(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.[7]
G02F 1/133

(11) 공개번호 10-2004-0082948
(43) 공개일자 2004년09월30일

(21) 출원번호 10-2004-0017614
(22) 출원일자 2004년03월16일

(30) 우선권주장 JP-P-2003-00078981 2003년03월20일 일본(JP)

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

(72) 발명자 야마토아사히
일본도쿄175-0094이타바시쿠나리마수1-27-17-402

나카노타케토시
일본카나가와216-0004카와사키시미야마에쿠1-14-18사기누마메존아코흐루104

야나기토시히로
일본나라631-0801나라시사쿄2-3-1로흐레루수쿠에아타카노하라2-502

(74) 대리인 백덕열
이태희

심사청구 : 있음

(54) 액정표시장치 및 그 구동 방법

요약

액정표시장치에 있어서, 어느 프레임의 전반 기간에서는, 다수의 화소 형성부로 이루어지는 화소 매트릭스에 있어서의 홀수번째 행에 대응하는 주사 신호 G(1), G(3), G(5)를 순서대로 액티브로 함으로써 제1 비월 주사를 행하고, 화소 매트릭스의 홀수행의 각 화소 형성부에 기입해야 할 화소치에 상당하는 전압을, 정극성의 영상 신호로서 각 영상 신호선에 인가한다. 상기 프레임의 후반 기간에서는, 화소 매트릭스의 짝수번째의 행에 대응하는 주사 신호 G(2), G(4), G(6)를 순서대로 액티브로 함으로써 제2 비월 주사를 행하고, 화소 매트릭스의 짝수행의 각 화소 형성부에 기입해야 할 화소치에 상당하는 전압을, 부극성의 영상 신호로서 각 영상 신호선에 인가한다. 이상에 의해 라인 반전 구동을 실현한다.

대표도

도 3

명세서

도면의 간단한 설명

도1a는, 본 발명의 제1 실시예에 관한 액정표시장치의 구성을 나타내는 블록도이다.

도1b는, 제1 실시예에 관한 액정표시장치에 있어서의 표시 제어 회로의 구성을 나타내는 블록도이다.

도2a는, 제1 실시예에 있어서의 액정 패널의 구성을 나타내는 개략도이다.

도2b는, 제1 실시예에 있어서의 액정 패널의 일부(4 화소에 상당하는 부분)의 등가 회로도이다.

도3a~3f는, 제1 실시예에 관한 액정표시장치의 구동 방법을 설명하기 위한 개략도이다.

도4는, 제1 실시예에 관한 액정표시장치의 구동 방법을 설명하기 위한 타이밍 차트이다.

도5는, 제1 실시예에 의한 소비 전력의 저감을 설명하기 위한 전압 파형도이다.

도6은, 라인 반전 구동 방식을 채용한 종래의 액정표시장치에 있어서의 소비 전력을 설명하기 위한 전압 파형도이다.

도7a~7f는, 본 발명의 제2 실시예에 관한 액정표시장치의 구동 방법을 설명하기 위한 개략도이다.

도8은, 제2 실시예에 관한 액정표시장치의 구동 방법을 설명하기 위한 타이밍 차트이다.

도9는, 액정 패널에 있어서의 화소 형성부의 구성을 나타내는 등가 회로도이다.

도10은, 제2 실시예에 의한 섀도우의 저감을 설명하기 위한 전압 파형도이다.

도11a는, 제2 실시예에 의한 섀도우의 저감을 설명하기 위한 개략도이다.

도11b는, 항상 오름순으로 비월 주사를 행하여 라인 반전 구동을 행할 경우(제1 실시예)에 있어서의 각 위치의 화소의 조건을 나타내는 도면이다.

도11c는, 오름순의 비월 주사와 내림순의 비월 주사를 번갈아 반복하여 라인 반전 구동을 행할 경우(제2 실시예)에 있어서, 각 위치의 화소의 조건을 나타내는 도면이다.

도12는, 제2 실시예에 의한 섀도우의 저감을 설명하기 위한 표시예를 나타내는 도면이다.

도13은, 본 발명의 제3 실시예에 관한 액정표시장치의 구동 방법을 설명하기 위한 타이밍 차트이다.

도14a는, 제1 실시예에 있어서의 영상 신호 전압 및 공통 전압의 파형도이다.

도14b는, 제3 실시예에 있어서의 영상 신호 전압 및 공통 전압의 파형도이다.

도15a는, 제1 실시예에 있어서의 영상 신호 전압 및 화면 상부 및 하부에 있어서, 화소 전극으로의 인가 전압(상부 화소 전압 및 하부 화소 전압)의 파형도이다.

도15b는, 제3 실시예에 있어서의 영상 신호 전압 및 화면 상부 및 하부에 있어서, 화소 전극으로의 인가 전압(상부 화소 전압 및 하부 화소 전압)의 파형도이다.

도16a는, 본 발명의 제4 실시예에 있어서, 액정 패널의 구성을 설명하기 위한 개략도이다.

도16b는, 제4 실시예에 있어서의 액정 패널의 일부(4화소에 상당하는 부분)의 등가 회로도이다.

도17a~17f는, 제4 실시예에 관한 액정표시장치의 동작 및 극성 패턴을 설명하기 위한 개략도이다.

도18은, 통상의 도트 반전 구동에 있어서의 공통 전압 및 영상 신호 전압을 나타내는 전압 파형도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 액정표시장치 및 그 구동 방법에 관한 것이고, 더 구체적으로는, 액티브 매트릭스형 액정표시장치에 있어서의 교류화 구동에 관한 것이다.

일반적으로 액정표시장치에서는, 액정의 열화를 억제하는 동시에 표시 품위를 유지하기 위해 교류화 구동이 행해지고 있다. 그러나, 액티브형 액정표시장치에 있어서는, 화소마다 제공된 TFT(Thin Film Tansistor) 등의 스위칭 소자의 특성이 충분하지 않기 때문에, 액정 패널의 영상 신호선(열전극)에 전압을 인가하는 영상 신호선 구동 회로('열전극 구동 회로' 또는 '데이터선 구동 회로' 라고도 한다)로부터 출력되는 영상 신호의 정부(正負) 즉 공통 전극의 전위를 기준으로 하는 인가 전압의 정부가 대칭으로 되어 있어도, 액정층의 투과율은 정부의 데이터 전압에 대해 완전히 대칭으로는 되지 않는다. 이 때문에, 1 프레임마다 액정으로의 인가 전압의 극성을 반전시키는 구동 방식(1 프레임 반전 구동 방식)에서는, 액정 패널에 의한 표시에 있어서 플리커(flicker)가 발생한다. 또한, 도9에 나타낸 바와 같이, 영상 신호선 Lss, Lsn과 화소 전극 Ep 사이에 존재하는 기생 용량 Csd(자), Csd(타)에 의해, 각 화소 전극 Ep와 공통 전극 Ec 사이의 전압에 대응하는 각 화소치가 영상 신호선 Lss, Lsn의 전위의 영향을 받고, 화면에 버티칼 섀도우(vertical shadow)라 불리는 종방향으로 늘어진 줄무늬상의 모양 등이 나타나는 경우가 있다.

휴대전화기기와 같이 소비 전력의 삭감에 대한 요구가 특히 강한 휴대용 정보기기에서 사용되는 액정 모듈에 있어서는, 교류화 구동의 방식으로서, 그 요구에 따라야 하는 프레임 반전 구동 방식이 채용되고 있다. 그러나, 최근, 휴대 전화기 등에 있어서도, 처리 성능의 향상과 이용의 고도화 등에 의해 고품위의 표시 능력이 요구되고, 그에 따라, 플리커나 버티칼 섀도우가 문제시 되고 있다.

상기와 같은 문제를 해결하기 위해, 교류화 구동 방식으로서, 1 수평 주사선마다 인가 전압의 정부 극성을 반전시키면서 1 프레임마다에도 정부 극성을 반전시키는 구동 방식('라인 반전 구동 방식' 이라 한다)이 채용되고 있다. 그러나, 프레임 반전 구동 방식에 대신하여 라인 반전 구동 방식을 채용하면, 액정 패널에 인가해야 할 영상 신호에 있어서의 극성 반전의 빈도(반전 주파수)가 높아지고, 또한, 구동용 IC(Integrated Circuit)에 필요한 내압의 저감 때문에 공통 전극의 전위의 절환 주파수도 높아진다. 그 결과, 소비 전력이 증대된다. 또한, 라인 반전 구동 방식을 채용한 것만으로는, 플리커를 충분히 억제할 수는 없다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명에서는, 휴대 전화기 등에 있어서의 저소비 전력화의 강한 요구에 따르면서 플리커나 섀도우를 저감하여 표시 품위를 향상시킨 액정표시장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

본 발명의 일국면은, 표시해야 할 화상을 형성하기 위한 복수의 화소 형성부와, 상기 화상을 나타내는 복수의 영상 신호를 상기 복수의 화소 형성부에 전달하기 위한 복수의 영상 신호선과, 상기 복수의 영상 신호선과 교차하는 복수의 주사 신호선을 구비하고, 상기 복수의 화소 형성부가 상기 복수의 영상 신호선과 상기 복수의 주사 신호선의 교차점에 각각 대응하여 매트릭스 형태로 배치된 액티브 매트릭스형 액정표시장치에 있어서,

상기 복수의 주사 신호선을 선택적으로 구동하는 주사 신호선 구동 회로와,

상기 복수의 영상 신호를 상기 복수의 영상 신호에 인가하는 영상 신호선 구 동 회로를 구비하고,

상기 각 화소 형성부는, 대응하는 교차점을 통과하는 주사 신호선이 상기 주사 신호선 구동 회로에 의해 선택되어 있을 때에, 상기 대응하는 교차점을 통과하는 영상 신호선에 상기 영상 신호선 구동 회로에 의해 인가되는 영상 신호를 화소치로서 취입하고,

상기 주사 신호선 구동 회로는, 상기 복수의 주사 신호선을 1개 또는 소정 갯수 걸러 소정의 순서로 선택하여 구동하는 제1 비월 주사와, 상기 복수의 주사 신호선 중 상기 제1 비월 주사에서 선택되지 않은 주사 신호선을 소정의 순서로 선택하여 구동하는 제2 비월 주사를 번갈아 반복하고,

상기 영상 신호선 구동 회로는, 상기 제1 및 제2 비월 주사의 각각에 있어서 상기 복수의 영상 신호로서의 전압을 동일 극성으로 상기 복수의 영상 신호선에 인가하는 동시에, 상기 주사 신호선 구동 회로에 의한 주사 신호선의 구동이 상기 제1 비월 주사로부터 상기 제2 비월 주사로 절환될 때에 상기 복수의 영상 신호선으로의 인가 전압의 극성을 반전시키는 것을 특징으로 한다.

이와 같은 구성에 따르면, 제1 비월 주사에 있어서의 영상 신호선으로의 인가 전압의 극성과, 제2 비월 주사에 있어서의 영상 신호선으로의 인가 전압의 극성은 달라지지만, 각 비월 주사 내에 있어서의 영상 신호선으로의 인가 전압은

동일 극성이기 때문에, 종래에 비해 반전 주파수를 대폭적으로 저감하면서 라인 반전 구동을 행할 수 있다. 따라서, 이와 같은 라인 반전 구동보다(프레임 반전 구동에 비해)양호한 표시 품위를 확보하면서, 소비 전력을 대폭적으로 삭감할 수 있다.

이와 같은 액정표시장치에 있어서, 상기 주사 신호선 구동 회로는, 상기 제1 비월 주사에 있어서 주사 신호선이 선택되는 순서에 기초하는 주사 방향과 상기 제2 비월 주사에 있어서 주사 신호선이 선택되는 순서에 기초하는 주사 방향이 서로 반대가 되도록, 상기 복수의 주사 신호선을 선택적으로 구동하는 것이 바람직하다.

이와 같은 구성에 따르면, 제1 비월 주사와 제2 비월 주사로 주사 방향이 서로 반대가 됨으로써, 화소 형성부에 유지되는 화소치(화소 전압)에 대한 영상 신호선의 전압 변화의 영향이 실질적으로 상쇄되고, 그 결과, 본래의 표시 내용과는 관계없는 화면 내에서의 휘도차의 발생이 저감된다. 즉, 섀도우의 발생이 억제된다.

이와 같은 액정표시장치에 있어서, 상기 주사 신호선 구동 회로는, 상기 제2 비월 주사 후에 소정의 기간만큼 상기 복수의 주사 신호선을 비선택 상태로 하는 것이 바람직하다.

이와 같은 구성에 따르면, 제2 비월 주사 후에 소정 기간만큼 복수의 주사 신호선이 비선택 상태로 됨으로써, 주사정지기간이 삽입된다. 이와 같은 주사정지기간의 삽입에 의해, 플리커가 발생할 수 있는 기간이 차지하는 비율이 작아지기 때문에, 플리커의 발생이 저감된다. 또한, 이와 같은 주사정지기간의 삽입에 의해, 표시 내용과는 관계없는 휘도차가 생길 수 있는 기간이 차지하는 비율도 적어지기 때문에, 섀도우의 발생도 저감된다.

이와 같은 액정표시장치에 있어서,

상기 각 화소 형성부는,

대응하는 교차점을 통과하는 주사 신호선인 대응 주사 신호선이 선택되어 있을 때에 온되고, 상기 대응 주사 신호선이 선택되어 있지 않을 때에 오프되는 스위칭 소자와,

대응하는 교차점을 통과하는 영상 신호선에 상기 스위칭 소자를 통해 접속되는 화소 전극과,

상기 복수의 화소 형성부에 공통적으로 제공되고, 상기 화소 전극과의 사이에 소정 용량이 형성되도록 배치된 공통 전극을 포함하고,

동일 주사 신호선에 의해 온 및 오프되는 스위칭 소자에 접속되는 화소 전극인 동시 선택 화소 전극은, 상기 복수의 화소 형성부로 이루어지는 매트릭스에 있어서 상하에 인접하는 2행에 분산적으로 배치되어 있는 것이 바람직하다.

이와 같은 구성에 따르면, 동시 선택 화소 전극이 화소 형성부의 매트릭스에 있어서 상하에 인접하는 2행에 분산적으로 배치되어 있기 때문에, 라인 반전 구동을 행하면서 의사적으로 도트 반전 구동을 실현할 수 있다. 이 때문에, 통상의 도트 반전 구동에 비해 소비 전력을 대폭적으로 삭감하면서, 플리커의 발생을 저감할 수 있다.

본 발명의 다른 국면은, 표시해야 할 화상을 형성하기 위한 복수의 화소 형성부와, 상기 화상을 나타내는 복수의 영상 신호를 상기 복수의 화소 형성부에 전달하기 위한 복수의 영상 신호선과, 상기 복수의 영상 신호선과 교차하는 복수의 주사 신호선을 구비하고, 상기 복수의 화소 형성부가 상기 복수의 영상 신호선과 상기 복수의 주사 신호선의 교차점에 각각 대응하여 매트릭스 형태로 배치된 액티 브 매트릭스형의 액정표시장치의 구동 방법에 있어서,

상기 복수의 주사 신호선을 선택적으로 구동하는 주사 신호선 구동 스텝과,

상기 복수의 영상 신호를 상기 복수의 영상 신호선에 인가하는 영상 신호선 구동 스텝을 구비하고,

상기 주사 신호선 구동 스텝은, 상기 복수의 주사 신호선을 1개 또는 소정 갯수 걸러 소정의 순서로 선택하여 구동하는 제1 비월 주사와, 상기 복수의 주사 신호선 중 상기 제1 비월 주사에서 선택되지 않은 주사 신호선을 소정의 순서로 선택하여 구동하는 제2 비월 주사가 번갈아 반복되고,

상기 영상 신호선 구동 스텝에서는, 상기 제1 및 제2 비월 주사의 각각에 있어서 동일 극성으로 상기 복수의 영상 신호선으로서의 전압이 상기 복수의 영상 신호선에 인가되는 동시에, 상기 주사 신호선 구동 스텝에서의 주사 신호선의 구동이 상기 제1 비월 주사로부터 상기 제2 비월 주사로 절환될 때에 상기 복수의 영상 신호로의 인가 전압의 극성이 반전하는 것을 특징으로 한다.

이와 같은 구동 방법에 있어서, 상기 주사 신호선 구동 스텝에서는, 상기 제1 비월 주사에 있어서 주사 신호선이 선택되는 순서에 기초하는 주사 방향과 상기 제2 비월 주사에 있어서 주사 신호선이 선택되는 순서에 기초하는 주사 방향이 서로 반대가 되도록, 상기 복수의 주사 신호선이 선택적으로 구동되는 것이 바람직하다.

또한, 이와 같은 구동 방법에 있어서, 상기 주사 신호선 구동 스텝에서는, 상기 제2 비월 주사의 후에 소정 기간만큼 상기 복수의 주사 신호선이 비선택 상태 로 되는 것이 바람직하다.

본 발명의 이들 및 다른 목적, 특징, 태양 및 효과는, 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 하기의 상세한 설명으로부터 더 명확해 진다.

발명의 구성 및 작용

이하, 본 발명의 실시예에 대해 첨부 도면을 참조하여 설명한다.

<1. 제1 실시예>

<1.1 전체의 구성 및 동작>

도1a는, 본 발명의 제1 실시예에 관한 액정표시장치의 구성을 나타내는 블록도이다. 이 액정표시장치는, 표시 제어 회로(200)와, 영상 신호선 구동 회로(300) ('열전극 구동 회로' 또는 '데이터선 구동 회로' 라고도 한다)와, 주사 신호선 구동 회로(400)('행전극 구동 회로' 또는 '게이트선 구동 회로' 라고도 한다)와, 공통 전극 구동 회로(500)와, 액티브 매트릭스형 액정 패널(600)을 구비하고 있다.

이 액정표시장치에 있어서의 표시부로서의 액정 패널(600)은, 외부 컴퓨터에 있어서의 CPU 등으로부터 받은 화상 데이터 Dv가 나타내는 화상에 있어서의 수평 주사선에 각각이 대응하는 복수개의 주사 신호선(행전극)과, 그들 복수개의 주사 신호선의 각각과 교차하는 복수개의 영상 신호선(열전극)과, 그들 복수개의 주사 신호선과 복수개의 영상 신호선의 교차점에 각각 대응하여 제공된 복수의 화소 형성부를 포함한다. 각 화소 형성부의 구성은, 기본적으로는 종래의 액티브 매트릭스형 액정 패널에 있어서의 구성과 같다(상세한 것은 후술). 또한, 이 액정 패널(600)은, 각 화소 형성부에 포함되는 화소 전극에 공통적으로 제공되고 또한 액정층을 사이에 두어 각 화소 전극과 대향하도록 배치된 공통 전극을 구비하고 있다.

본 실시예에서는, 액정 패널(600)에 표시해야 할 화상을 나타내는(협의의) 화상 데이터 및 표시 동작의 타이밍 등을 결정하는 데이터(예컨대, 표시용 클록의 주파수를 나타내는 데이터)(이하 '표시 제어 데이터' 라고 한다)는, 외부 컴퓨터에 있어서의 CPU 등으로부터 표시 제어 회로(200)에 보내진다(이하, 외부로부터 보내지는 이들 데이터 Dv를 '광의의 화상 데이터' 라고 한다). 즉, 외부의 CPU 등은, 광의의 화상 데이터 Dv를 구성하는 (협의의)화상 데이터 및 표시 제어 데이터를, 어드레스 신호 ADw를 표시 제어 회로(200)에 공급하고, 표시 제어 회로(200) 내의 후술할 표시 메모리 및 레지스터에 각각 기입한다.

표시 제어 회로(200)는, 레지스터에 기입된 표시 제어 데이터에 기초하고, 표시용 클록 신호 CK나, 수평 동기 신호 HSY, 수직 동기 신호 VSY 등을 생성한다. 또한, 표시 제어 회로(200)는, 외부 CPU 등에 의해 표시 메모리에 기입된(협의의) 화상 데이터를 표시 메모리로부터 독출하고, 디지털 화상 신호 Da로서 출력한다. 또한, 표시 제어 회로(200)는, 수평 동기 신호 HSY 및 수직 동기 신호 VSY에 기초하고, 액정 패널(600)의 교류화 구동을 위한 극성 절환 제어 신호 Φ를 생성한다. 이와 같이 하여, 표시 제어 회로(200)에 의해 생성되는 신호 중, 클록 신호 CK는 영상 신호선 구동 회로(300)에, 수평 동기 신호 HSY 및 수직 동기 신호 VSY는 영상 신호선 구동 회로(300) 및 주사 신호선 구동 회로(400)에, 디지털 화상 신호 Da는 영상 신호선 구동 회로(300)에, 극성 절환 제어 신호 Φ는, 영상 신호선 구동 회로(300) 및 공통 전극 구동 회로(500)에, 각각 공급된다.

영상 신호선 구동 회로(300)에는, 상기한 바와 같이, 액정 패널(600)에 표시해야 할 화상을 나타내는 데이터가 화소 단위로 디지털 화상 신호 Da로서 공급되는 동시에, 타이밍을 나타내는 신호로서 클록 신호 CK, 수평 동기 신호 HSY, 수직 동기 신호 VSY, 및 극성 절환 제어 신호 Φ가 공급된다. 영상 신호선 구동 회로(300)는, 이들 신호 Da, CK, HSY, VSY, Φ에 기초하고, 액정 패널(600)을 구동하기 위한 영상 신호(이하 '구동용 영상 신호' 이라고도 한다) D(1), D(2), D(3), …를 생성하고, 이들 구동용 영상 신호 D(1), D(2), D(3), …를 액정 패널(600)의 (복수의) 영상 신호선에 각각 인가한다. 이들 구동용 영상 신호 D(1), D(2), D(3), …는, 액정 패널(600)의 교류화 구동을 위해, 극성 절환 제어 신호 Φ에 따라 그 극성이 반전된다.

주사 신호선 구동 회로(400)는, 수평 동기 신호 HSY 및 수직 동기 신호 VSY에 기초하고, 액정 패널(600)에 있어서의 주사 신호선을 1 수평 주사 기간씩 후술할 소정순으로 선택하기 위해 각 주사 신호선에 인가해야 할 주사 신호 G(1),

G(2), G(3), …를 생성하고, 전체 주사 신호선의 각각을 소정 순서로 선택하기 위한 액티브한 주사 신호의 각 주사 신호선으로의 인가를 1 수직 주사 기간을 주기로 하여 반복한다.

공통 전극 구동 회로(500)는, 액정 패널(600)의 공통 전극에 제공해야 할 전압인 공통 전압 Vcom을 생성한다. 본 실시예에서는, 영상 신호선의 전압의 진폭을 억제하기 위해, 교류화 구동에 따라 공통 전극의 전위도 변화시키고 있다. 즉, 공 통 전극 구동 회로(500)는, 표시 제어 회로(200)로부터의 극성 절환 제어 신호 Φ에 따라, 1 프레임(1 수직 주사 기간)에 있어서 2종류의 기준 전압의 사이에서 절환되는 전압을 생성하고, 이를 공통 전압 Vcom 으로 하여 액정 패널(600)의 공통 전극에 공급한다.

액정 패널(600)에서는, 상기한 바와 같이 하여 영상 신호선에, 영상 신호선 구동 회로(300)에 의해 디지털 화상 신호 Da에 기초하는 구동용 영상 신호 D(1), D(2), D(3), …가 인가되고, 주사 신호선에는, 주사 신호선 구동 회로(400)에 의해 주사 신호 G(1), G(2), G(3), …가 인가 되고, 공통 전극에는, 공통 전극 구동 회로(500)에 의해 공통 전압 Vcom이 인가된다. 이에 의해 액정 패널(600)은, 외부 CPU 등으로부터 받은 영상 데이터 Dv가 나타내는 화상을 표시한다.

<1.2 표시 제어 회로>

도1b는, 상기 액정표시장치에 있어서의 표시 제어 회로(200)의 구성을 나타내는 블록도이다. 이 표시 제어 회로(200)는, 입력 제어 회로(20)와 표시 메모리(21)와 레지스터(22)와 타이밍 발생 회로(23)와 메모리 제어 회로(24)와 극성 절환 제어 회로(25)를 구비하고 있다.

이 표시 제어 회로(200)가 외부 CPU 등으로부터 받은 광의의 화상 데이터 Dv를 나타내는 신호(이하, 이 신호도 부호 'Dv'로 나타내는 것으로 한다) 및 어드레스 신호 ADw는, 입력 제어 회로(20)에 입력된다. 입력 제어 회로(20)는, 어드레스 신호 ADw에 기초하여, 광의의 화상 데이터 Dv를, 화상 데이터 DA와 표시 제어 데이터 Dc로 분할한다. 그리고, 화상 데이터 DA를 나타내는 신호(이하, 이들 신호도 부 호 'DA'로 나타내는 것으로 한다)를 어드레스 신호 ADw에 기초하여 어드레스 신호 AD와 함께 표시 메모리(21)에 공급함으로써 화상 데이터 DA를 표시 메모리(21)에 기입하는 동시에, 표시 제어 데이터 Dc를 레지스터(22)에 기입한다. 표시 제어 데이터 Dc는, 클록 신호 CK의 주파수나 화상 데이터 Dv가 나타내는 화상을 표시하기 위한 수평 주사 기간 및 수직 주사 기간을 지정하는 타이밍 정보를 포함하고 있다.

타이밍 발생 회로(23)는, 레지스터(22)가 유지하는 상기 표시 제어 데이터에 기초하여, 클록 신호 CK, 수평 동기 신호 HSY 및 수직 동기 신호 VSY를 생성한다. 또한, 타이밍 발생 회로(23)는, 표시 메모리(21) 및 메모리 제어 회로(24)를 클록 신호 CK에 동기하여 동작시키기 위한 타이밍 신호를 생성한다.

메모리 제어 회로(24)는, 외부로부터 입력되어 입력 제어 회로(20)를 통해 표시 메모리(21)에 저장된 화상 데이터 DA 중, 액정 패널(600)에 표시해야 할 화상을 나타내는 데이터를 독출하기 위한 어드레스 신호 ADr와, 표시 메모리(21)의 동작을 제어하기 위한 신호를 생성한다. 이들 어드레스 신호 ADr 및 제어 신호는 표시 메모리(21)에 보내지고, 이에 의해, 액정 패널(600)에 표시해야 할 화상을 나타내는 데이터가 디지털 화상 신호 Da로서 표시 메모리(21)로부터 독출되고, 표시 제어 회로(200)로부터 출력된다. 이 디지털 화상 신호 Da는, 기술한 바와 같이 영상 신호선 구동 회로(300)에 공급된다.

극성 절환 제어 회로(25)는, 타이밍 발생 회로(23)에 의해 생성된 수평 동기 신호 HSY 및 수직 동기 신호 VSY에 기초하여, 상기 극성 절환 제어 신호 Φ를 생성한다. 이 극성 절환 제어 신호 Φ는, 액정 패널(600)의 교류화 구동을 위한 극성 반전의 타이밍을 결정하는 제어 신호로서, 기술한 바와 같이 영상 신호선 구동 회로(300) 및 공통 전극 구동 회로(500)에 공급된다.

<1.3 액정 패널>

도2a는, 본 실시예에 있어서의 액정 패널(600)의 구성을 나타내는 개략도이고, 도2b는, 이 액정 패널의 일부(4화소에 상당하는 부분)(610)의 등가 회로도이다.

이 액정 패널(600)은, 영상 신호선 구동 회로(300)에 접속되는 복수의 영상 신호선 Ls와, 주사 신호선 구동 회로(400)에 접속되는 복수의 주사 신호선 Lg를 구비하고, 상기 복수의 영상 신호선 Ls와 상기 복수의 주사 신호선 Lg는, 각 영상 신호선 Ls와 각 주사 신호선 Lg가 교차하도록 격자 형태로 배치되어 있다. 그리고, 상기 복수의 영상 신호선 Ls와 상기 복수의 주사 신호선 Lg의 교차점에 각각 대응하여 복수의 화소 형성부 Px가 제공되어 있다.

각 화소 형성부 Px는, 도2b에 나타낸 바와 같이, 대응하는 교차점을 통과하는 영상 신호선 Ls에 소스 단자가 접속되는 동시에 대응하는 교차점을 통과하는 주사 신호선 Lg에 게이트 단자가 접속된 TFT(10)와, 그 TFT(10)의 드레인 단자에 접속된 화소 전극 Ep와, 상기 복수의 화소 형성부 Px에 공통적으로 제공된 공통 전극('대향 전극'라고도 한다)

Ec와, 상기 복수의 화소 형성부 Px에 공통적으로 제공되는 화소 전극 Ep와 공통 전극 Ec의 사이에 협지된 액정층으로 이루어진다. 그리고, 화소 전극 Ep와 공통 전극 Ec와 그들 사이에 협지된 액정층에 의해 화소 용량 Cp가 형성된다. 이와 같은 화소 형성부 Px의 구성은, 이하에 설명할 본 발명의 각 실시예에 있어서도 같다.

또한, 상기 구성으로부터 알 수 있는 바와 같이, 어느쪽이든 주사 신호선 Lg에 인가되는 주사 신호선 G(k)가 액티브로 되면, 그 주사 신호선이 선택되어, 그 주사 신호선에 접속되는(각 주사 형성부 Px의) TFT(10)가 도통 상태로 되고, 그 TFT(10)에 접속되는 화소 전극 Ep에는, 구동용 영상 신호 D(j)가 영상 신호선 Ls를 통해 인가된다. 이에 의해, 그 인가된 구동용 영상 신호 D(j)의 전압(공통 전극 Ec의 전위를 기준으로 하는 전압)이, 그 화소 전극 Ep를 포함하는 화소 형성부 Px에 화소치로서 기입된다.

상기한 바와 같은 화소 형성부 Px는, 매트릭스 형태로 배치되어 화소 형성 매트릭스를 구성하고, 그에 따라, 화소 형성부 Px에 포함되는 화소 전극 Ep도, 매트릭스 형태로 배치되어 화소 전극 매트릭스를 구성한다. 그런데, 화소 형성부 Px의 주요부인 화소 전극 Ep는, 액정 패널에 표시되는 화상의 화소와 1대1로 대응하여 동일시 할 수 있다. 그래서, 이하에서는, 설명의 편의상, 화소 형성부 Px 또는 화소 전극 Ep과 화소를 동일시 하는 것으로 하고, '화소 형성 매트릭스' 또는 '화소 전극 매트릭스'를 '화소 매트릭스' 라고도 한다.

도2a에 있어서, 각 화소 형성부 Px에 부기되어 있는 '+'는, 어느 프레임에 있어서 상기 화소 형성부 Px를 구성하는 화소 액정에(또는 공통 전극 Ec를 기준으로 하여 화소 전극 Ep에) 정의 전압이 인가되는 것을 의미하고, '-'는, 상기 프레임에 있어서 상기 화소 형성부 Px를 구성하는 화소 액정에(또는 공통 전극 Ec를 기준으로 하여 화소 전극 Ep에) 부의 전압이 인가되는 것을 의미하고, 이들 각 화소 형성부 Px에 부기된 '+' 와 '-' 에 의해, 화소 매트릭스에 있어서의 극성 패턴이 나타난다. 이와 같은 극성 패턴의 표현 방법은, 이하에 설명할 본 발명의 다른 실시예에 있어서도 같다. 또한 도2a에 나타낸 바와 같이 본 실시예에서는, 화소 액정으로의 인가 전압의 정부 극성을 화소 매트릭스에 있어서의 각 행마다 반전시키고 또한 1 프레임마다에도 반전시키는 구동 방법인 라인 반전 구동 방식이 채용되어 있다.

<1.4 구동 방법>

다음, 도3a~3f 및 도4를 참조하면서, 상기 구성의 액정 패널(600)을 구비한 본 실시예에 관한 액정표시장치의 구동 방법을 설명한다. 또한 이하에서는, 설명의 편의상, 액정 패널(600)에 있어서의 주사 신호선 Lg의 갯수를 6, 영상 신호선 Ls의 갯수를 6으로 하고, 6개의 주사 신호선 Lg에는 주사 신호선 구동 회로(400)에 의해 주사 신호 G(1)~G(6)이 각각 인가되고, 6개의 영상 신호선 Ls에는 영상 신호선 구동 회로(300)에 의해 구동용 영상 신호 D(1)~D(6)가 각각 인가되는 것으로 한다.

도3a~3f는, 본 실시예에 관한 액정표시장치의 구동 방법을 설명하기 위한 개략도이고, 6행으로 이루어진 각 직사각형은 화소 매트릭스를 나타내고 있고, 이 화소 매트릭스에 부기된 기호 '+' 또는 '-'는, 화소 액정에 인가되는 전압 즉 공통 전극 Ec를 기준으로 하는 화소 전극 Ep의 전압(이하 '화소 전압' 이라고 한다)의 극성을 나타내고 있고, 화소 매트릭스를 나타내는 각 직사각형에 따라 그려진 화살표는, 주사 방향(행번호의 오름순으로 주사하든 내림순으로 주사하든)을 나타내고 있다. 또한, 도4는, 본 구동 방법을 설명하기 위한 타이밍 차트이다. 즉 도4(a)~도4(f)는 주사 신호 G(1)~G(6)을 나타내고 있고, 주사 신호 G(k)가 H레벨일 때, 상기 주사 신호 G(k)가 인가되는 주사 신호선 Lg가 선택되고, 주사 신호 G(k)가 L레벨일 때, 상기 주사 신호 G(k)가 인가되는 주사 신호선 Lg는 비선택 상태로 된다(k=1~6). 또한, 도4(g)는, 영상 신호선 Ls에 인가되는 구동용 영상 신호 D(1)~D(6)의(공통 전극 Ec를 기준으로 하는) 전압 극성을 1 수평 주사 기간 Th마다 나타내고 있다.

도3a는, 어느 프레임(이하에서는, 이를 제n 프레임으로 하고, 기호 'F(n)'으로 나타내는 것으로 한다)의 전반 기간에 영상 신호 D(1)~D(6)에 따라 개서되는 화소치에 상당하는 화소 전압의 극성을 나타내고 있다. 본 구동 방법에서는, 도4(a)~도4(f)에 나타낸 바와 같이 제n 프레임 F(n)의 전반 기간 Tod에 있어서, 화소 매트릭스에 있어서의 홀수번째의 행에 대응하는 주사 신호 G(1), G(3), G(5)가 이 순서로 액티브로 됨으로써, 즉 홀수번째의 주사 신호선 Lg가 오름순으로 선택됨으로써, 비월 주사가 행해진다(이하, 이 주사를 '제1 비월 주사'라고 하고, 이 주사의 기간 Tod를 '홀수 필드'라고 한다). 그리고, 화소 매트릭스에 있어서의 제1행, 제3행, 제5행의 각 화소 형성부 Px에 기입해야 할 화소치에 상당하는 전압이, 각각 주사 신호 G(1), G(3), G(5)의 액티브 기간에 있어서, 도4(g)에 나타낸 바와 같이 정극성의 영상 신호 D(1)~D(6)로서 각 영상 신호선 Ls에 인가된다. 또한, 이 홀수 필드 Tod에서는, 짝수번째의 주사 신호 G(2), G(4), G(6)은 비액티브이기 때문에, 화소 매트릭스에 있어서의 짝수행의 화소 형성부 Px에는, 상기 홀수 필드 Tod 이전에 인가된 화소 전압이 화소치로서 유지되어 있다. 이를 나타내기 위해, 도3a에서는, 화 소 매트릭스에 있어서의 짝수행에는 극성을 나타내는 기호 '+' 나 '-' 는 어느 것도 부기되어 있지 않다. 이와 같은 표기 방법은, 다른 실시예에 있어서도 같다.

도3b는, 제n 프레임의 후반 기간에 영상 신호 D(1)~D(6)에 따라 개서되는 화소치에 상당하는 화소 전압의 극성을 나타내고 있다. 본 구동 방법에서는, 도4(a)~도(4f)에 나타낸 바와 같이 제n 프레임 F(n)의 후반 기간 Tev에 있어서, 화소 매트릭스에 있어서의 짝수번째의 행에 대응하는 주사 신호 G(2), G(4), G(6)가 이 순서로 액티브로 됨으로써, 즉

짝수번째의 주사 신호선 Lg가 오름순으로 선택됨으로써, 비월 주사가 행해진다(이하, 이 주사를 '제2 비월 주사' 라고 하고, 이 주사의 기간 Tev를 '짝수 필드' 라고 한다). 그리고, 화소 매트릭스에 있어서의 제2행, 제4행, 제6행의 각 화소 형성부 Px에 기입해야 할 화소치에 상당하는 전압이, 각각 주사 신호 G(2), G(4), G(6)의 액티브 기간에 있어서, 도4(g)에 나타낸 바와 같이 부극성의 영상 신호 D(1)~D(6)로서 각 영상 신호선 Ls에 인가된다. 또한, 이 짝수 필드 Tev에서는, 홀수번째의 주사 신호 G(1), G(3), G(5)는 비액티브이기 때문에, 화소 매트릭스에 있어서의 홀수행의 화소 형성부 Px에는, 상기 짝수 필드 Tev 이전(즉 제n 프레임 F(n)의 홀수 필드 Tod의 기간)에 인가된 화소 전압이 화소치로서 유지되어 있다.

도3c는, 다음 제n+1 프레임의 전반 기간에 영상 신호 D(1)~D(6)에 따라 개서되는 화소치에 상당하는 화소 전압의 극성을 나타내고 있다. 본 구동 방법에서는, 제n+1 프레임 F(n+1)의 전반 기간인 홀수 필드 Tod에 있어서, 화소 매트릭스에 있어서의 홀수번째의 행에 대응하는 주사 신호 G(1), G(3), G(5)가 이 순서로 액티브 로 됨으로써 제1 비월 주사가 행해지고(도4(a)~도4(f)), 화소 매트릭스에 있어서의 제1행, 제3행, 제5행의 각 화소 형성부 Px에 기입해야 할 화소치에 상당하는 전압이, 부극성의 영상 신호 D(1)~D(6)으로서 각 영상 신호선 Ls에 인가된다(도4(g)). 또한, 이 홀수 필드 Tod에서는, 짝수번째의 주사 신호 G(2), G(4), G(6)는 비액티브이기 때문에, 화소 매트릭스에 있어서의 짝수행의 화소 형성부 Px에는, 상기 홀수 필드 Tod 이전(즉 제n 프레임 F(n)의 짝수 필드 Tev의 기간)에 인가된 화소 전압이 화소치로서 유지되어 있다.

도3d는, 제n+1 프레임의 후반 기간에 영상 신호 D(1)~D(6)에 따라 개서되는 화소치에 상당하는 화소 전압의 극성을 나타내고 있다. 본 구동 방법에서는, 제n+1 프레임 F(n+1)의 후반 기간인 짝수 필드 Tev에 있어서, 화소 매트릭스에 있어서의 짝수번째의 행에 대응하는 주사 신호 G(2), G(4), G(6)가 이 순서로 액티브로 됨으로써 제2 비월 주사가 행해지고(도4(a)~도4(f)), 화소 매트릭스에 있어서의 제2행, 제4행, 제6행의 각 화소 형성부 Px에 기입해야 할 화소치에 상당하는 전압이, 정극성의 영상 신호 D(1)~D(6)으로서 각 영상 신호선 Ls에 인가된다(도4(g)). 또한, 이 짝수 필드 Tev에서는, 홀수번째의 주사 신호 G(1), G(3), G(5)는 비액티브이기 때문에, 화소 매트릭스에 있어서의 홀수행의 화소 형성부 Px에는, 상기 짝수 필드 Tev 이전(즉 제n+1 프레임 F(n+1)의 홀수 필드 Tod의 기간)에 인가된 화소 전압이 화소치로서 유지되어 있다.

상기와 같은 구동 방법에 따르면, 화소 매트릭스의 극성 패턴은, 제n 프레임 F(n)의 종료 시점에서는, 도3e에 나타낸 패턴으로 되고, 제n+1 프레임 F(n+1)의 종 료 시점에서는, 도3f에 나타낸 패턴으로 된다. 이와 같이 하여 상기 구동 방법에 의해, 라인 반전 구동을 행할 수 있다.

<1.5 효과>

본 실시예에서는, 상기와 같이 하여 라인 반전 구동이 행해지지만, 종래의 라인 반전 구동에 비해, 소비 전력을 대폭적으로 저감할 수 있다. 이하, 이 점에 대해 첨부한 도5 및 도6을 참조하여 설명한다.

도5는, 본 실시예에 있어서 영상 신호선 Ls에 인가되는 영상 신호 D(1)~ D(6)의 전압(이하 '영상 신호 전압'이라 하고, 각 영상 신호선 Ls마다 전압치를 구별할 필요가 없을 때에는 기호 'Vd'로 나타내는 것으로 한다), 및, 공통 전극 Ec에 인가되는 공통 전압 Vcom의 파형을, 주사 신호 G(1)~G(6)의 파형과 함께 나타내고 있다. 한편, 도6은, 라인 반전 구동방식을 채용한 종래의 액정표시장치(이하'종래예'라고 한다)에 있어서의 영상 신호 전압 Vd 및 공통 전압 Vcom의 파형을 나타내고 있다. 한편 양 도면을 비교하면 알 수 있듯이, 주사선 수를 Y로 할 경우, 본 실시예에서는, 반전 주파수가 종래예의 1/(Y-1)로 된다(도5, 도6에 나타낸 예에서는 Y=6이기 때문에, 반전 주파수가 종래예의 1/5로 된다). 그런데, 일반적으로 액정 패널을 구동하기 위한 소비 전력은 반전 주파수에 비례한다. 따라서, 본 실시예에 따르면, 액정 패널 구동을 위한 소비 전력이 종래예에 비해 거의 1/(Y-1)로 된다.

이와 같이 본 실시예에 따르면, 도3a~3f 및 도4에 나타낸 바와 같은 라인 반전 구동에 의해, 프레임 반전 구동에 비해 플리커의 발생을 억제하면서, 종래의 라인 반전 구동에 비해 소비 전력을 대폭적으로 저감할 수 있다.

또한, 상기 실시예에서는, 화소 매트릭스에 있어서의 1행마다 화소 전압의 극성을 반전시키는 라인 반전 구동을 전제로 하여, 각 프레임에 있어서 전반 기간에서는 홀수 라인만이 주사되고, 후반 기간에서는 짝수 라인만이 주사되는 구성으로 되어 있다. 즉, 반전 주파수를 삭감하기 위해, 주사 신호선 Lg를 1개 걸러 선택하는 비월 주사를 행하는 구성으로 되어 있다. 그러나, 각 프레임 기간이, 정극성의 전압을 인가해야 할 라인을 비월 주사하는 기간과, 부극성 전압을 인가해야 할 라인을 비월 주사하는 기간으로 분할되도록 하는 구성이면, 즉, 각 프레임 내에서 동일 극성의 전압을 인가해야 할 라인이 연속적으로 주사되도록 하는 구성이면, 주사 신호선 Lg를 복수개 걸러 선택하는 비월 주사를 행하도록 해도 된다. 예를 들면, 화소 매트릭스에 있어서의 2라인마다 화소 전압의 극성을 반전시키는 라인 반전 구동을 전제로 하여, 각 프레임에 있어서 전반 기간에서는 주사 신호선 Lg를 2개 걸러 2개씩을 선택함으로써 제1 비월 주사를 행하고, 각 프레임의 후반 기간에서는 동일 프레임의 전반 기간에서 선택되지 않은 주사 신호선 Lg를 2개 걸러 2개씩을 선택함으로써 제2 비월 주사를 행하는 구성으로 해도 된다. 이와 같은 구성에 의해서도 반전 주파수가 대폭적으로 저하하기 때문에, 그에 따라 소비 전력이 대폭적으로 삭감된다.

<2. 제2 실시예>

다음, 본 발명의 제2 실시예에 관한 액정표시장치에 대해 설명한다. 본 실시예는, 도3a~도3f 및 도4에 나타낸 구동 방법에 대신하여 도7a~도7f 및 도8에 나타낸 구동 방법을 채용하고 있는 점에서, 제1 실시예와 상이하다. 본 실시예에 있어 서의 전체 구성 및 액정 패널의 구성은 제1 실시예와 같기 때문에, 동일 또는 대응하는 부분에 동일한 참조 부호를 부기하여 설명을 생략한다.

<2.1 구동 방법>

이하, 도7a~7f 및 도8을 참조하면서 본 실시예에 관한 액정표시장치의 구동 방법을 설명한다. 또한 본 실시예에 있어서도, 설명의 편의상, 액정 패널(600)에 있어서의 주사 신호선 Lg의 갯수를 6, 영상 신호선 Ls의 갯수를 6으로 하고, 6개의 주사 신호선 Lg에는 주사 신호선 구동 회로(400)에 의해 주사 신호 G(1)~G(6)이 각각 인가되고, 6개의 영상 신호선 Ls에는 영상 신호선 구동 회로(300)에 의해 구동용 영상 신호 D(1)~D(6)가 각각 인가되는 것으로 한다.

도7a~7f는, 본 실시예에 관한 액정표시장치의 구동 방법을 설명하기 위한 개념도이고, 이 도면에 있어서의 표현 방법은 도3a~3f 에서 채용한 것과 같다. 또한, 도8은, 본 구동 방법을 설명하기 위한 타이밍 차트이고, 이 도면에 있어서의 표현 방법은 도4에서 채용한 것과 같다.

도7a는, 제n 프레임의 전반 기간에 영상 신호 D(1)~D(6)에 따라 개서되는 화소치에 상당하는 화소 전압의 극성을 나타내고 있다. 본 구동 방법에서는, 도8(a)~도8(f)에 나타낸 바와 같이, 제n 프레임 F(n)의 전반 기간인 홀수 필드 Tod에 있어서, 화소 매트릭스에 있어서의 홀수번째의 행에 대응하는 주사 신호 G(1), G(3), G(5)가 이 순서로 액티브로 됨으로써, 즉 홀수번째의 주사 신호선 Lg가 오름순으로 선택됨으로써, 제1 비월 주사가 행해진다. 그리고, 화소 매트릭스에 있어서의 제1행, 제3행, 제5행의 각 화소 형성부 Px에 기입해야 할 화소치에 상당하는 전압이, 각각 주사 신호 G(1), G(3), G(5)의 액티브 기간에 있어서, 도8(g)에 나타낸 바와 같이 정극성의 영상 신호 D(1)~D(6)으로서 각 영상 신호선 Ls에 인가된다. 또한, 이 홀수 필드 Tod에서는, 짝수번째의 주사 신호 G(2), G(4), G(6)은 비액티브이기 때문에, 화소 매트릭스에 있어서의 짝수행의 화소 형성부 Px에는, 상기 홀수 필드 Tod 이전에 인가된 화소 전압이 화소치로서 유지되어 있다.

도7b는, 제n 프레임의 후반 기간에 영상 신호 D(1)~D(6)에 따라 개서되는 화소치에 상당하는 화소 전압의 극성을 나타내고 있다. 본 구동 방법에서는, 도8(a)~도8(f)에 나타낸 바와 같이 제n 프레임 F(n)의 후반 기간 Tev에 있어서, 화소 매트릭스에 있어서의 짝수번째의 행에 대응하는 주사 신호 G(2), G(4), G(6)가 역순으로 액티브로 됨으로써, 즉 짝수번째의 주사 신호선 Lg가 내림순으로 선택됨으로써, 제2 비월 주사가 행해진다. 그리고, 화소 매트릭스에 있어서의 제6행, 제4행, 제2행의 각 화소 형성부 Px에 기입해야 할 화소치에 상당하는 전압이, 각각 주사 신호 G(6), G(4), G(2)의 액티브 기간에 있어서, 도8(g)에 나타낸 바와 같이 부극성의 영상 신호 D(1)~D(6)으로서 각 영상 신호선 Ls에 인가된다. 여기서, 도7b에 있어서의 상향의 화살표는, 짝수 필드 Tev에 있어서의 제2 비월 주사에서는, 종래예나 제1 실시예로는 역방향으로 주사가 행해지는 것을 나타내고 있다. 또한, 이 짝수 필드 Tev에서는, 홀수번째의 주사 신호 G(1), G(3), G(5)는 비액티브이기 때문에, 화소 매트릭스에 있어서의 홀수행의 화소 형성부 Px에는, 상기 짝수 필드 Tev 이전(즉 제n 프레임 F(n)의 홀수 필드 Tod의 기간)에 인가된 화소 전압이 화소치로서 유지되어 있다.

도7c는, 다음 제n+1 프레임의 전반 기간에 영상 신호 D(1)~D(6)에 따라 개서되는 화소치에 상당하는 화소 전압의 극성을 나타내고 있다. 본 구동 방법에서는, 제n+1 프레임 F(n+1)의 전반 기간인 홀수 필드 Tod에 있어서, 화소 매트릭스에서의 홀수번째의 행에 대응하는 주사 신호 G(1), G(3), G(5)가 이 순서로 액티브로 됨으로써 제1 비월 주사가 행해지고(도8(a)~도8(f)), 화소 매트릭스에 있어서의 제1행, 제3행, 제5행의 각 화소 형성부 Px에 기입해야 할 화소치에 상당하는 전압이, 부극성의 영상 신호 D(1)~D(6)으로서 각 영상 신호선 Ls에 인가된다(도8(g)). 또한, 이 홀수 필드 Tod에서는, 짝수번째의 주사 신호 G(2), G(4), G(6)는 비액티브이기 때문에, 화소 매트릭스에 있어서의 짝수행의 화소 형성부 Px에는, 상기 홀수 필드 Tod 이전(즉 제n 프레임 F(n)의 짝수 필드 Tev의 기간)에 인가된 화소 전압이 화소치로서 유지되어 있다.

도7d는, 제n+1 프레임의 후반 기간에 영상 신호 D(1)~D(6)에 따라 개서되는 화소치에 상당하는 화소 전압의 극성을 나타내고 있다. 본 구동 방법에서는, 제n+1 프레임 F(n+1)의 후반 기간인 짝수 필드 Tev에 있어서, 화소 매트릭스에 있어서의 짝수번째의 행에 대응하는 주사 신호 G(2), G(4), G(6)가 역순으로 액티브로 됨으로써 제2 비월 주사가 행해지고(도8(a)~도8(f)), 화소 매트릭스에 있어서의 제6행, 제4행, 제2행의 각 화소 형성부 Px에 기입해야 할 화소치에 상당하는 전압이, 각각 주사 신호 G(6), G(4), G(2)의 액티브 기간에 있어서 정극성의 영상 신호 D(1)~D(6)으로서 각 영상 신호선 Ls에 인가된다(도8(g)). 또한, 이 짝수 필드 Tev에서는, 홀수번째의 주사 신호 G(1), G(3), G(5)는 비액티브이기 때문에, 화소 매 트릭스에 있어서의 홀수행의 화소 형성부 Px에는, 상기 짝수 필드 Tev 이전(즉 제n+1 프레임 F(n+1)의 홀수 필드 Tod의 기간)에 인가된 화소 전압이 화소치로서 유지되어 있다.

상기한 바와 같은 구동 방법에 따르면, 화소 매트릭스의 극성 패턴은, 제n 프레임 F(n)의 종료 시점에서는, 도7e에 나

타낸 패턴으로 되고, 제n+1 프레임 F(n+1)의 종료 시점에서는, 도7f에 나타낸 패턴으로 된다. 이와 같이 하여 상기 구동 방법에 의해, 제1 실시예와 같이 라인 반전 구동을 행할 수 있다.

<2.2 작용 및 효과>

상기와 같이 본 실시예에 따르면, 제1 실시예와 같이 반전 주파수를 대폭 저하시키면서 라인 반전 구동을 행할 수 있기 때문에, 소비 전력의 삭감에 대해 제1 실시예와 같은 효과를 얻을 수 있다.

또한, 본 실시예에서는, 도7a~7d에 나타낸 바와 같이, 제1 비월 주사 방향과 제2 비월 주사 방향은 서로 반대로 되어 있다. 즉, 오름순의 비월 주사와 내림순의 비월 주사가 번갈아 행해지도록 주사 신호선 Lg에 주사 신호 G(1)~G(6)가 인가된다(도8(a)~도8(f)). 이에 의해, 섀도우의 발생이 억제된다. 이하, 이 점에 대해 첨부한 도9~도12를 참조하여 설명한다.

도9는, 본 발명이 대상으로 하는 액티브 매트릭스형 액정표시장치에 있어서의 화소 형성부 Px의 등가 회로도를 나타내고 있다. 이 도면에 나타낸 바와 같이, 화소 전극 Ep를 사이에 두는 2개의 영상 신호선 중 화소 형성부(구체적으로는 화소 용량 Cp)에 데이터를 기입하기 위한 영상 신호선 Ls인 대응 영상 신호선 Lss와 화 소 전극 Ep의 사이에 기생 용량(이하 'Csd(자)' 라고 한다)이 존재하는 동시에, 그들 2개의 영상 신호선 중 타방의 영상 신호선(이하 '인접 영상 신호선' 라고 한다) Lsn과 화소 전극 Ep의 사이에도 기생 용량(이하 'Csd(타)' 라고 한다)이 존재한다. 이 때문에, 각 화소치에 상당하는 화소 전압은, 상기 화소를 형성하는 화소 형성부 Px에 상기 화소치가 기입된 후(TFT가 오프의 상태)에 있어서, Csd(자)를 통해 대응 영상 신호선 Lss의 전위 변화(영상 신호 전압 Vd의 변화)의 영향을 받는 동시에, Csd(타)를 통해 인접 영상 신호선 Lsn의 전위 변화(영상 신호 전압 Vd의 변화)의 영향을 받는다. 그리고, 이와 같은 대응 영상 신호선 Lss 및 인접 영상 신호선 Lsn에 있어서의 영상 신호 전압 Vd의 변화에 기초하는 영향에 의해, 버티칼 섀도우 등과 같이 본래의 표시 내용에는 포함되지 않는 표시로서의 '섀도우'가 발생한다.

도10은, 이와 같은 기생 용량 Csd(자), Csd(타)를 통한 영상 신호 전압 Vd의 변화의 영향에 의한 섀도우의 저감을 검토하기 위한 전압 파형도이다. 이 도면에 있어서, (굵은) 점선은, 영상 신호 전압 Vd를 나타내고 있고(여기서는 설명의 편의상, 모든 영상 신호선의 전압은 동일값 Vd로 하고 있다), 실선, 1점쇄선 및 2점쇄선은, 양 면상의 다른 위치에 있어서의 화소 전극으로의 인가 전압(이하, 이것도 편의상 '화소 전압' 라고 한다)을 나타내고 있다. 실선으로 표시된 화소 전압 V1은, 영상 신호 전압 Vd와 거의 동일한 타이밍에서 변화하고, 1점쇄선으로 표시된 화소 전압 V2는, 영상 신호 전압 Vd의 변화에 대해 1/4 주기 어긋나 변화하고, 2점쇄선으로 표시된 화소 전압 V3은, 영상 신호 전압 Vd의 변화에 대해 약 1/2 주기 어긋나 변화하고 있다.

이들 3개의 화소 전압 V1, V2, V3 중 실선으로 표시된 화소 전압 V1은, 영상 신호 전압 Vd의 변화의 영향이 가장 작고, 2점쇄선으로 표시된 화소 전압 V3은, 영상 신호 전압 Vd의 변화의 영향이 가장 크고, 1점쇄선으로 표시된 화소 전압 V2는, 영상 신호 전압 Vd 변화의 영향의 정도는 그들의 중간으로 된다. 따라서, 섀도우 저감의 관점에서 보면, 화소 전압 V1에 대응하는 화소는 '베스트 조건'에 있고, 화소 전압 V2에 대응하는 화소는 '미디움 조건'에 있고, 화소 전압 V3에 대응하는 화소는 '워스트 조건'에 있다고 생각할 수 있다. 또한, 상기보다, 일반적으로, 제1 실시예와 같이 주사 방향이 고정되어 있는 경우, 화소 매트릭스 중 주사 개시시 근방에서 주사되는 행과 주사 종료시 근방에 주사되는 행에서는, 표시해야 할 내용이 동일하더라도 화소 전압의 실효치가 상이하고, 이에 의해 양 행의 화소 사이에 휘도차가 생기게 된다. 이 휘도차는 섀도우의 발생을 의미한다.

도11a~11c는, 이와 같은 섀도우의 저감의 관점에서, 화면의 상부 A에 있어서의 화소에 대한 조건과 화면의 하부 B에 있어서의 화소에 대한 조건을 정리한 것이고, 도11b는, 제1 실시예와 같이 항상 오름순으로 비월 주사를 행하여 라인 반전 구동을 행할 경우에 있어서의 각 위치의 화소의 조건을 나타내고 있고, 도11c는, 본 실시예와 같이 오름순의 비월 주사와 내림순의 비월 주사를 번갈아 반복하여 라인 반전 구동을 행할 경우에 있어서의 각 위치의 화소의 조건을 나타내고 있다.

제1 실시예와 같이 항상 오름순으로 주사할 경우, 도11b보다, 화면 상부 A에서는 홀수 라인의 화소는 미디움 조건, 짝수 라인의 화소는 베스트 조건에 있고, 한편, 화면 하부 B에서는 홀수 라인의 화소는 워스트 조건, 짝수 라인의 화소는 미 디움 조건에 있다. 따라서, 이 경우에는, 화면 하부 B에 있어서의 조건이 화면 상부 A에 비해 나쁘기 때문에, 화면 하부 B에 있어서 영상 신호 전압 Vd의 변화의 영향을 받고, 섀도우가 발생하기 쉽다. 그리고, 예를 들면 도12에 나타낸 바와 같이, 도색된 직사각형을 화면의 중앙부에 표시하면, 이 섀도우가 눈에 띄기 쉽게 된다. 즉, 도12에 나타낸 표시의 경우, 화면의 좌측 및 우측에 있어서의 하방부 B1 및 B3에는 상기 작용에 의해 섀도우가 발생하지만, 이 직사각형의 하방향 B2에 있어서의 섀도우의 발생은 이 직사각형 표시의 영향으로 억제된다. 그 결과, 화면의 좌측에 있어서의 상방부 A1과 하방부 B1의 휘도차, 및, 좌측에 있어서의 상방향 A3와 하방부 B3의 휘도차가, 섀도우로서 인간에 인식되기 쉽게 된다.

이에 대해, 본 실시예와 같이 오름순의 비월 주사와 내림순의 비월 주사를 번갈아 반복하는 주사(이하 '방향 반전 주

사'라고 한다)의 경우에는, 도11c보다, 화면 상부 A에 있어서의 홀수 라인 및 짝수 라인의 화소는 함께 미디움 조건에 있고, 한편, 화면 하부 B에서는 홀수 라인의 화소는 워스트 조건, 짝수 라인의 화소는 베스트 조건에 있다. 따라서, 이 경우, 화면 하부 B에 있어서는 워스트 조건과 베스트 조건이 상쇄되고, 그 결과, 화면 하부 B에 있어서의 조건은, 화면 상부 A에 있어서의 조건과 실질적으로 동일하게 된다. 따라서, 본 실시예와 같이 방향 반전 주사가 행해지면, 섀도우 발생이 억제되게 된다.

이상과 같이 본 실시예에 따르면, 제1 실시예와 같은 효과를 얻으면서, 섀도우의 발생을 억제할 수 있다.

<3. 제3 실시예>

다음, 본 발명의 제3 실시예에 관한 액정표시장치에 대해 설명한다. 본 실시예는, 도4에 나타낸 구동 방법에 대신하여 도13에 나타낸 바와 같은 구동 방법을 채용하고 있는 점에서, 제1 실시예와 상이하다. 본 실시예에 있어서의 전체 구성 및 액정 패널의 구성은 제1 실시예와 같기 때문에, 동일 또는 대응하는 부분에 동일한 참조 부호를 부기하여 설명을 생략한다. 또한, 본 실시예에 있어서의 화소 매트릭스의 극성 패턴은, 제1 실시예와 같이, 액정 패널(600)의 구동에 따라 도3a~3d에 나타낸 바와 같이 변화하지만, 도3b의 극성 패턴으로부터 도3c의 극성 패턴으로 변화하는 사이에 후술할 주사정지기간이 존재하고, 이 점에서 제1 실시예와 상이하다.

<3.1 구동 방법>

이하, 도3a~3f 및 도13을 참조하여 본 실시예에 관한 액정표시장치의 구동 방법을 설명한다. 또한 본 실시예에 있어서도, 설명의 편의상, 액정 패널(600)에 있어서의 주사 신호선 Lg의 갯수를 6, 영상 신호선 Ls의 갯수를 6으로 하고, 6개의 주사 신호선 Lg에는 주사 신호선 구동 회로(400)에 의해 주사 신호 G(1)~G(6)이 각각 인가되고, 6개의 영상 신호선 Ls에는 영상 신호선 구동 회로(300)에 의해 구동용 영상 신호 D(1)~D(6)가 각각 인가되는 것으로 한다.

본 실시예에서는, 제n 프레임 F(n)에 있어서, 도13(a)~도13(g)에 나타낸 바와 같이, 제1 실시예에 있어서의 제n 프레임 F(n)과 같은 주사 신호 G(1)~G(6) 및 영상 신호 D(1)~D(6)이 액정 패널(600)(의 주사 신호선 Lg 및 영상 신호선 Ls)에 인가되고, 제1 실시예에 있어서의 제n 프레임 F(n)과 같은 구동이 행해진다. 즉, 제n 프레임 F(n)에 있어서, 도3a 및 3b에 나타낸 바와 같은 반전 구동이 행해지고, 이 제n 프레임 F(n)의 종료 시점에 있어서, 화소 매트릭스의 극성 패턴이 도3e에 나타낸 바와 같이 된다.

본 실시예에서는, 도13(a)~도13(f)에 나타낸 바와 같이, 제n 프레임 F(n)의 종료 후, 소정 기간 Tnsc(예컨대, 1프레임의 기간) 만큼 모든 주사 신호 G(1)~G(6)가 비액티브로 되어 주사가 정지된다. 이 주사정지기간 Tnsc에서는, 화소 매트릭스의 극성 패턴이 도3e에 나타낸 패턴인 상태가 계속된다.

상기 주사정지기간 Tnsc가 종료하면, 본 실시예에 있어서의 제n+1 프레임 F(n+1)이 개시된다. 이 제n+1 프레임 F(n+1)에서는, 도13(a)~도13(g)에 나타낸 바와 같이, 제1 실시예에 있어서의 제n+1 프레임 F(n+1)과 같은 주사 신호 G(1)~G(6) 및 영상 신호 D(1)~D(6)가 액정 패널(600)에 인가되고, 제1 실시예에 있어서의 제n+1 프레임 F(n+1)과 같은 구동이 행해진다. 즉, 제n+1 프레임 F(n+1)에 있어서, 도3c 및 도3d에 나타낸 바와 같은 반전 구동이 행해지고, 이 제n+1 프레임 F(n+1)의 종료 시점에 있어서, 화소 매트릭스의 극성 패턴이 도3f에 나타낸 바와 같이 된다.

상기 제n+1 프레임 F(n+1)이 종료하면, 제n+2 프레임 F(n+2)로 이행하기 전에 상기와 같은 주사정지기간 Tnsc가 삽입된다. 이 주사정지기간 Tnsc에서는, 화소 매트릭스의 극성 패턴이 도3f에 나타낸 패턴인 상태가 계속된다.

이와 같이 하여 본 실시예에서는, 1 프레임의 종료마다 주사정지기간 Tnsc가 삽입된다. 즉 동일 극성의 영상 신호 D(1)~D(6)가 인가되는 제1 비월 주사가 행해 지고, 계속하여, 제1 비월 주사 때와 다른 극성의 영상 신호 D(1)~D(6)가 인가되는 제2 비월 주사가 행해진 후에, 소정 기간 Tnsc만큼 주사가 정지하고, 이 기간 Tnsc의 경과 후에 다음 프레임이 개시된다. 또한, 주사정지기간 Tnsc에 있어서의 영상 신호 D(1)~D(6)의 전압 레벨은, 특히 한정되지 않는다. 예를 들면 주사정지기간 Tnsc의 직전의 전압을 유지해도 되고, 적당한 주기로 변화하는 전압치로 해도 되고, 또한, 영상 신호선 구동 회로(300)에 있어서의 영상 신호 D(1)~D(6)의 출력 단자를 고임피던스 상태로 해도 된다.

<3.2 작용 및 효과>

상기와 같은 본 실시예에 따르면, 제1 실시예와 같은 효과에 더해, 주사정지기간 Tnsc의 삽입에 의해, 플리커 및 섀도우의 발생을 저감하는 것이 가능하다. 이하, 이들에 대해 설명한다.

<3.2.1 플리커의 저감>

도14a는, 제1 실시예에 있어서의 영상 신호 전압 Vd 및 공통 전압 Vcom의 파형을 나타내고 있다. 제1 실시예에서는, 각 프레임 내에서, 화소 매트릭스 중 동일한 극성의 화소 전압을 인가해야 할 행의 주사가 연속적으로 행해지기 때문에, 영상 신호 전압 Vd 및 공통 전압 Vcom의 극성 반전의 직전에는, 화소 매트릭스의 전체 화소 전압이 동일 극성으로 된다. 즉, 도14a에 나타낸 예에서는, 제n 프레임 F(n)에 있어서 홀수 필드 Tod로부터 짝수 필드 Tev로 절환되기 직전(제1 비월 주사로부터 제2 비월 주사로 이행되기 직전)에, 화소 매트릭스의 전체 화소 전압이 정극성으로 되고, 제n+1 프레임 F(n+1)에 있어서 홀수 필드 Tod로부터 짝수 필드 Tev 로 절환되기 직전에는, 화소 매트릭스의 전체 화소 전압이 부극성으로 된다. 이와 같이, 화소 매트릭스에 있어서 거의 모든 화소 전압이 동일 극성으로 되는 기간이 반복해 나타나기 때문에, 플리커의 발생이 문제된다.

이에 대해, 본 실시예에 있어서의 영상 신호 전압 Vd 및 공통 전압 Vcom은, 도14b에 나타낸 파형으로 되고, 주사정지기간 Tnsc에서는, 화소 전압의 극성이 화소 매트릭스에 있어서 행마다 다른 상태, 즉, 화소 전압의 극성이 다른 화소 형성부가 화소 매트릭스에 있어서 균등하게 분산된 상태로 된다. 도14b에 나타낸 예에서는, 예컨대, 제n 프레임 F(n)의 후의 주사정지기간 Tnsc에서는, 화소 매트릭스의 극성 패턴이 도3e에 나타낸 패턴인 상태가 계속된다. 그 결과, 본 실시예에 따르면, 화소 매트릭스에 있어서 거의 모든 화소 전압이 동일 극성으로 되는 기간이 반복해 나타나지만, 화소 전압의 극성이 다른 화소 형성부가 화소 매트릭스에 있어서 균등하게 분산된 상태의 기간이 주사정지기간 Tnsc로서 삽입됨으로써, 플리커가 발생할 수 있는 기간이 차지하는 비율이 작아지게 된다. 이에 의해, 제1 실시예에 비해 플리커가 저감된다.

<3.2.2 섀도우의 저감>

도15a는, 제1 실시예에 있어서의 영상 신호 전압 Vd, 및, 화면 상부에 있어서의 화소 전압으로의 인가 전압(이하, 편의상 '상부 화소 전압' 이라 한다) VpU 및 화면 하부에 있어서의 화소 전극으로의 인가 전압(이하, 편의상 '하부 화소 전압' 이라 한다) VpL의 파형을 나타내고 있고, 도15b는, 본 실시예에 있어서의 영상 신호 전압 Vd 및 상부 화소 전압 VpU 및 하부 화소 전압 VpL의 파형을 나타내고 있 다. 그리고, 이들 도15a 및 15b에 있어서, 영상 신호 전압 Vd는 (굵은)점선으로, 상부 화소 전압 VpU는 실선으로, 하부 화소 전압 VpL은 1점쇄선으로, 각각 나타내져 있다. 또한, 여기서는, 설명의 편의상, 화면의 전영역에 있어서 동일 휘도로 표시되는 것으로 한다.

제1 실시예에서는, 도15a에 나타낸 바와 같이, 예컨대 제n 프레임 F(n)에서 홀수 필드 Tod로부터 짝수 필드 Tev로 절환될 때에 영상 신호 전압 Vd의 극성이 반전하고, 상부 화소 전압 VpU 및 하부 화소 전압 VpL은, 기생 용량 Csd(자),Csd(타)을 통해 상기 반전의 영향을 받아, 함께 약간 저하된다. 그러나, 이 극성 반전 후에도 제n 프레임 F(n) 내에서는 상부 화소 전압 VpU과 하부 화소 전압 VpL은 거의 동일하기 때문에, 화면의 상부와 하부에서 휘도차는 거의 나타나지 않는다. 이에 대해, 다음 제n+1 프레임 F(n+1)에 들어가면, 상부 화소 전압 VpU의 극성이 반전하고, 소정 기간 Ts2는 상부 화소 전압 VpU의 극성과 하부 화소 전압 VpL의 극성과 상이하고, 그 소정 기간 Ts2의 경과 후에 하부 화소 전압 VpL의 극성도 반전한다. 그리고, 이 소정 기간 Ts2에서는, 하부 화소 전압 VpL은 영상 신호 전압 Vd의 영향을 받은 값으로 되어 있지만, 상부 화소 전압 VpU는 영상 신호 전압 Vd의 영향을 거의 받지 않기 때문에, 상부 화소 전압 VpU와 하부 화소 전압 VpL에서는 실효치(절대치)가 상이하고, 그 결과, 화면에 있어서의 상부와 하부에서 휘도차가 생긴다. 같은 방법으로, 제n 프레임 F(n)의 개시 시점으로부터 하부 화소 전압 VpL의 극성이 반전할 때까지의 기간 Ts1, 및, 제n+1 프레임 F(n+1)의 개시 시점에서 하부 화소 전압 VpL의 극성이 반전할 때까지의 기간 Ts3에 있어서도, 화면에 있어서의 상 부와 하부에서 휘도차가 생긴다. 따라서, 이와 같은 기간 Ts1, Ts2, Ts3의 존재에 의해, 제1 실시예에서는 섀도우의 발생이 문제된다.

이에 대해 본 실시예에서는, 상기와 같이, 화면에 있어서의 상부와 하부에서 휘도차가 생기는 기간 Ts1, Ts2가 존재하지만, 도15b에 나타낸 바와 같이, 주사정지기간 Tnsc이 삽입되고, 이 주사정지기간 Tnsc에서는, 상부 화소 전압 VpU와 하부 화소 전압 VpL은 거의 동일해 지고, 화면에 있어서의 상부와 하부에서 휘도차는 나타나지 않는다. 이와 같이 본 실시예에 따르면, 휘도차가 나타나지 않는 기간인 주사정지기간 Tnsc의 삽입에 의해, 휘도차가 생길 수 있는 기간의 비율이 작게 된다. 이에 의해, 제1 실시예에 비해 섀도우가 저감된다.

<3.3 변형례>

상기 제3 실시예에서는, 제1 실시예와 같이 항상 오름순으로 비월 주사를 행하면서 주사정지기간 Tnsc를 삽입하는 구성으로 되어 있지만, 제2 실시예와 같이 오름순으로의 비월 주사와 내림순으로의 비월 주사를 번갈아 반복하는 방향 반전 주사를 행하면서 주사정지기간 Tnsc를 삽입하는 구성으로 해도 된다.

<4. 제4 실시예>

다음, 본 발명의 제4 실시예에 관한 액정표시장치에 대해 설명한다. 본 실시예에서는, 전체 구성이 제1 실시예와 같기 때문에, 동일 또는 대응하는 부분에 동일한 참조 부호를 부기하여 상세한 설명을 생략한다. 한편, 본 실시예에 있어서의 액정 패널(600)의 구체적 구성 및 화소 매트릭스에 있어서의 극성 패턴은, 제1 실시예와 상이하다. 이하에서는, 이

들을 중심으로 설명한다.

<4.1 구성 및 구동 방법>

도16a는, 본 실시예에 있어서의 액정 패널(600)의 구성을 나타내는 개략도이고, 도16b는, 이 액정 패널(600)의 일부(4화소에 상당하는 부분)(610)의 등가 회로도이다. 이들 도면에 나타낸 바와 같이, 이 액정 패널(600)은, 소위 천조(千鳥) 구조의 패널이다. 즉, 동일 주사 신호선 Lg에 TFT(10)를 통해 접속되는 화소 전극(이하 '동시 선택 화소 전극'이라 한다)이, 화소 매트릭스에 있어서의 동일한 행에 배치되는 것은 아니고, 상하로 어긋나 있고, 인접하는 2행에 분산적으로 배치되어 있다. 즉, 화소 매트릭스에 있어서의 동일한 행의 각 화소 전극에 접속되는 TFT(10)의 게이트 단자는, 동일한 주사 신호선 Lg에 모두 접속되는 것은 아니고, 그 화소행을 사이에 두어 2개의 주사 신호선 Lg에 분산적으로 접속된다. 또한, 도16a 및 16b에 나타낸 예는, 전형적인 예로서, 동시 선택 화소 전극이 화소 매트릭스에 있어서의 인접 2행에 번갈아 배치되어 있지만, 동시 선택 화소 전극이 인접 2행에 분산적으로 배치되어 있으면 되고, 이러한 번갈아 배치되는 구성에 한정되지 않는다. 다만 이하에서는, 동시 선택 화소 전극이 화소 매트릭스에 있어서의 인접 2행에 번갈아 배치되어 있는 것으로 하여 설명한다.

본 실시예에서는, 상기와 같은 동시 선택 화소 전극의 분산 배치(천조구조)에 따라, 영상 신호선 구동 회로(300)로부터 각 화소치에 대응하는 영상 신호 D(j)(j=1,2,3,…)가 출력된다. 이를 위해서는, 예를 들면, 짝수번째의 영상 신호 D(2), D(4), D(6), …가 홀수번째의 영상 신호 D(1), D(3), D(5), …보다도 1 수평 주사 기간만큼 늦게 출력되도록, 영상 신호선 구동 회로(300)에 지연 회로를 제공 한 구성으로 하면 된다. 또한, 이에 대신하여, 표시해야 할 화상의 화소 데이터를, 상기와 같은 동시 선택 화소 전극의 분산 배치에 따른 순서로 디지털 화상 신호 Da로서 영상 신호선 구동 회로(300)에 공급하도록, 표시 제어 회로(200)의 구성을 변경해도 된다.

한편, 주사 신호 G(k)(k=1,2,3,…), 및 영상 신호 D(j)(j=1,2,3,…)의 극성에 대해서는, 제1 실시예와 같이, 도4에 나타낸 바와 같은 신호 및 극성으로 되어 있다. 또한, 공통 전압 Vcom도, 제1 실시예와 같이, 도5(g)에 나타낸 파형으로 되어 있고, 이에 의해 공통 전극 Ec도 교류화 구동된다.

상기와 같은 구성 및 구동 방법에 따르면, 화소 매트릭스의 극성 패턴은 도17a~도17f에 나타낸 패턴으로 된다. 다만 도17a~도17f에서는, 설명의 편의상, 액정 패널(600)에 있어서의 주사 신호선 Lg의 갯수를 6, 영상 신호선 Ls의 갯수를 6으로 하고, 6개의 주사 신호선 Lg에는 주사 신호선 구동 회로(400)에 의해 주사 신호 G(1)~G(6)가 각각 인가되고, 6개의 영상 신호선 Ls에는 영상 신호선 구동 회로(300)에 의해 구동용 영상 신호 D(1)~D(6)가 각각 인가되는 것으로 하고 있다.

도17a는, 제n 프레임 F(n)의 전반 기간인 홀수 필드 Tod에서 영상 신호 D(1)~D(6)에 따라 개서되는 화소치에 상당하는 화소 전압의 극성을 나타내고 있다. 본 구동 방법에서는, 이 프레임의 홀수 필드 Tod에 있어서, 홀수번째의 주사 신호 G(1), G(3), G(5)가 이 순서로 액티브로 됨으로써, 즉 홀수번째의 주사 신호선 Lg가 오름순으로 선택됨으로써, 제1 비월 주사가 행해지고, 도17a에 나타낸 화소 매트릭스에 있어서 '+' 를 부기한 부분의 화소 형성부 Px에 기입해야 할 화소치에 상 당하는 전압이, 정극성의 영상 신호 D(1)~D(6)로서 영상 신호선 Ls에 인가된다. 또한, 도17a에 나타낸 화소 매트릭스에 있어서, 공백 부분('+' 와 '-' 중 어느 것도 부기되지 않은 부분)의 화소 형성부 Px에는, 상기 홀수 필드 Tod 이전에 인가된 화소 전압이 화소치로서 유지되어 있다(이 점은, 도17b~17d에 있어서도 같다).

도17b는, 제n 프레임의 후반 기간인 짝수 필드에 영상 신호 D(1)~D(6)에 따라 개서되는 화소치에 상당하는 화소 전압의 극성을 나타내고 있다. 본 구동 방법에서는, 이 프레임의 짝수 필드 Tev에 있어서, 짝수번째의 주사 신호 G(2), G(4), G(6)가 이 순서로 액티브로 됨으로써, 즉 짝수번째의 주사 신호선 Lg가 오름순으로 선택됨으로써, 제2 비월 주사가 행해지고, 도17b에 나타낸 화소 매트릭스에 있어서 '-'를 부기한 부분의 화소 형성부 Px에 기입해야 할 화소치에 상당하는 전압이, 부극성의 영상 신호 D(1)~D(6)으로서 영상 신호선 Ls에 인가된다.

도17c는, 제n+1 프레임 F(n+1)의 전반 기간인 홀수 필드 Tod에서 영상 신호 D(1)~D(6)에 따라 개서되는 화소치에 상당하는 화소 전압의 극성을 나타내고 있다. 본 구동 방법에서는, 이 프레임의 홀수 필드 Tod에 있어서, 홀수번째의 주사 신호 G(1), G(3), G(5)가 이 순서로 액티브로 됨으로써 제1 비월 주사가 행해지고, 도17c에 나타낸 화소 매트릭스에 있어서 '-'를 부기한 부분의 화소 형성부 Px에 기입해야 할 화소치에 상당하는 전압이, 부극성의 영상 신호 D(1)~D(6)로서 영상 신호선 Ls에 인가된다.

도17d는, 제n+1 프레임의 후반 기간인 짝수 필드에 영상 신호 D(1)~D(6)에 따라 개서되는 화소치에 상당하는 화소 전압의 극성을 나타내고 있다. 본 구동 방 법에서는, 이 프레임의 짝수 필드 Tev에 있어서, 짝수번째의 주사 신호 G(2), G(4), G(6)가 이 순서로 액티브로 됨으로써 제2 비월 주사가 행해지고, 도17d에 나타낸 화소 매트릭스에 있어서 '+'를 부기한 부분의 화소 형성부 Px에 기입해야 할 화소치에 상당하는 전압이, 정극성의 영상 신호 D(1)~D(6)으로서 영상 신호선 Ls에 인가된다.

상기와 같은 구동 방법에 따르면, 화소 매트릭스의 극성 패턴은, 제n 프레임 F(n)의 종료 시점에서는, 도17e에 나타낸 패턴으로 되고, 제n+1 프레임 F(n+1)의 종료 시점에서는, 도17f에 나타낸 패턴으로 된다. 이와 같이 하여 상기 구동 방법에 의해, 제1 실시예와 같은 라인 반전 구동을 행하면서, 소위 도트 반전 구동을 의사적으로 실현할 수 있다.

<4.2 효과>

상기와 같이 본 실시예에 따르면, 제1 실시예와 같은 라인 반전 구동에 의한 소비전력의 대폭적인 저감 효과에 더해, 도17e 및 17f에 나타낸 바와 같이 의사적으로 도트 반전 구동이 실현되기 때문에, 플리커를 경감할 수 있다. 또한, 본 실시예에서는, 제1 실시예와 같이, 공통 전압 Vcom도 도5(g)에 나타낸 바와 같이 교류화되어 있기 때문에, 통상의 도트 반전 구동을 행한 경우에 비해, 영상 신호 전압 Vd(D(1), D(2), D(3),…)의 진폭이 거의 반분된다. 그런데, 소비전력은 일반적으로 전압 진폭의 2승에 비례한다. 따라서, 본 실시예에 있어서의 영상 신호선 Ls의 구동을 위한 소비전력은, 도18에 나타낸 바와 같이 공통 전압 Vcom이 고정되는 통상의 도트 반전 구동을 행한 경우에 비해, 약 1/4으로 된다. 즉, 통상의 도트 반전 구동을 채용한 종래의 액정표시장치와 비교하면, 본 실시예에 따르면, 각 프레임 내에서 화소 매트릭스에 있어서 동일 극성의 전압을 인가해야 할 행을 연속적으로 주사함으로써 대폭적으로 소비전력이 삭감되는 것에 더해, 공통 전압 Vcom의 교류화에 의해 소비전력이 더 저감되게 된다.

<4.3 변형례>

상기 제4 실시예에서는, 기본적으로는 제1 실시예와 같은 주사 신호 G(k) 및 영상 신호 D(j)(도4)가 사용되어 있지만, 이에 대신하여, 제2 실시예와 같은 주사 신호 G(k) 및 영상 신호 D(j)(도8)를 사용해도 된다. 이와 같이 하면, 방향 반전 주사가 행해지기 때문에, 상기 제4 실시예의 효과에 더해, 제2 실시예와 같은 효과(섀도우 저감 효과)도 얻어진다. 또한, 이에 대신하여, 제3 실시예와 같은 주사 신호 G(k) 및 영상 신호 D(j)(도13)를 사용해도 되고, 이 경우에는, 상기 제4 실시예의 효과에 더해, 주사정지기간의 삽입에 의해 제3 실시예와 같은 효과(섀도우 저감 효과 및 플리커 저감 효과)도 얻어진다.

발명의 효과

이상에 있어서 본 발명을 상세히 설명했지만, 이상의 설명은 모든 면에서 예시적인 것으로서 제한적인 것은 아니다. 다수의 다른 변경이나 변형이 본 발명의 범위를 벗어나지 않고서 안출 가능하다고 해석된다.

또한, 본원은, 2003년 3월 20일에 출원된 '액정표시장치 및 그 구동 방법' 라는 명칭의 일본출원 2003-078981호에 기초하는 우선권을 주장하는 출원이고, 이 일본출원의 내용은, 인용함으로써 여기에 포함된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

표시해야 할 영상을 형성하기 위한 복수의 화소 형성부와, 상기 화상을 나타내는 복수의 영상 신호를 상기 복수의 화소 형성부에 전달하기 위한 복수의 영상 신호선과, 상기 복수의 영상 신호선과 교차하는 복수의 주사 신호선을 구비하고, 상기 복수의 화소 형성부가 상기 복수의 영상 신호선과 상기 복수의 주사 신호선의 교차점에 각각 대응하여 매트릭스 형태로 배치된 액티브 매트릭스형의 액정표시장치로서,

상기 복수의 주사 신호선을 선택적으로 구동하는 주사 신호선 구동 회로와,

상기 복수의 영상 신호를 상기 복수의 영상 신호선에 인가하는 영상 신호선 구동 회로를 구비하고,

상기 각 화소 형성부는, 대응하는 교차점을 통과하는 주사 신호선이 상기 주사 신호선 구동 회로에 의해 선택되어 있을 때에, 상기 대응하는 교차점을 통과하는 영상 신호선에 상기 영상 신호선 구동 회로에 의해 인가되는 영상 신호를 화소치로서 받아들이고,

상기 주사 신호선 구동 회로는, 상기 복수의 주사 신호를 1개 또는 소정 갯수 걸러 소정의 순서로 선택하여 구동하는 제1 비월 주사와, 상기 복수의 주사 신호선 중 상기 제1 비월 주사에서 선택되지 않은 주사 신호선을 소정의 순서로 선택하여 구동하는 제2 비월 주사를 번갈아 반복하고,

상기 영상 신호선 구동 회로와, 상기 제1 및 제2 비월 주사의 각각에 있어서 상기 복수의 영상 신호로서의 전압을 동일 극성으로 상기 복수의 영상 신호선에 인가하는 동시에, 상기 주사 신호선 구동 회로에 의한 주사 신호선의 구동이 상기 제1 비월 주사로부터 상기 제2 비월 주사로 절환될 때에 상기 복수의 영상 신호선으로의 인가 전압의 극성을 반

전시키는, 액정표시장치.

청구항 2.
제1항에 있어서, 상기 주사 신호선 구동 회로는, 상기 제1 비월 주사에 있어서 주사 신호선이 선택되는 순서에 기초하는 주사 방향과 상기 제2 비월 주사에 있어서 주사 신호선이 선택되는 순서에 기초하는 주사 방향이 서로 반대가 되도록, 상기 복수의 주사 신호선을 선택적으로 구동하는 액정표시장치.

청구항 3.
제1항에 있어서, 상기 주사 신호선 구동 회로는, 상기 제2 비월 주사 후에 소정 기간만큼 상기 복수의 주사 신호선을 비선택 상태로 하는 액정표시장치.

청구항 4.
제1항에 있어서, 상기 각 화소 형성부는,

대응하는 교차점을 통과하는 주사 신호선인 대응 주사 신호선이 선택되어 있을 때에 온되고, 상기 대응 주사 신호선이 선택되지 않을 때에 오프되는 스위칭 소자와,

대응하는 교차점을 통과하는 영상 신호선에 상기 스위칭 소자를 통해 접속되는 화소 전극과,

상기 복수의 화소 형성부에 공통적으로 제공되고, 상기 화소 전극과의 사이 에 소정 용량이 형성되도록 배치된 공통 전극을 포함하고,

동일 주사 신호선에 의해 온 및 오프되는 스위칭 소자에 접속되는 화소 전극인 동시 선택 화소 전극은, 상기 복수의 화소 형성부로 이루어지는 매트릭스에 있어서 상하로 인접하는 2행에 분산적으로 배치되어 있는 액정표시장치.

청구항 5.
표시해야 할 화상을 형성하기 위한 복수의 화소 형성부와, 상기 화상을 나타내는 복수의 영상 신호를 상기 복수의 화소 형성부에 전달하기 위한 복수의 영상 신호선과, 상기 복수의 영상 신호선과 교차하는 복수의 주사 신호선을 구비하고, 상기 복수의 화소 형성부가 상기 복수의 영상 신호선과 상기 복수의 주사 신호선의 교차점에 각각 대응하여 매트릭스 형태로 배치된 액티브 매트릭스형의 액정표시장치의 구동 방법에 있어서,

상기 복수의 주사 신호선을 선택적으로 구동하는 주사 신호선 구동 스텝과,

상기 복수의 영상 신호를 상기 복수의 영상 신호선에 인가하는 영상 신호선 구동 스텝을 구비하고,

상기 주사 신호선 구동 스텝에서는, 상기 복수의 주사 신호선을 1개 또는 소정 갯수 걸러 소정의 순서로 선택하여 구동하는 제1 비월 주사와, 상기 복수의 주사 신호선 중 상기 제1 비월 주사에서 선택되지 않은 주사 신호선을 소정의 순서로 선택하여 구동하는 제2 비월 주사가 번갈아 반복되고,

상기 영상 신호선 구동 스텝에서는, 상기 제1 및 제2 비월 주사의 각각에 있어서 동일 극성으로 상기 복수의 영상 신호로서의 전압이 상기 복수의 영상 신호선 에 인가되는 동시에, 상기 주사 신호선 구동 스텝에서의 주사 신호선의 구동이 상기 제1 비월 주사로부터 상기 제2 비월 주사로 절환될 때에 상기 복수의 영상 신호선으로의 인가전압의 극성이 반전하는, 구동 방법.

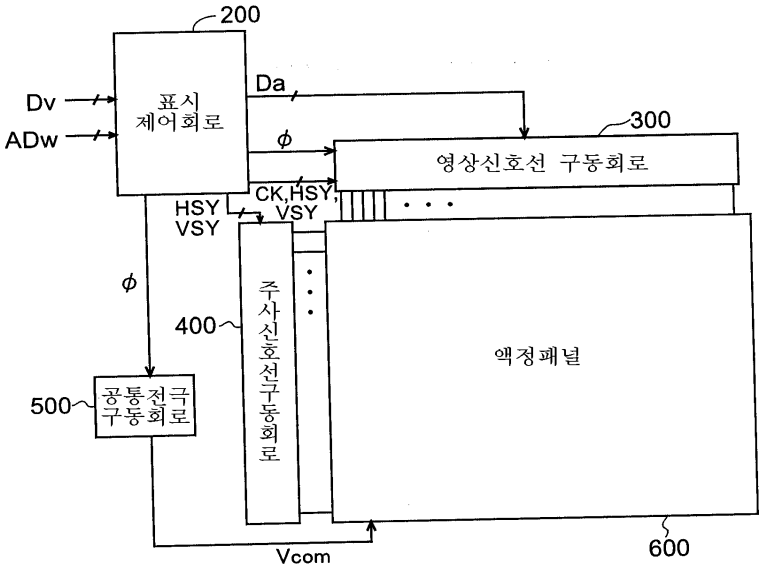
청구항 6.
제5항에 있어서, 상기 주사 신호선 구동 스텝에서는, 상기 제1 비월 주사에 있어서 주사 신호선이 선택되는 순서에 기초하는 주사 방향과 상기 제2 비월 주사에 있어서 주사 신호선이 선택되는 순서에 기초하는 주사 방향이 서로 반대가 되도록, 상기 복수의 주사 신호선이 선택적으로 구동되는, 구동 방법.

청구항 7.
제5항에 있어서, 상기 주사 신호선 구동 스텝에서는, 상기 제2 비월 주사 후에 소정 기간만큼 상기 복수의 주사 신호선이 비선택 상태로 되는, 구동 방법.

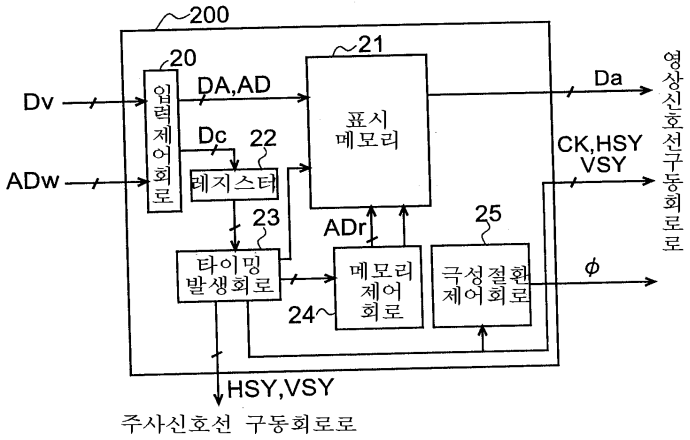
도면

도면1

(a)

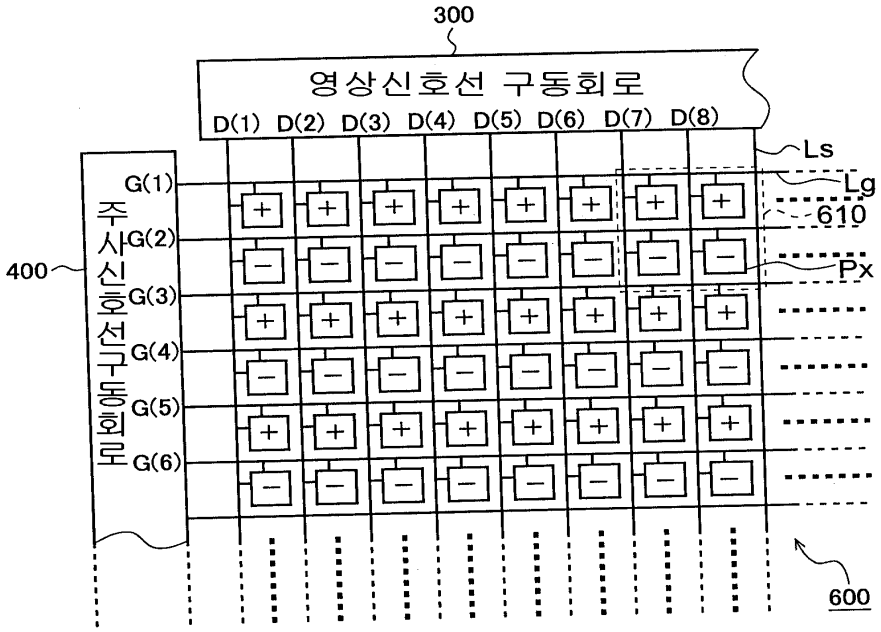

200
표시
제어회로
Dv
ADw
Da
ϕ
300
영상신호선 구동회로
CK,HSY,
VSY
HSY
VSY
ϕ
400
주사신호선구동회로
액정패널
500
공통전극
구동회로
Vcom
600

(b)

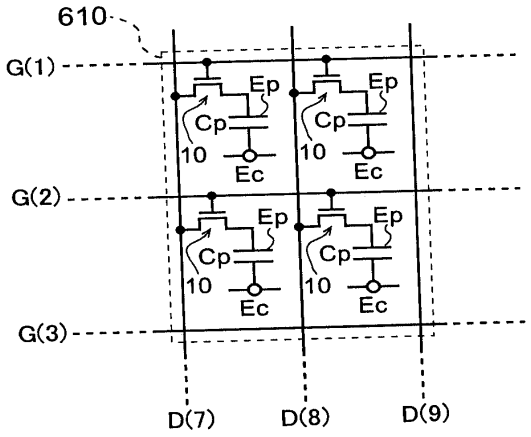

200
20
21
Dv
ADw
입력제어회로
DA,AD
Dc
22
레지스터
표시
메모리
Da
CK,HSY
VSY
영상신호선구동회로
23
ADr
25
타이밍
발생회로
메모리
제어
회로
극성절환
제어회로
ϕ
24
HSY,VSY
주사신호선 구동회로로

도면2

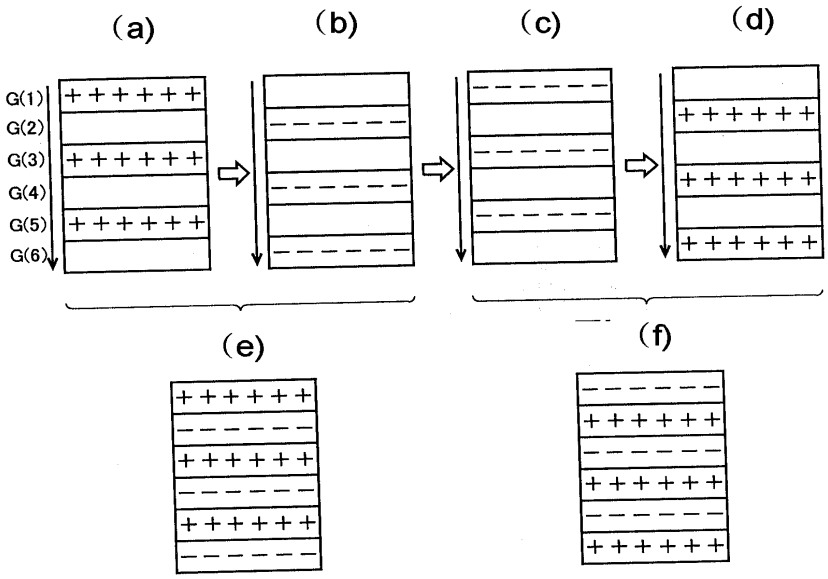
(a)


300
영상신호선 구동회로
D(1) D(2) D(3) D(4) D(5) D(6) D(7) D(8)
Ls
Lg
610
Px
400
주사신호선구동회로
G(1)
G(2)
G(3)
G(4)
G(5)
G(6)
600

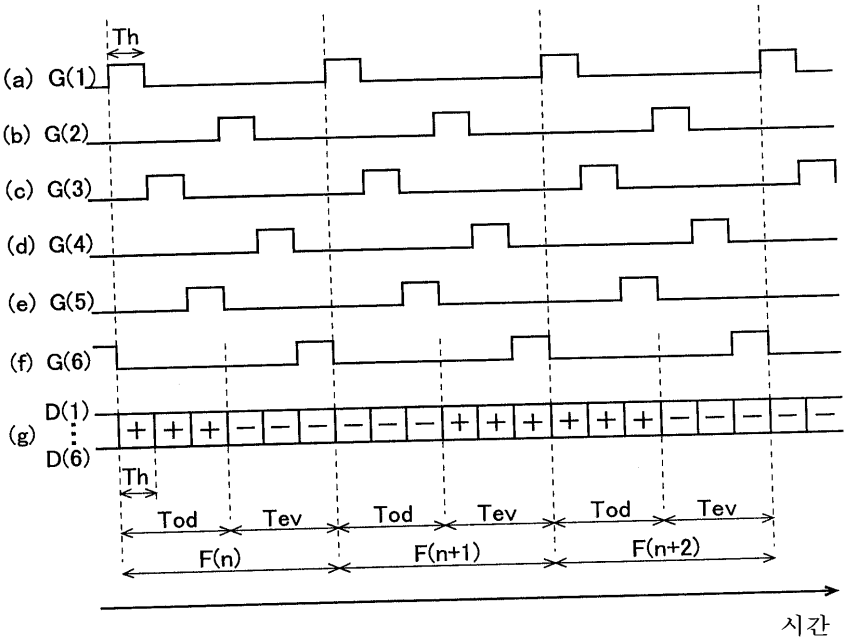
(b)


610
G(1)
G(2)
G(3)
Ep
Cp
10
Ec
D(7)
D(8)
D(9)

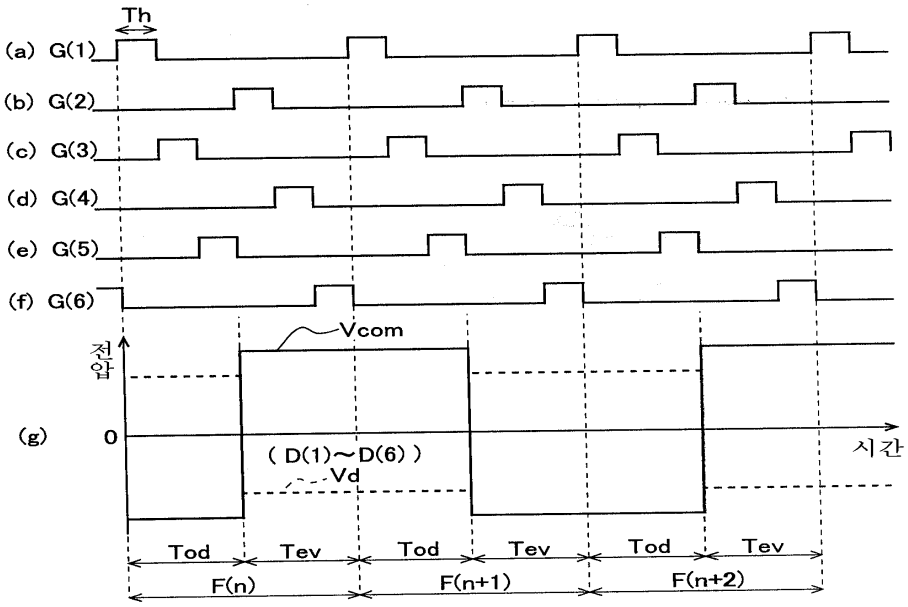
도면3


(a)
(b)
(c)
(d)
G(1)
G(2)
G(3)
G(4)
G(5)
G(6)
(e)
(f)

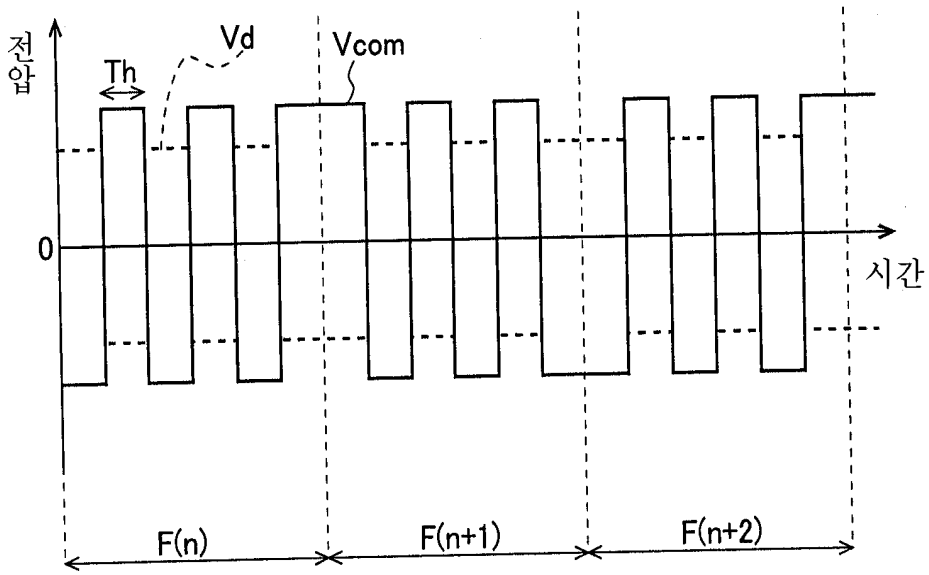
도면4


Th
(a) G(1)
(b) G(2)
(c) G(3)
(d) G(4)
(e) G(5)
(f) G(6)
(g) D(1)
D(6)
Th
Tod
Tev
Tod
Tev
Tod
Tev
F(n)
F(n+1)
F(n+2)
시간

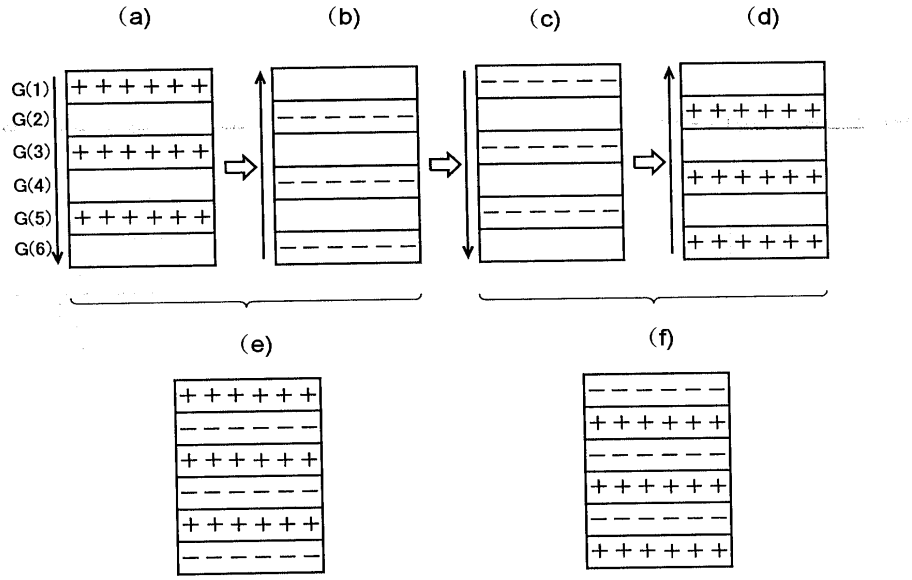
도면5


Th
(a) G(1)
(b) G(2)
(c) G(3)
(d) G(4)
(e) G(5)
(f) G(6)
전압
Vcom
(g)
0
(D(1)~D(6))
Vd
시간
Tod
Tev
Tod
Tev
Tod
Tev
F(n)
F(n+1)
F(n+2)

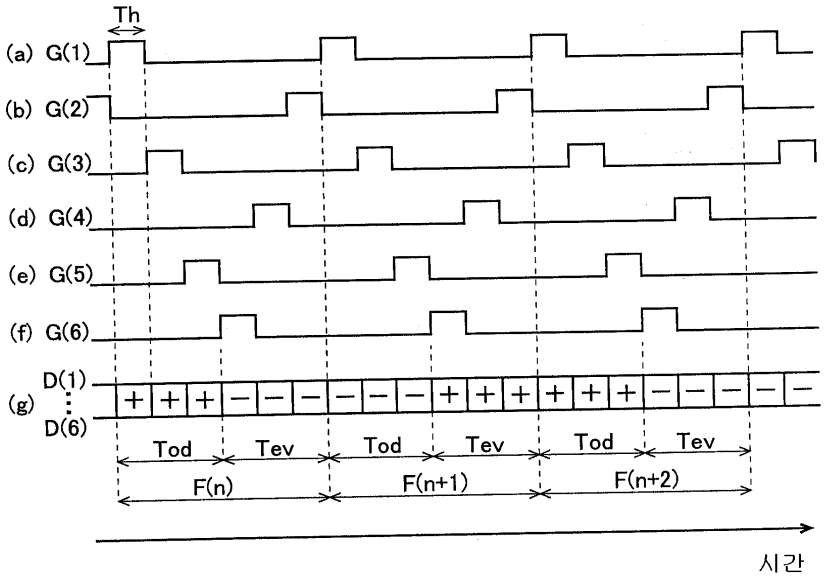
도면6


전압
Th
Vd
Vcom
0
시간
F(n)
F(n+1)
F(n+2)

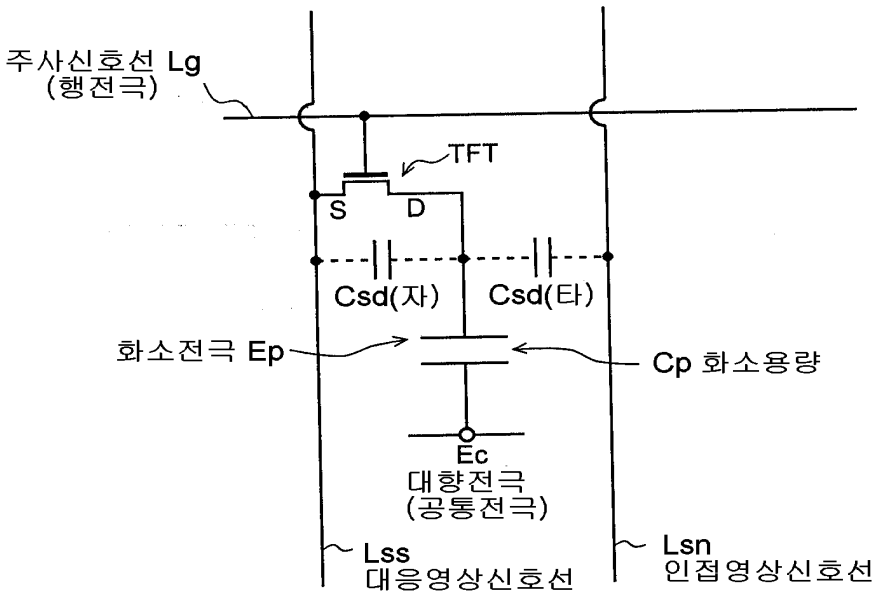
도면7


(a)
(b)
(c)
(d)
G(1)
G(2)
G(3)
G(4)
G(5)
G(6)
(e)
(f)

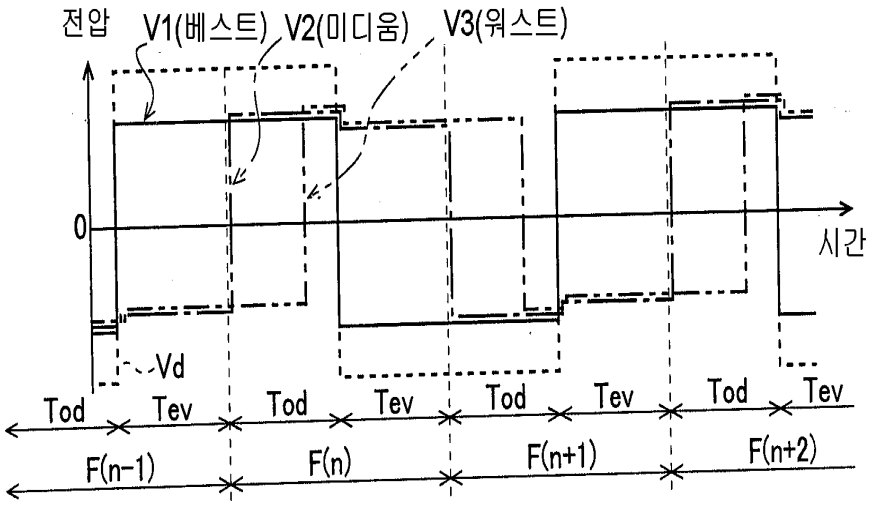
도면8


Th
(a) G(1)
(b) G(2)
(c) G(3)
(d) G(4)
(e) G(5)
(f) G(6)
(g) D(1)
D(6)
Tod
Tev
Tod
Tev
Tod
Tev
F(n)
F(n+1)
F(n+2)
시간

도면9

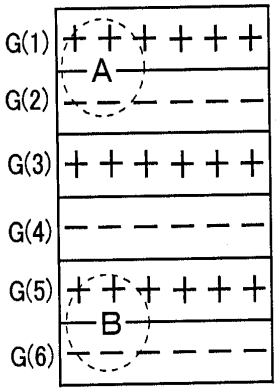

주사신호선 Lg
(행전극)
TFT
S
D
Csd(자)
Csd(타)
화소전극 Ep
Cp 화소용량
Ec
대향전극
(공통전극)
Lss
대응영상신호선
Lsn
인접영상신호선

도면10


전압
V1(베스트)
V2(미디움)
V3(워스트)
0
시간
Vd
Tod
Tev
Tod
Tev
Tod
Tev
Tod
Tev
F(n-1)
F(n)
F(n+1)
F(n+2)

도면11

(a)



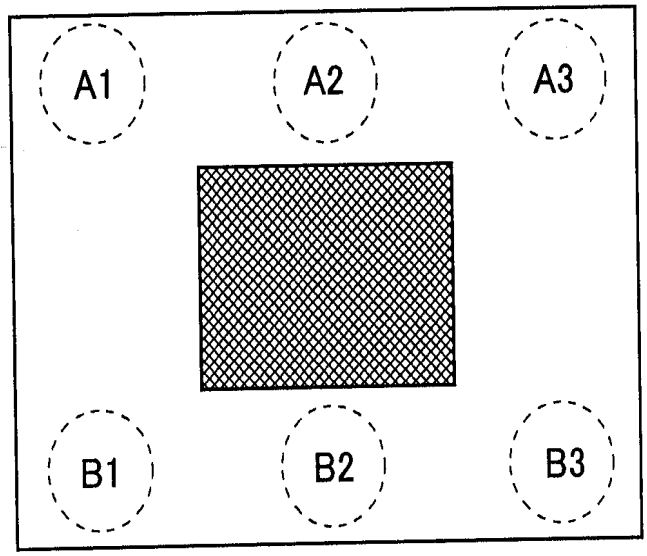
(b)

화면상의위치	A	B	A	B
라인	홀수라인		짝수라인	
조건	미디움	워스트	베스트	미디움

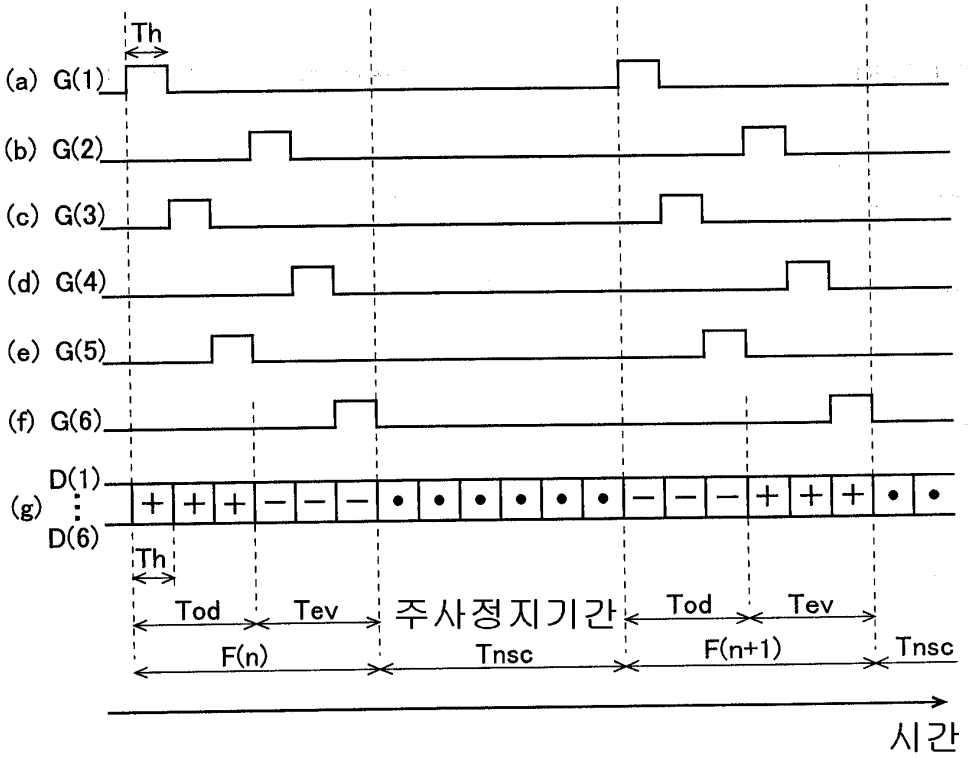
(c)

화면상의위치	A	B	A	B
라인	홀수라인		짝수라인	
조건	미디움	워스트	미디움	베스트

도면12

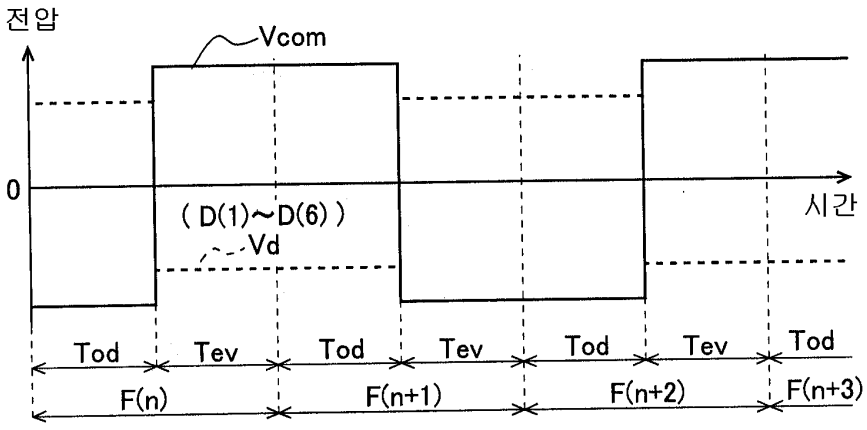


도면13

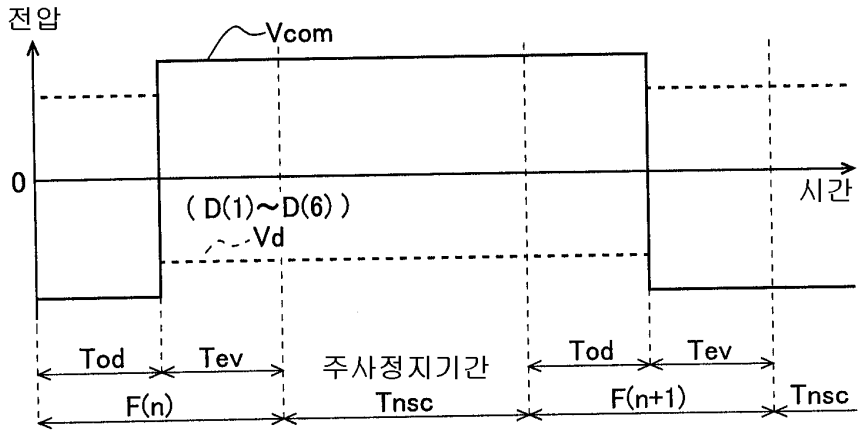

Th
(a) G(1)
(b) G(2)
(c) G(3)
(d) G(4)
(e) G(5)
(f) G(6)
(g) D(1)
D(6)
Th
Tod
Tev
주사정지기간
Tod
Tev
F(n)
Tnsc
F(n+1)
Tnsc
시간

도면14

(a)

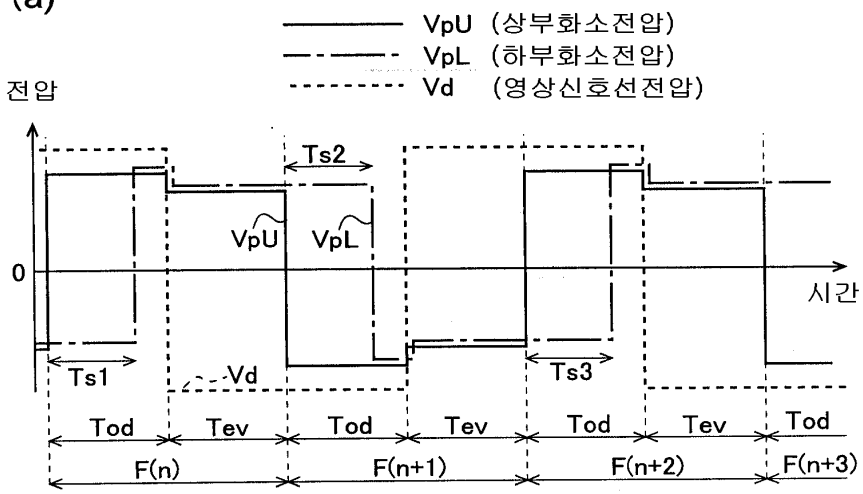

전압
Vcom
0
(D(1)~D(6))
Vd
시간
Tod
Tev
Tod
Tev
Tod
Tev
Tod
F(n)
F(n+1)
F(n+2)
F(n+3)

(b)

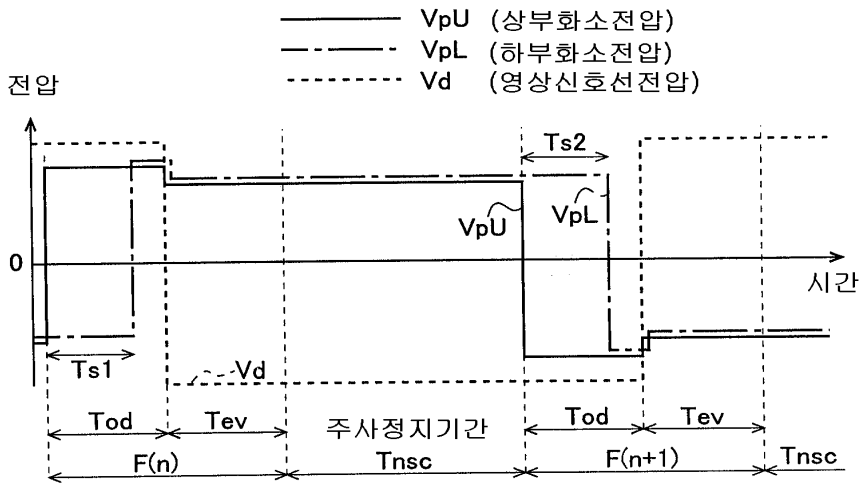

전압
Vcom
0
(D(1)~D(6))
Vd
시간
Tod
Tev
주사정지기간
Tnsc
Tod
Tev
F(n)
F(n+1)
Tnsc

도면15

(a)

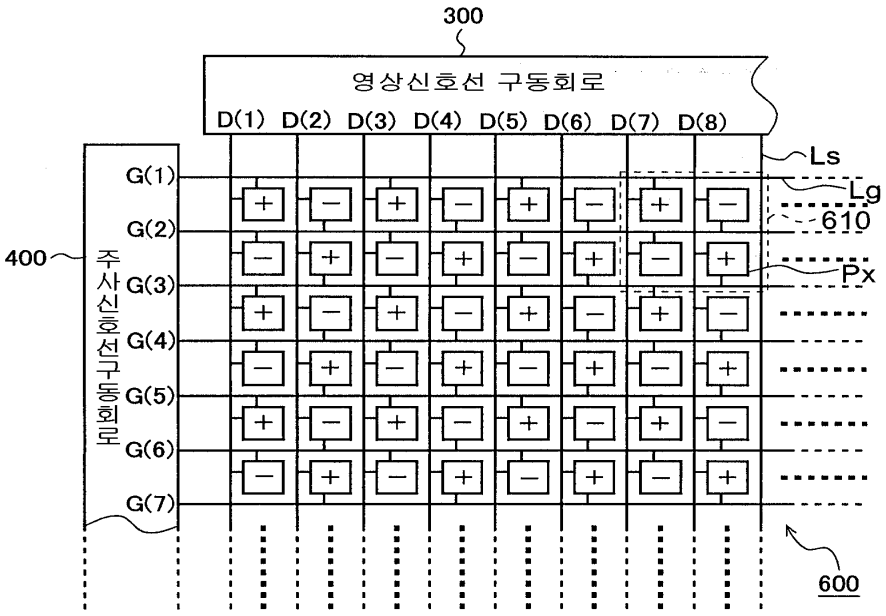

VpU (상부화소전압)
VpL (하부화소전압)
Vd (영상신호선전압)
전압
Ts2
VpU
VpL
0
시간
Ts1
Vd
Ts3
Tod
Tev
Tod
Tev
Tod
Tev
Tod
F(n)
F(n+1)
F(n+2)
F(n+3)

(b)

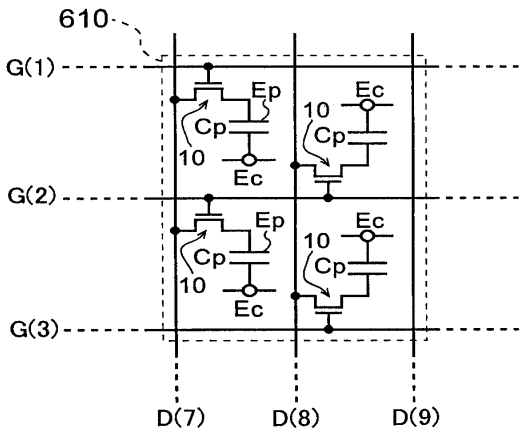

VpU (상부화소전압)
VpL (하부화소전압)
Vd (영상신호선전압)
전압
Ts2
VpU
VpL
0
시간
Ts1
Vd
Tod
Tev
주사정지기간
Tod
Tev
F(n)
Tnsc
F(n+1)
Tnsc

도면16

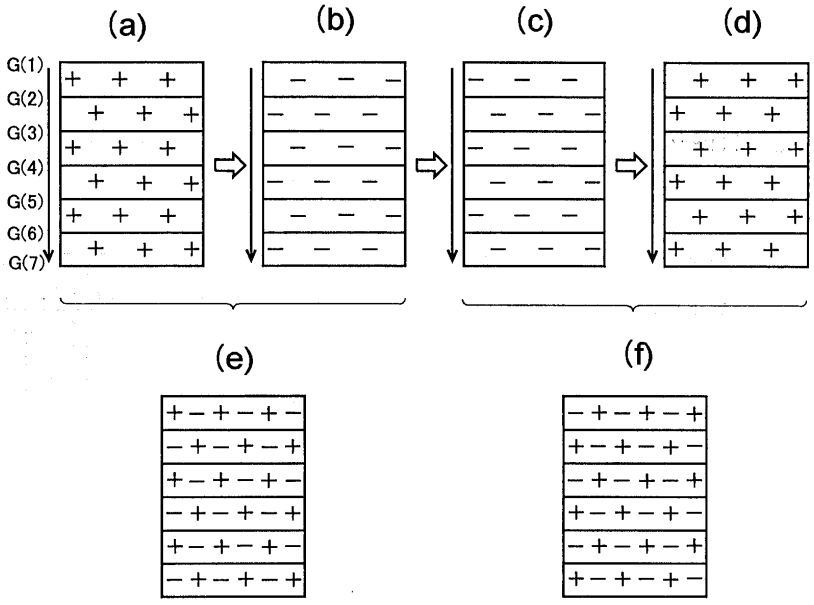
(a)


300
영상신호선 구동회로
D(1) D(2) D(3) D(4) D(5) D(6) D(7) D(8)
Ls
Lg
610
Px
400
주사신호선구동회로
G(1)
G(2)
G(3)
G(4)
G(5)
G(6)
G(7)
600

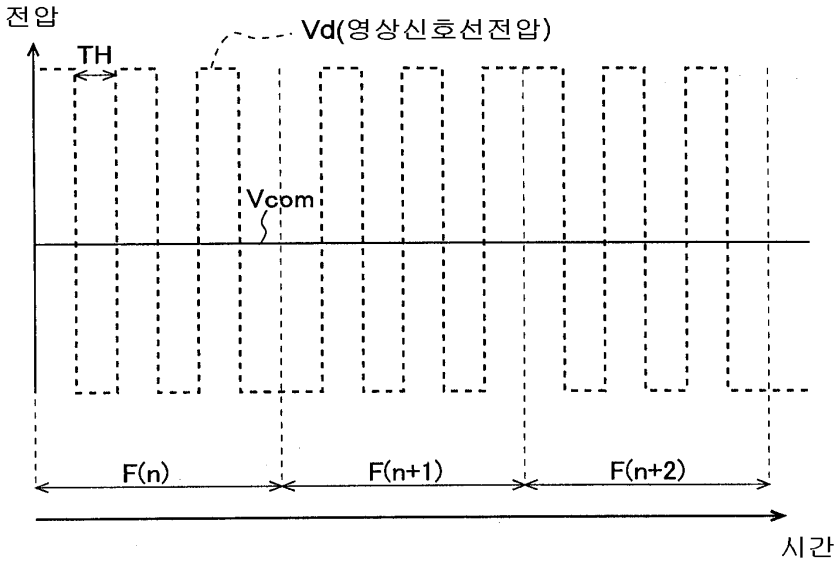
(b)


610
G(1)
G(2)
G(3)
Ep
Cp
10
Ec
D(7)
D(8)
D(9)

도면17



도면18



专利名称(译)	液晶显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020040082948A	公开(公告)日	2004-09-30
申请号	KR1020040017614	申请日	2004-03-16
[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	YAMATO ASAHI 야마토아사히 NAKANO TAKETOSHI 나카노타케토시 YANAGI TOSHIHIRO 야나기토시히로		
发明人	야마토아사히 나카노타케토시 야나기토시히로		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133		
CPC分类号	G09G2320/0247 G09G2300/0809 G09G2330/021 G09G3/3614 G09G2310/0224		
代理人(译)	LEE，金泰熙		
优先权	2003078981 2003-03-20 JP		
其他公开文献	KR100626795B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

关于液晶显示器，第一隔行扫描是通过在帧的整个周期中具有与包括多个像素形成单元的图像矩阵中的奇数行相对应的扫描信号G（1）的顺序来执行的，G（3），和G（5）作为活动。对应于在每个图像矩阵的奇数行的像素部分中写入的像素值的电压被授权为每个图像信号线中的直极性的图像信号。第二隔行扫描是通过使得扫描信号G（2）对应于帧的后半周期中的图像矩阵的偶数行的行，G（4）和G（6）的顺序来执行的。活性。对应于在每个图像矩阵的偶数行的像素部分中写入的像素值的电压被授权为每个图像信号线中的负极性的图像信号。线路反转驱动由一个或多个实现。