서 교류전압을 사용하며 상기 교류전압의 진폭중심전위를 상기 레벨로서 길이가 다른 상기 기입유지기간마다 다르게 하는 액티브 매트릭스형 표시장치의 구동방법.

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 공통전압으로서 교류전압을 사용하며 상기 교류전압의 진폭을 길이가 다른 상기 기입유지기간마다 다르게 하는 액티브 매트릭스형 표시장치의 구동방법.

청구항 5.

제1항 내지 4항 중 어느 한 항에 있어서, 1화면분의 표시전극에 신호전압을 기입하는 주사기간 후에 상기 주사기간보다 길게 신호전압의 기입을 행하지 않는 비주사기간을 제공하는 액티브 매트릭스형 표시장치의 구동방법.

청구항 6.

제1항 내지 4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 액티브 매트릭스형 표시장치는 상기 표시전극에 반사전극을 포함하는 반사형 액티브 매트릭스형 액정표시장치인 액티브 매트릭스형 표시장치의 구동방법.

청구항 7.

매트릭스형으로 제공된 복수의 표시전극, 상기 표시전극에 대향하여 제공되고 공통전압이 인가되는 대향전극, 주사선이 선택되었을 때에 상기 표시전극에 신호전압을 기입하는 액티브 소자, 및 상기 표시전극에 기입된 신호전압과 공통전압으로 정해지는 구동전압을 유지하는 유지용량을 구비한 액티브 매트릭스형 표시장치를 구동하는 구동방법으로서,

상기 신호전압을 기입함과 동시에 상기 구동전압을 유지하는 기입유지기간의 길이에 따라 상기 신호전압의 레벨을 다르게 하는 것을 포함하는 액티브 매트릭스형 표시장치의 구동방법.

청구항 8.

제7항에 있어서, 상기 신호전압으로서 복수의 직류전압을 사용하며 상기 직류전압을 길이가 다른 상기 기입유지기간마다 절환하는 액티브 매트릭스형 표시장치의 구동방법.

청구항 9.

제7항에 있어서, 이웃하는 상기 기입유지기간마다 극성이 반전하는 상기 신호전압의 일방의 극성에 대하여만 레벨을 다르게 하는 액티브 매트릭스형 표시장치의 구동방법.

청구항 10.

제7항에 있어서, 이웃하는 상기 기입유지기간마다 극성이 반전하는 상기 신호전압의 양방의 극성에 대하여 레벨을 다르게 하는 액티브 매트릭스형 표시장치의 구동방법.

청구항 11.

제7항에 있어서, 상기 신호전압으로서 교류전압을 사용하며 상기 교류전압의 진폭중심전위를 상기 레벨로서 길이가 다른 상기 기입유지기간마다 다르게 하는 액티브 매트릭스형 표시장치의 구동방법.

청구항 12.

제7항에 있어서, 상기 신호전압으로서 교류전압을 사용하며 상기 교류전압의 진폭을 길이가 다른 상기 기입유지기간마다 다르게 하는 액티브 매트릭스형 표시장치의 구동방법.

청구항 13.

제7항 내지 12항 중 어느 한 항에 있어서, 1화면분의 표시전극에 신호전압을 기입하는 주사기간 후에 상기 주사기간보다 길게 신호전압의 기입을 행하지 않는 비주사기간을 제공하는 액티브 매트릭스형 표시장치의 구동방법.

청구항 14.

제7항 내지 12항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 액티브 매트릭스형 표시장치는 상기 표시전극에 반사전극을 포함하는 반사형 액티브 매트릭스형 액정표시장치인 액티브 매트릭스형 표시장치의 구동방법.

청구항 15.

매트릭스형으로 제공된 복수의 표시전극;

상기 표시전극에 대향하여 제공되고 공통전압이 인가되는 대향전극;

주사선이 선택되었을 때 상기 표시전극에 신호전압을 기입하는 액티브 소자;

상기 표시전극에 기입된 신호전압과 공통전압으로 정해지는 구동전압을 유지하는 유지용량; 및

상기 신호전압을 기입함과 동시에 상기 구동전압을 유지하는 기입유지기간에 대응하여 상기 공통전압의 레벨을 다르게 하는 레벨변경수단을 포함하는 액티브 매트릭스형 표시장치.

청구항 16.

제15항에 있어서, 상기 레벨변경수단은 상기 공통전압으로서의 복수의 직류전압을 길이가 다른 상기 기입유지기간마다 절환하는 전압절환수단을 포함하는 액티브 매트릭스형 표시장치.

청구항 17.

제16항에 있어서, 상기 전압절환수단은 상기 기입유지기간에 대응하여 제공되며 상기 직류전압을 설정하는 전압설정수단을 포함하고, 선택된 전압설정수단에만 전류를 흐르게 하는 액티브 매트릭스형 표시장치.

청구항 18.

제15항에 있어서, 상기 레벨변경수단은 상기 공통전압으로서의 교류전압의 진폭중심전위를 상기 레벨로서 길이가 다른 상기 기입유지기간마다 다르게 하는 액티브 매트릭스형 표시장치.

청구항 19.

제15항 또는 18항에 있어서, 상기 레벨변경수단은 상기 공통전압으로서의 교류전압의 진폭을 길이가 다른 상기 기입유지기간마다 다르게 하는 진폭변경 수단을 포함하는 액티브 매트릭스형 표시장치.

청구항 20.

매트릭스형으로 제공된 복수의 표시전극;

상기 표시전극에 대향하여 제공되고 공통전압이 인가되는 대향전극;

주사선이 선택되었을 때 상기 표시전극에 신호전압을 기입하는 액티브 소자;

상기 표시전극에 기입된 신호전압과 공통전압에 의해 결정되는 구동전압을 유지하는 유지용량; 및

상기 신호전압을 기입함과 동시에 상기 구동전압을 유지하는 기입유지기간의 길이에 따라 상기 신호전압의 레벨을 다르게 하는 레벨변경수단을 포함하는 액티브 매트릭스형 표시장치.

청구항 21.

제20항에 있어서, 상기 레벨변경수단은 상기 신호전압으로서의 복수의 직류전압을 길이가 다른 상기 기입유지기간마다 절환하는 전압절환수단을 포함하는 액티브 매트릭스형 표시장치.

청구항 22.

제21항에 있어서, 상기 전압절환수단은 상기 기입유지기간에 대응하여 제공되며 상기 직류전압을 설정하는 전압설정수단을 포함하고, 선택된 전압설정수단에만 전류를 흐르게 하는 액티브 매트릭스형 표시장치.

청구항 23.

제20항에 있어서, 상기 레벨변경수단은 이웃하는 상기 기입유지기간마다 극성이 반전하는 상기 신호전압의 일방의 극성에 대하여만 레벨을 다르게 하는 액티브 매트릭스형 표시장치.

청구항 24.

제20항에 있어서, 상기 레벨변경수단은 이웃하는 상기 기입유지기간마다 극성이 반전하는 상기 신호전압의 양방의 극성에 대하여 레벨을 다르게 하는 액티브 매트릭스형 표시장치.

청구항 25.

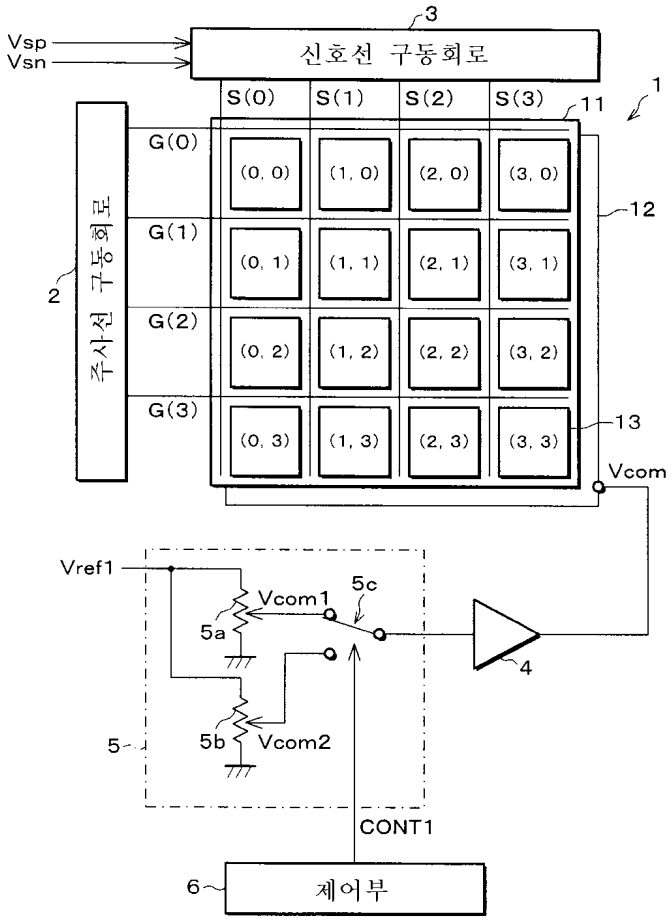
제20항에 있어서, 상기 레벨변경수단은 상기 신호전압으로서의 교류전압의 진폭중심전위를 상기 레벨로서 길이가 다른 상기 기입유지기간마다 다르게 하는 액티브 매트릭스형 표시장치.

청구항 26.

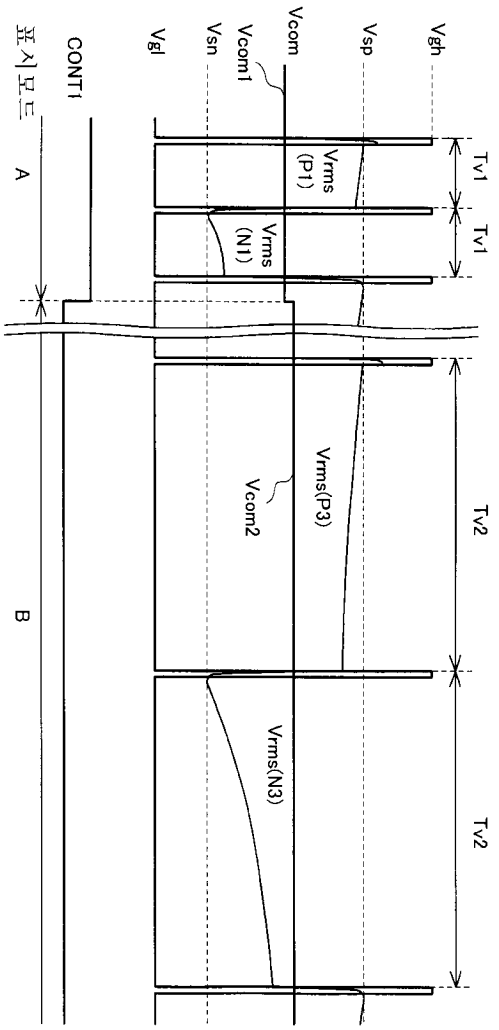
제20항 또는 25항에 있어서, 상기 레벨변경수단은 상기 신호전압으로서의 교류전압의 진폭을 길이가 다른 상기 기입유지기간마다 다르게 하는 진폭변경수단을 포함하는 액티브 매트릭스형 표시장치.

도면

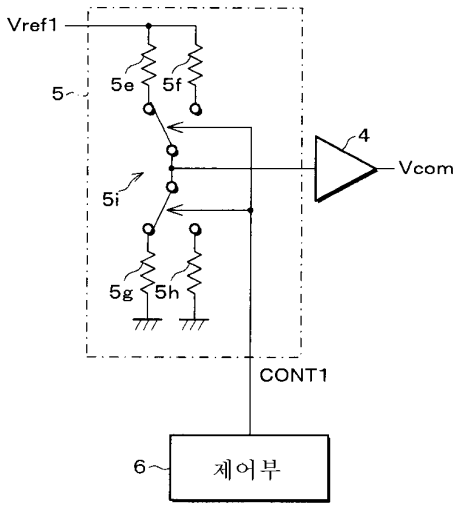
도면 1


Vsp
Vsn
3
신호선 구동회로
S(0)
S(1)
S(2)
S(3)
1
11
G(0)
G(1)
G(2)
G(3)
(0, 0)
(1, 0)
(2, 0)
(3, 0)
(0, 1)
(1, 1)
(2, 1)
(3, 1)
(0, 2)
(1, 2)
(2, 2)
(3, 2)
(0, 3)
(1, 3)
(2, 3)
(3, 3)
12
13
2
주사선 구동회로
Vcom
Vref1
Vcom1
5c
5a
4
5
5b
Vcom2
CONT1
6
제어부

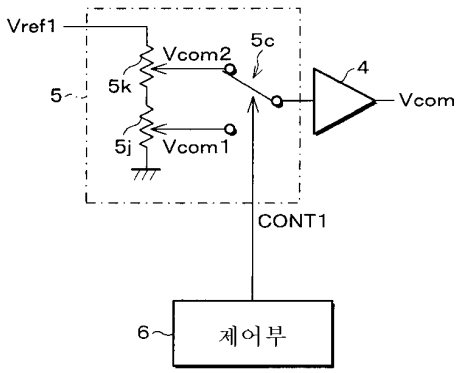
도면 2


표시모드
CONT1
Vgl
Vsn
Vcom1
Vcom
Vsp
Vgh
A
B
Vrms (P1)
Vrms (N1)
Vcom2
Vrms(P3)
Vrms(N3)
Tv1
Tv1
Tv2
Tv2

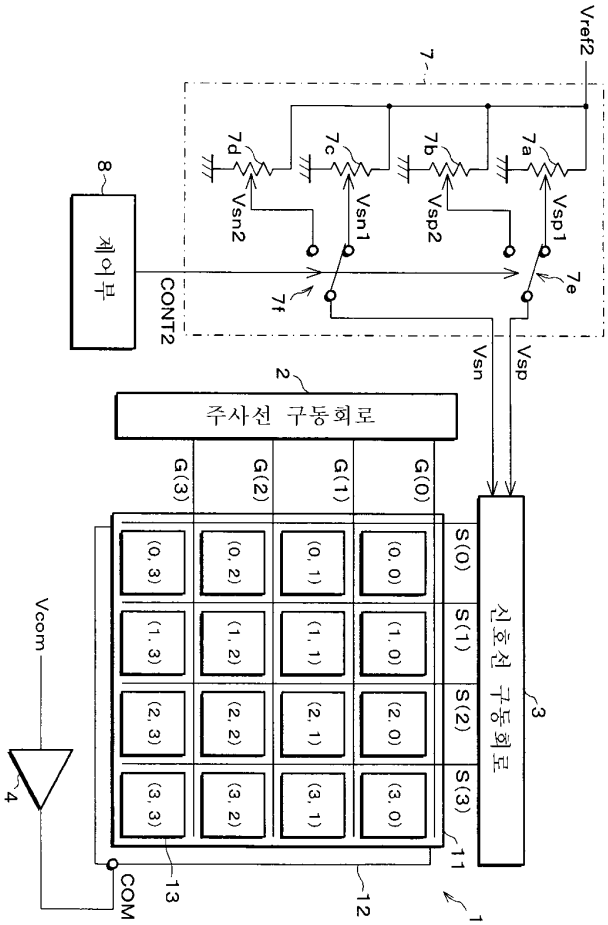
도면 3a


Vref1
5
5e
5f
4
Vcom
5i
5g
5h
CONT1
6
제어부

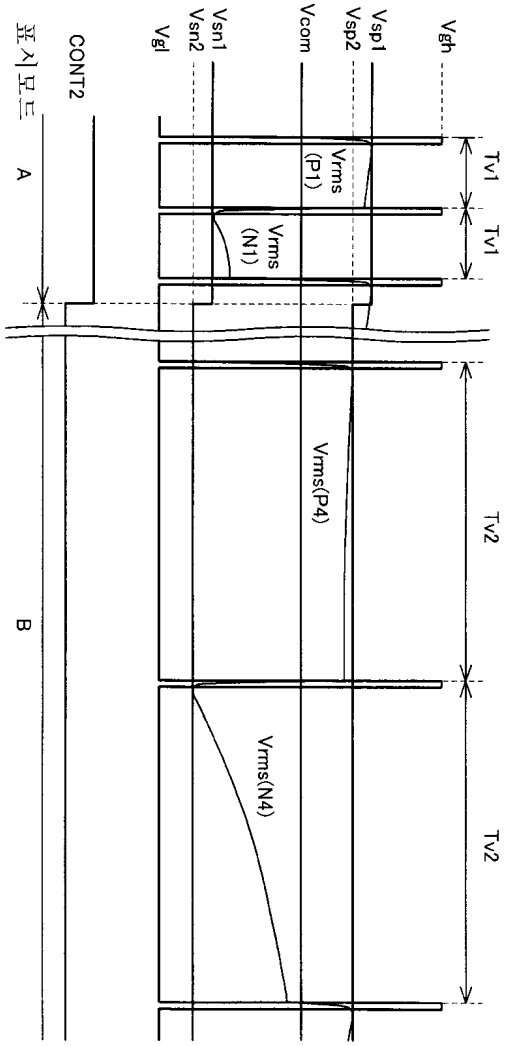
도면 3b


Vref1
Vcom2
5c
4
5
5k
Vcom
5j
Vcom1
CONT1
6
제어부

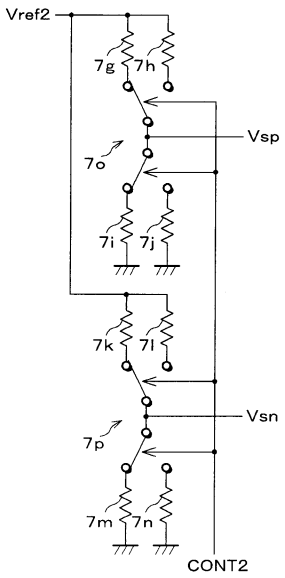
도면 4


Vref2
7
7d
7c
7b
7a
Vsn2
Vsn1
Vsp2
Vsp1
7e
7f
8
제어부
CONT2
Vsn
Vsp
2
주사선 구동회로
G(3)
G(2)
G(1)
G(0)
S(0)
S(1)
S(2)
S(3)
신호선 구동회로
3
(0, 3)
(0, 2)
(0, 1)
(0, 0)
(1, 3)
(1, 2)
(1, 1)
(1, 0)
(2, 3)
(2, 2)
(2, 1)
(2, 0)
(3, 3)
(3, 2)
(3, 1)
(3, 0)
11
12
13
1
Vcom
4
COM

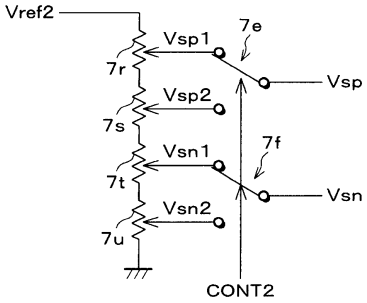
도면 5


Vgh
Vsp1
Vsp2
Vcom
Vsn1
Vsn2
Vgl
CONT2
표시모드
A
B
Tv1
Tv1
Vrms (P1)
Vrms (N1)
Tv2
Vrms(P4)
Tv2
Vrms(N4)

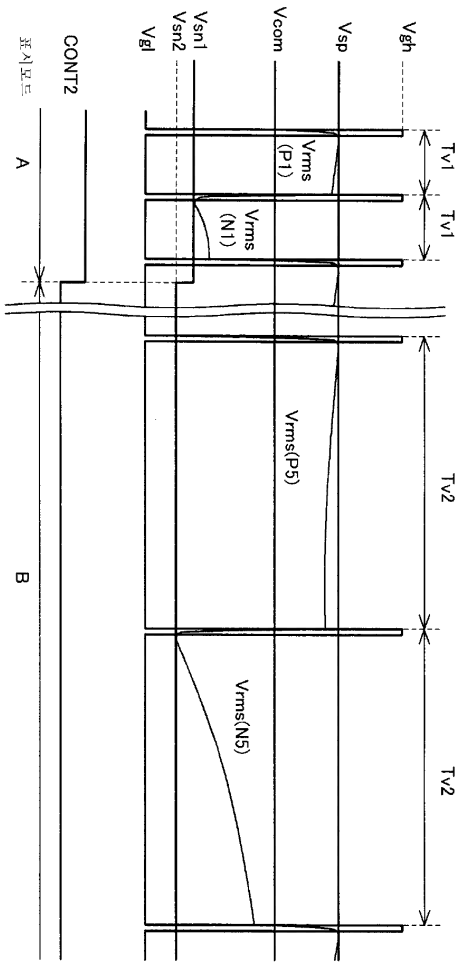
도면 6a


Vref2
7g
7h
Vsp
7o
7i
7j
7k
7l
Vsn
7p
7m
7n
CONT2

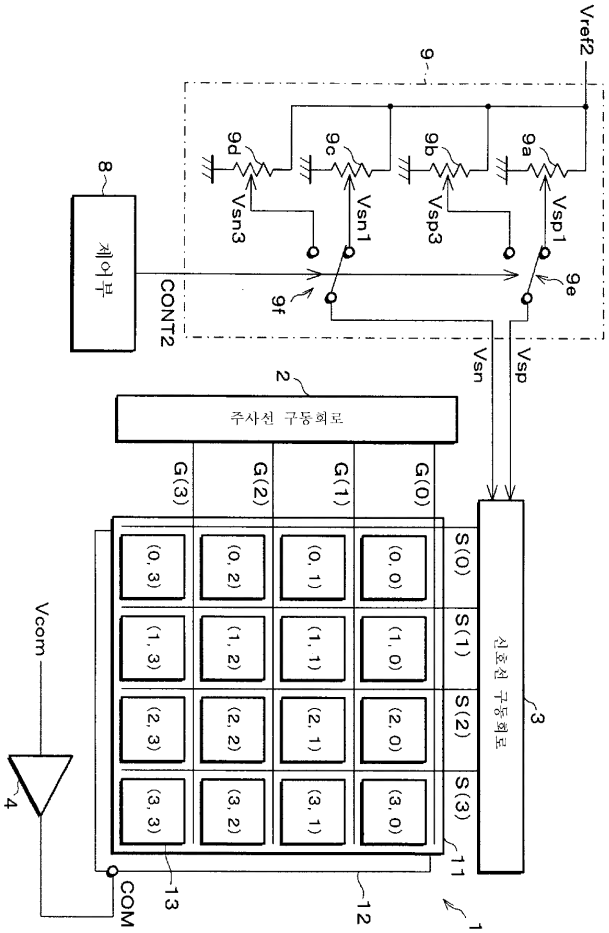
도면 6b


Vref2
Vsp1
7e
7r
Vsp
Vsp2
7s
Vsn1
7f
7t
Vsn
Vsn2
7u
CONT2

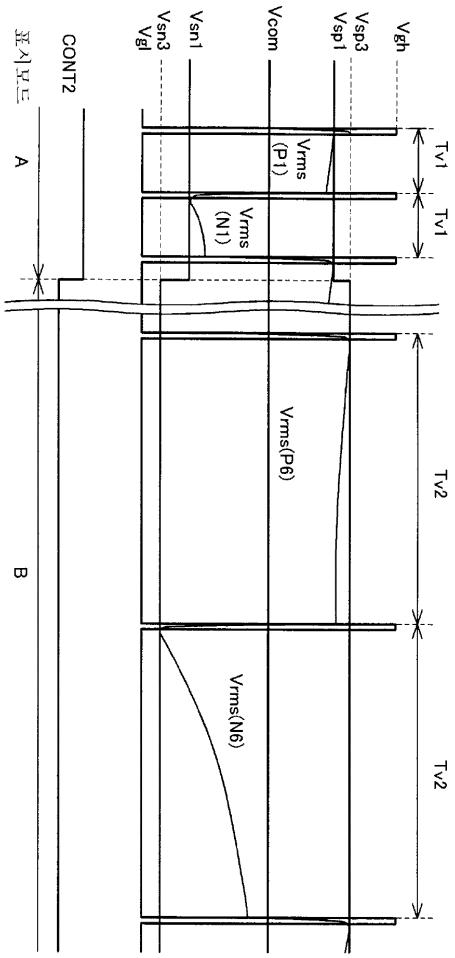
도면 7


Vgh
Vsp
Vcom
Vsn1
Vsn2
Vgl
CONT2
표시모드
A
B
Vrms (P1)
Vrms (N1)
Vrms(P5)
Vrms(N5)
Tv1
Tv1
Tv2
Tv2

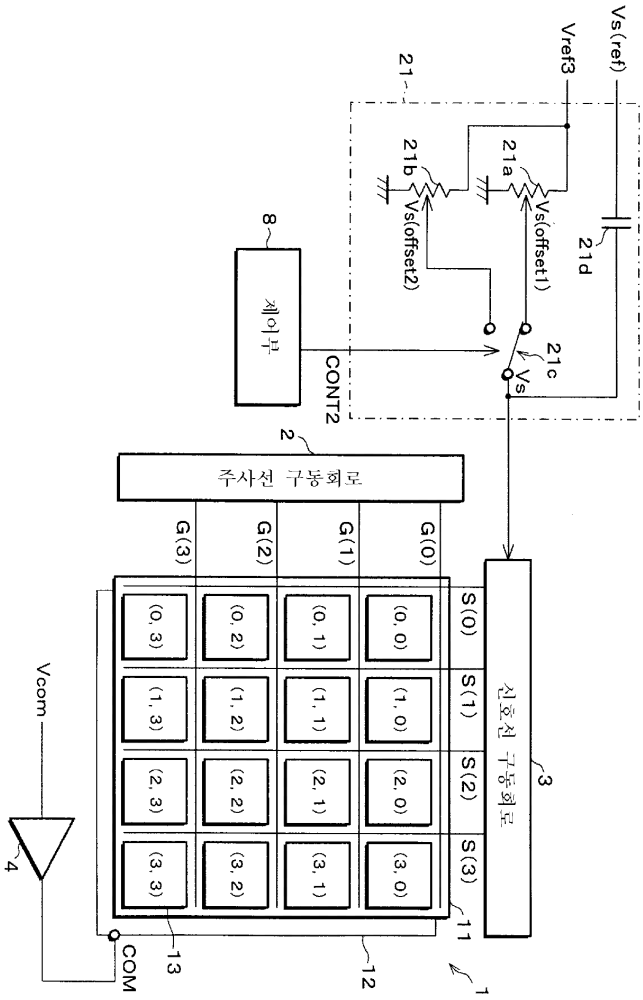
도면 8


Vref2
9
9d
9c
9b
9a
Vsn3
Vsn1
Vsp3
Vsp1
9e
9f
8
제어부
CONT2
Vsn
Vsp
2
주사선 구동회로
G(3)
G(2)
G(1)
G(0)
S(0)
S(1)
S(2)
S(3)
신호선 구동회로
3
(0, 3)
(0, 2)
(0, 1)
(0, 0)
(1, 3)
(1, 2)
(1, 1)
(1, 0)
(2, 3)
(2, 2)
(2, 1)
(2, 0)
(3, 3)
(3, 2)
(3, 1)
(3, 0)
Vcom
4
11
13
12
COM
1

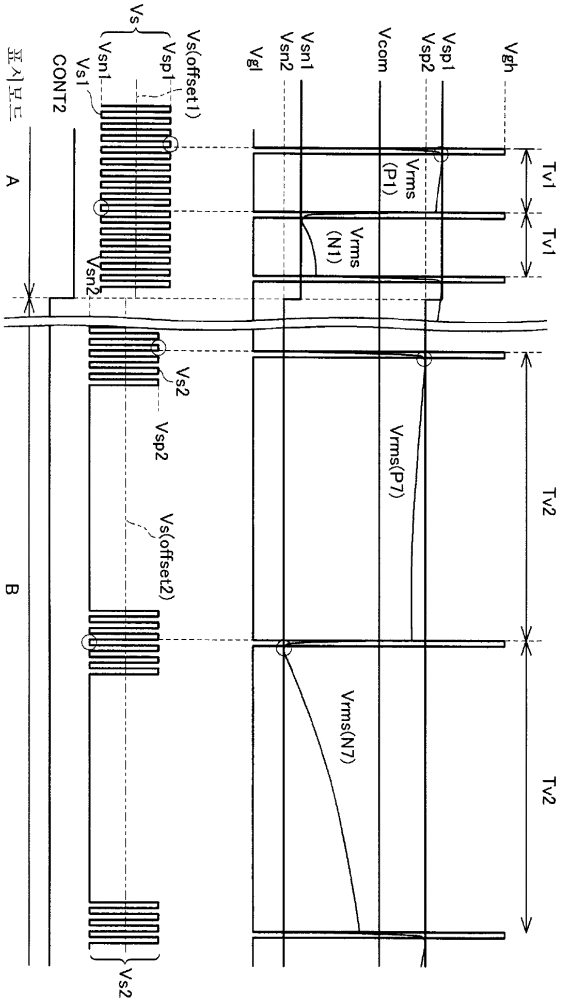
도면 9


표시모드
A
B
CONT2
Vsn3
Vgl
Vsn1
Vcom
Vsp3
Vsp1
Vgh
Vrms
(P1)
Vrms
(N1)
Vrms(P6)
Vrms(N6)
Tv1
Tv1
Tv2
Tv2

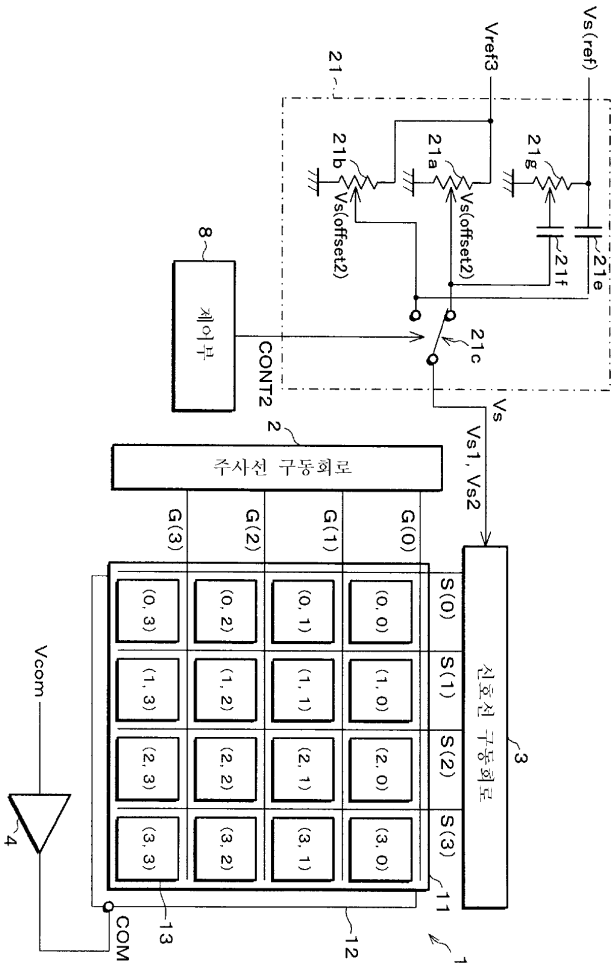
도면 10


Vs(ref)
Vref3
21
21b
21a
Vs(offset2)
Vs(offset1)
21d
8
제어부
CONT2
21c
Vs
2
주사선 구동회로
G(3)
G(2)
G(1)
G(0)
S(0)
S(1)
S(2)
S(3)
(0, 3)
(0, 2)
(0, 1)
(0, 0)
(1, 3)
(1, 2)
(1, 1)
(1, 0)
(2, 3)
(2, 2)
(2, 1)
(2, 0)
(3, 3)
(3, 2)
(3, 1)
(3, 0)
신호선 구동회로
3
11
Vcom
4
13
COM
12
1

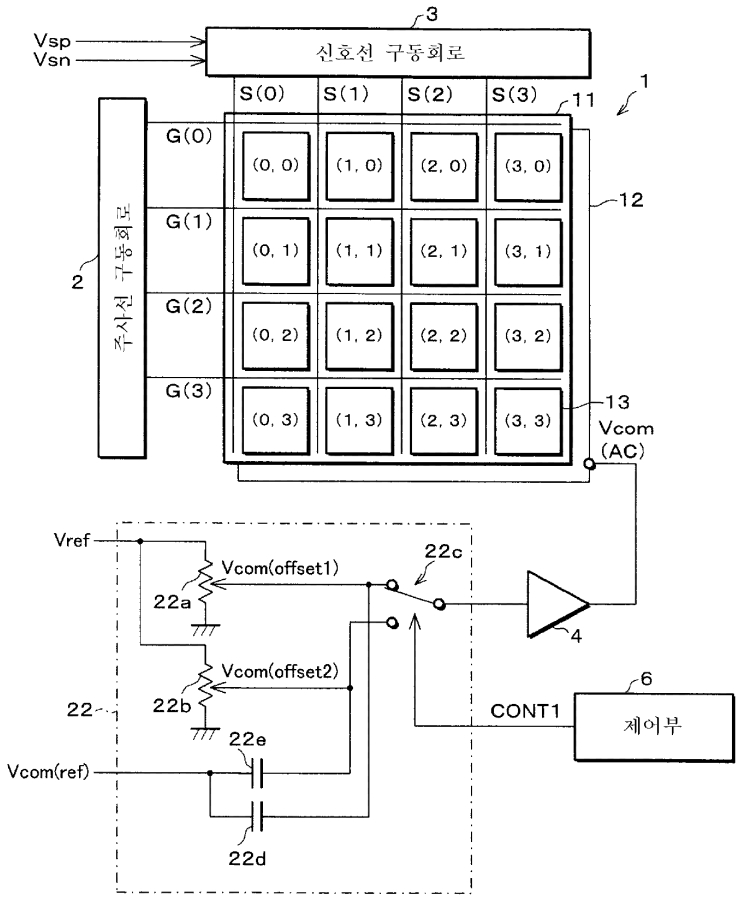
도면 11


Vgh
Vsp1
Vsp2
Vcom
Vsn1
Vsn2
Vgl
Vrms (P1)
Vrms (N1)
Tv1
Tv1
Vrms(P7)
Tv2
Vrms(N7)
Tv2
Vs
Vsp1
Vsn1
Vs1
CONT2
표시보드
A
B
Vs(offset1)
Vsn2
Vs2
Vsp2
Vs(offset2)
Vs2

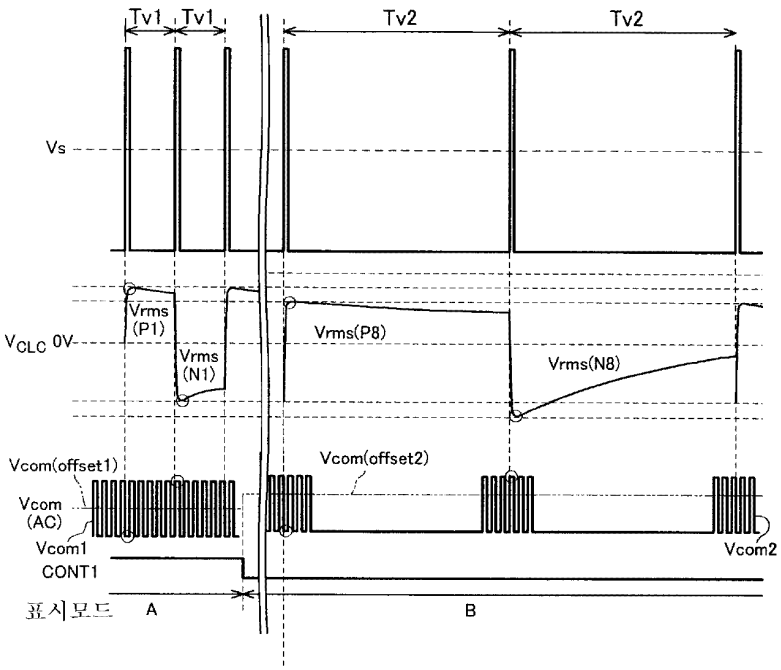
도면 12


Vs(ref)
Vref3
21
21b
21a
21g
Vs(offset2)
Vs(offset2)
21f
21e
8
제어부
CONT2
21c
Vs
Vs1, Vs2
2
주사선 구동회로
G(3)
G(2)
G(1)
G(0)
S(0)
S(1)
S(2)
S(3)
신호선 구동회로
3
(0, 3)
(0, 2)
(0, 1)
(0, 0)
(1, 3)
(1, 2)
(1, 1)
(1, 0)
(2, 3)
(2, 2)
(2, 1)
(2, 0)
(3, 3)
(3, 2)
(3, 1)
(3, 0)
11
Vcom
4
13
12
COM
1

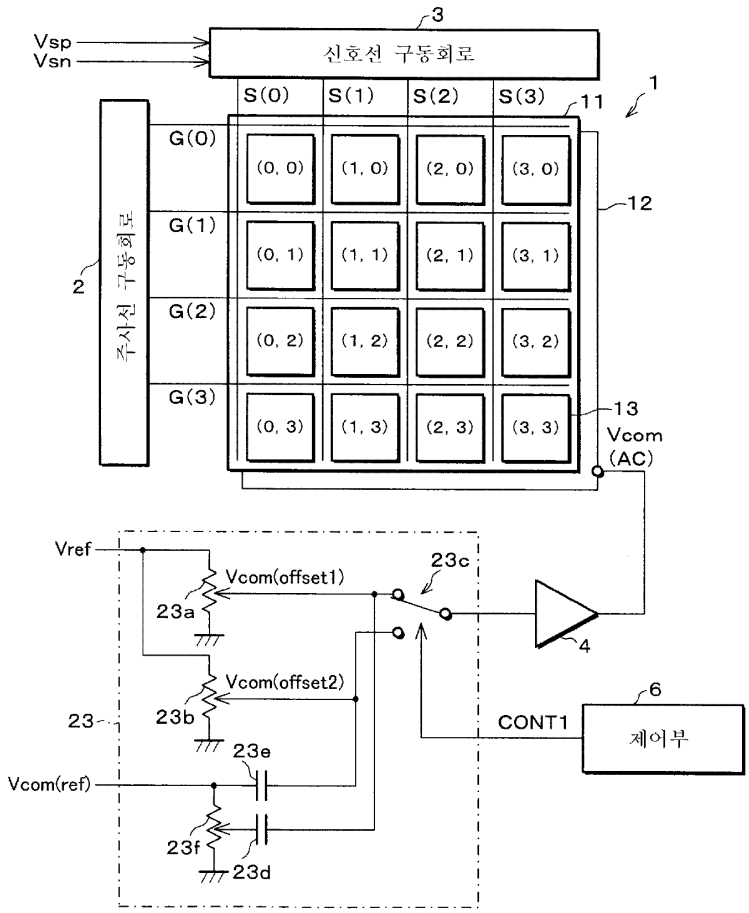
도면 13


3
Vsp
Vsn
신호선 구동회로
S(0)
S(1)
S(2)
S(3)
11
1
G(0)
G(1)
G(2)
G(3)
(0, 0)
(1, 0)
(2, 0)
(3, 0)
(0, 1)
(1, 1)
(2, 1)
(3, 1)
(0, 2)
(1, 2)
(2, 2)
(3, 2)
(0, 3)
(1, 3)
(2, 3)
(3, 3)
12
2
주사선 구동회로
13
Vcom
(AC)
Vref
Vcom(offset1)
22c
22a
4
Vcom(offset2)
22b
22
6
CONT1
제어부
22e
Vcom(ref)
22d

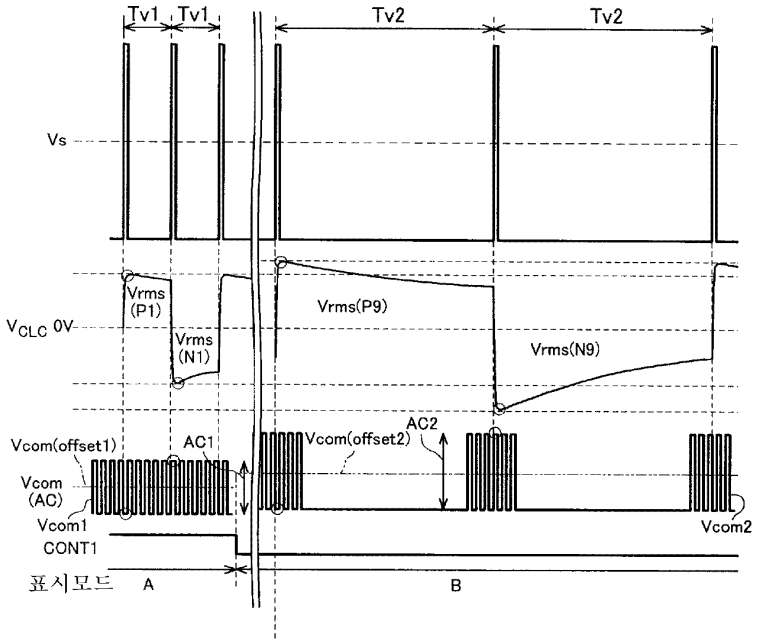
도면 14


Tv1
Tv1
Tv2
Tv2
Vs
Vrms
(P1)
Vrms
(N1)
Vrms(P8)
Vrms(N8)
VCLC 0V
Vcom(offset1)
Vcom(offset2)
Vcom
(AC)
Vcom1
Vcom2
CONT1
표시모드
A
B

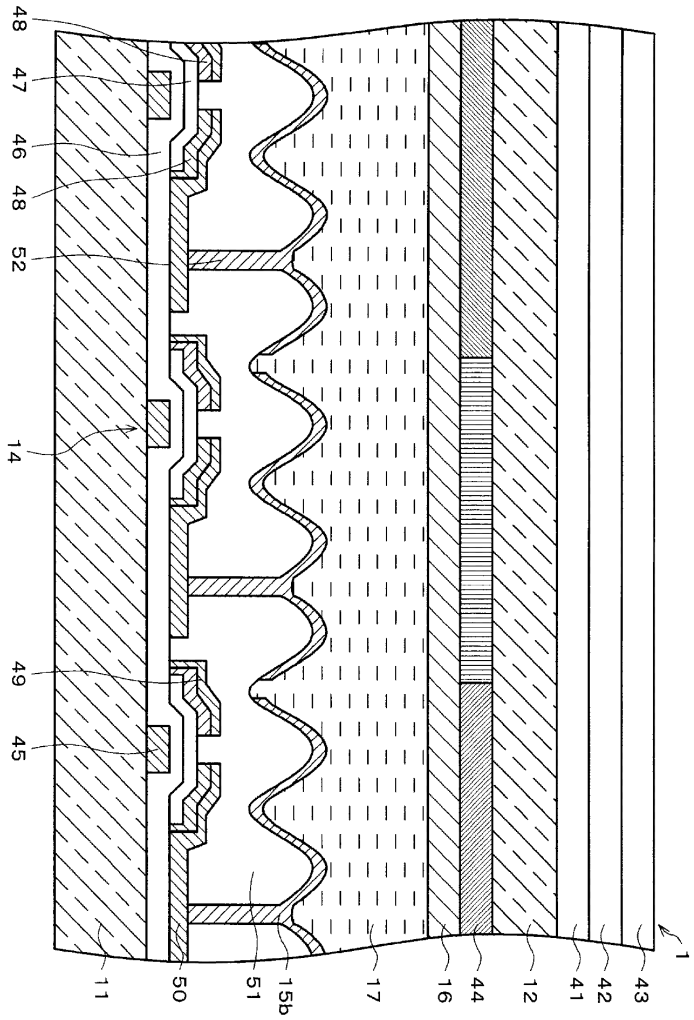
도면 15


3
Vsp
Vsn
신호선 구동회로
S(0)
S(1)
S(2)
S(3)
11
1
G(0)
G(1)
G(2)
G(3)
(0, 0)
(1, 0)
(2, 0)
(3, 0)
(0, 1)
(1, 1)
(2, 1)
(3, 1)
(0, 2)
(1, 2)
(2, 2)
(3, 2)
(0, 3)
(1, 3)
(2, 3)
(3, 3)
12
2
주사선 구동회로
13
Vcom
(AC)
Vref
Vcom(offset1)
23a
23c
4
Vcom(offset2)
23b
23
6
CONT1
제어부
23e
Vcom(ref)
23f
23d

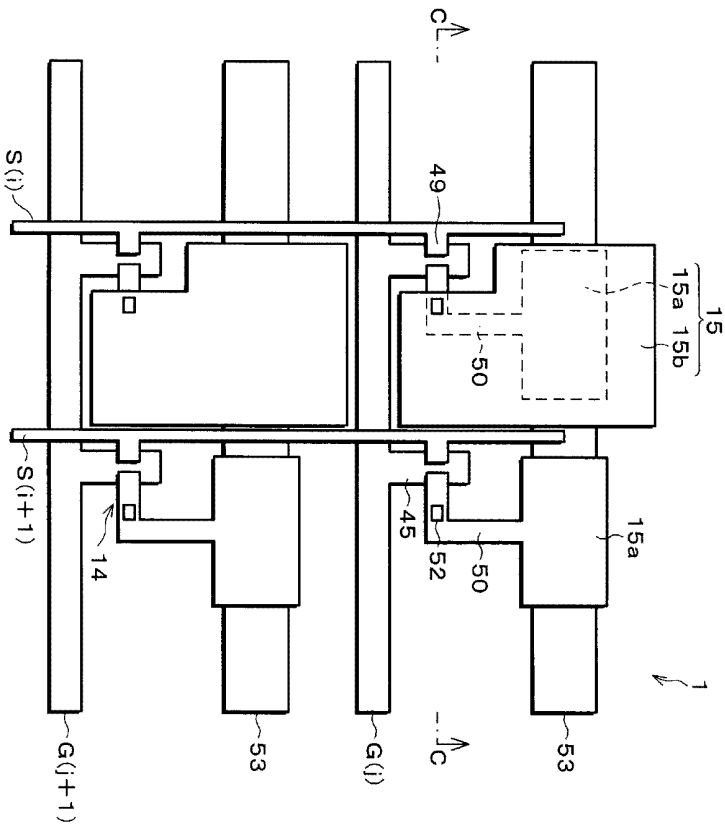
도면 16


Tv1
Tv1
Tv2
Tv2
Vs
Vrms (P1)
Vrms (N1)
Vrms(P9)
Vrms(N9)
VCLC 0V
Vcom(offset1)
AC1
Vcom(offset2)
AC2
Vcom (AC)
Vcom1
Vcom2
CONT1
표시모드
A
B

도면 17

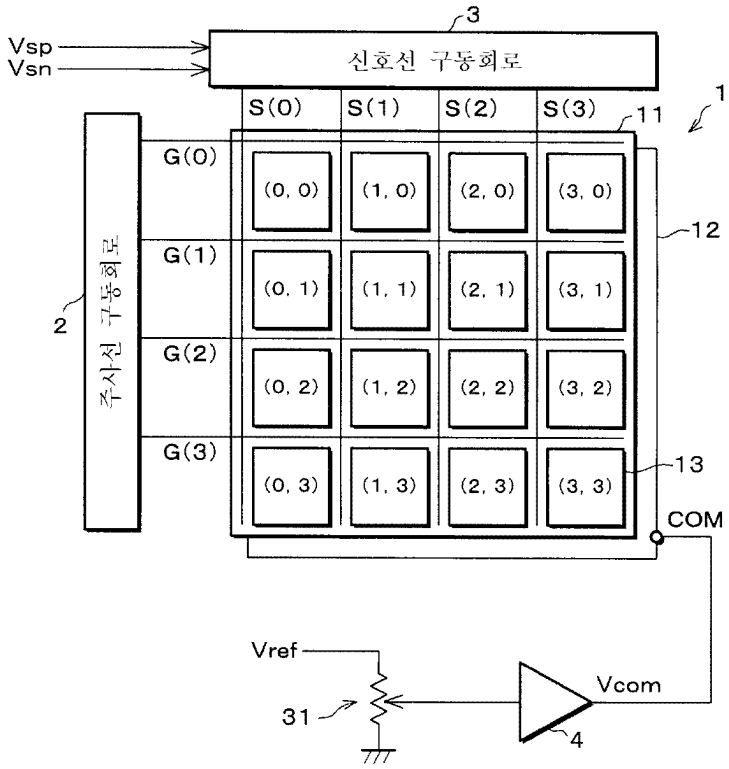


도면 18

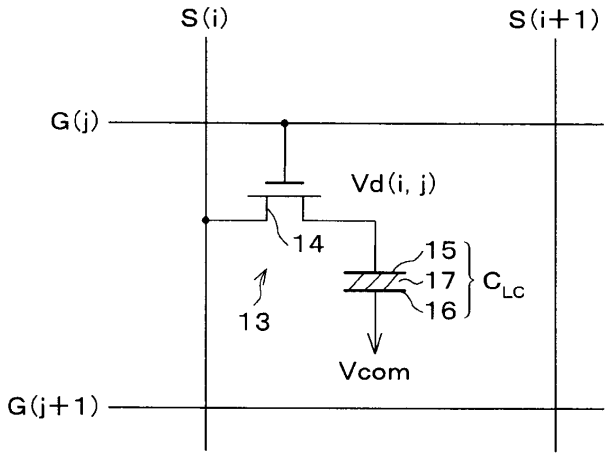


도면 19

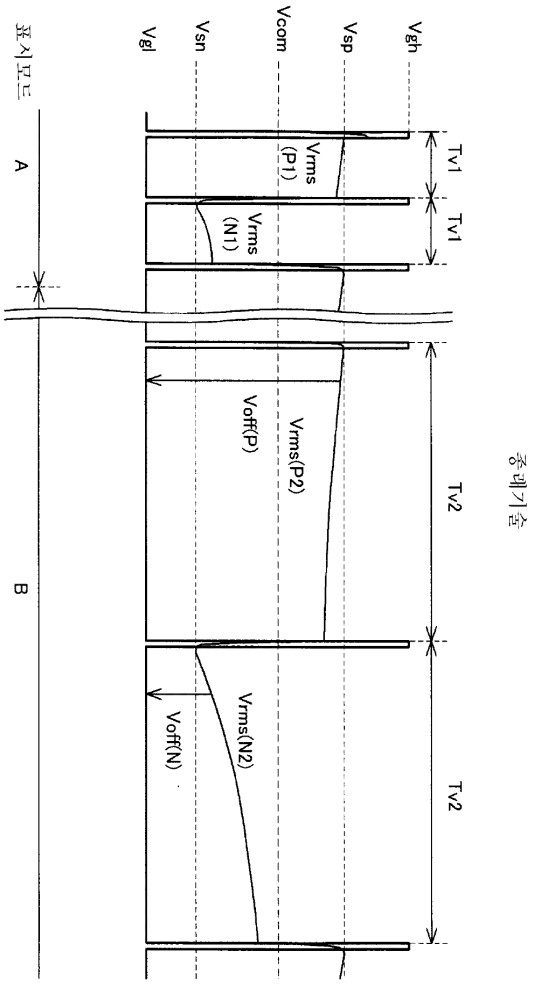
종래기술


3
Vsp
Vsn
신호선 구동회로
S(0)
S(1)
S(2)
S(3)
11
1
G(0)
G(1)
G(2)
G(3)
(0, 0)
(1, 0)
(2, 0)
(3, 0)
(0, 1)
(1, 1)
(2, 1)
(3, 1)
(0, 2)
(1, 2)
(2, 2)
(3, 2)
(0, 3)
(1, 3)
(2, 3)
(3, 3)
12
13
COM
2
주사선 구동회로
Vref
31
Vcom
4

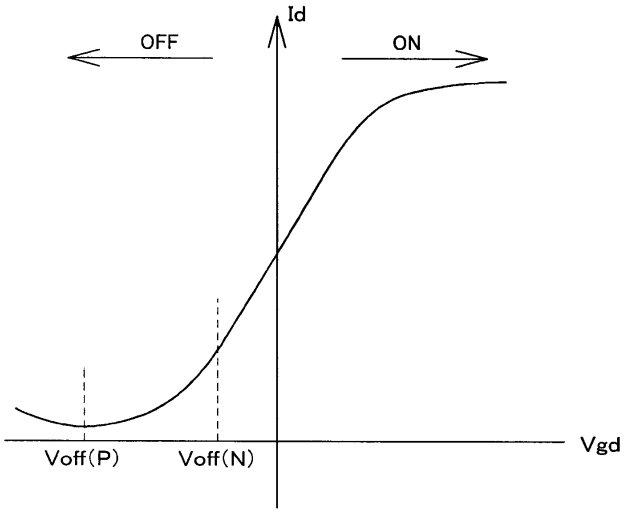
도면 20



도면 21


표시모드
A
B
Vgl
Vsn
Vcom
Vsp
Vgh
Vrms (P1)
Vrms (N1)
Tv1
Tv1
Voff(P)
Vrms(P2)
Tv2
Voff(N)
Vrms(N2)
Tv2
종래기술

도면 22



专利名称(译)	有源矩阵型显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR10200200366685A	公开(公告)日	2002-05-16
申请号	KR1020010061453	申请日	2001-10-05
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	YANAGI TOSHIHIRO 야나기토시히로 KUMADA KOUJI 쿠마다코우지 OHTA TAKASHIGE 오타타카시게 MIZUKATA KATSUYA 미즈카타카츠야		
发明人	야나기토시히로 쿠마다코우지 오타타카시게 미즈카타카츠야		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133		
CPC分类号	G09G2320/0247 G09G2320/0204 G09G3/3688 G09G2330/021 G09G3/3655 G09G3/3614 G09G3/3648		
代理人(译)	LEE，金泰熙		
优先权	2000308394 2000-10-06 JP		
其他公开文献	KR100428929B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：即使不同长度的刷新周期一起存在，也可以通过均衡正极性和负极性的有效电压来抑制闪烁的产生。组成：通过信号线驱动电路3的信号电压Vsp，Vsn施加到矩阵基板11上的显示电极，通过有源元件，如TFT，并施加公共电压，驱动电压施加到显示单元中的液晶每个显示单元13的Vcom通过缓冲电路4与对向基板12上的对电极共用。对于每个不同长度的刷新周期，公共电压Vcom的电平由偏移电压设置部分5转换。因此，根据刷新周期适当地设置公共电压Vcom的值作为用于定义正极性的有效电压和负极性的有效电压的参考。