

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.⁷
G02F 1/133

(11) 공개번호
(43) 공개일자

10-2004-0048669
2004년06월10일

(21) 출원번호 10-2002-0076605
(22) 출원일자 2002년12월04일

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 안보영
경기도용인시기흥읍농서리산2415-607

최동완
서울특별시서대문구천연동120-29번지301호

김동환
경기도용인시수지읍죽전리952번지벽산타운4단지아파트401동504호

(74) 대리인 유미특허법인

심사청구 : 없음

(54) 액정 표시 장치, 액정 표시 장치의 구동 장치 및 방법

요약

본 발명은 공통 전압 변조 방식을 도트 반전에 적용하여 액정 표시 장치의 화질을 개선하는 것으로, 수평 주기 동안 홀수 번째 화소용 데이터 전압과 짝수 번째 화소용 데이터를 번갈아 화소에 인가하는 데이터 구동부와 상기 홀수 번째 화소용 데이터 전압의 출력과 상기 짝수 번째 화소용 데이터 전압의 출력 사이에 반전 신호의 극성을 바꾸고, 한 행에 대한 영상 데이터의 출력과 다음 행에 대한 영상 데이터의 출력 사이에 공통 전극의 극성을 바꾸는 신호 제어부를 포함한다. 따라서 짝수 번째 화소와 홀수 번째 화소의 극성을 서로 반전시켜 도트 반전을 실시하므로 라인 반전 시에 발생하는 플리커 등의 현상을 방지하여 액정 표시 장치의 화질을 개선한다.

대표도

도 3

색인어

액정표시장치, LCD, 반전구동, 도트반전, 기준전압, V_{com}

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 개념도이다.

도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.

도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 데이터 구동부의 블록도이다.

도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 동작 타이밍도이다.

도 5는 본 발명의 한 실시예에 따른 이중 게이트 방식의 액정 표시 장치의 개념도이다.

도 6은 본 발명의 한 실시예에 따른 이중 게이트 방식의 액정 표시 장치의 동작 타이밍도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치, 액정 표시 장치의 구동 장치 및 방법에 관한 것이다.

일반적인 액정 표시 장치(liquid crystal display, LCD)는 화소 전극 및 공통 전극이 구비된 두 표시판과 그 사이에 들어 있는 유전율 이방성(dielectric anisotropy)을 갖는 액정층을 포함한다. 두 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전계를 생성하고, 이 전계의 세기를 조절하여 액정층을 통과하는 빛의 투과율을 조절함으로써 원하는 화상을 얻는다. 화소 전극은 행렬의 형태로 배열되어 있고 박막 트랜지스터(TFT) 등 스위칭 소자에 연결되어 한 행씩 차례로 데이터 전압을 인가 받는다. 공통 전극은 표시판의 전면에 걸쳐 형성되어 있으며 공통 전압을 인가받는다.

이때 액정층에 한 방향의 전계가 오랫동안 인가됨으로써 발생하는 열화 현상을 방지하기 위하여 프레임별로, 행별로, 또는 도트별로 공통 전압에 대한 데이터 전압의 극성을 반전시킨다. 이렇게 데이터 전압의 극성을 반전시킬 때, 소비 전력을 줄이기 위하여 공통 전압 변조 방식(common voltage modulation method)이 이용된다. 공통 전압 변조 방식은 공통 전압을 일정 크기로 고정하는 것이 아니라 데이터 전압의 극성을 바꿈과 동시에 공통 전압의 크기도 변화시켜 데이터 전압의 진폭을 줄이는 것이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나 앞서 설명한 것처럼 공통 전극은 표시판의 전면에 형성되어 있기 때문에 이웃하는 화소에 동시에 다른 크기의 공통 전압을 인가할 수 없다. 따라서 동시에 데이터 전압이 인가되는 한 행의 화소에 대해서는 동일한 크기의 공통 전압이 인가될 수 밖에 없으므로 공통 전압 변조 방식은 도트 반전에는 적용하지 못한 다.

라인 반전의 경우 행별로 다른 시간대에 데이터 전압이 인가되고 공통 전압 또한 이에 따라 변화시킬 수 있으므로 공통 전압 변조 방식을 적용할 수 있다. 이 경우 신호 제어부로부터의 한 행의 영상 데이터는 그 극성을 결정해 주는 반전 신호와 함께 데이터 구동부에 차례로 저장되었다가 한 수평 주기가 지나 데이터 구동부에 그 행의 데이터가 모두 찬 후에야 액정 표시판에 인가된다. 그러나 공통 전압은 데이터 구동부를 거치지 않고 바로 액정 표시판에 인가되므로 반전 신호와 공통 전압의 주기가 한 수평 주기만큼 차이가 난다.

그런데 이러한 라인 반전은 화면이 깜빡이는 플리커 현상을 두드러지게 한다. 휴대폰급의 소형 액정 표시 장치에서는 표시 화면이 작고, 구동 주파수가 낮기 때문에 플리커(flicker) 등의 표시 불량이 크게 눈에 띄지 않지만, 표시 화면이 커질수록 이러한 표시 불량 현상이 나타나 표시 특성을 악화시킨다.

따라서 본 발명의 기술적 과제는 이러한 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 공통 전압 변조 방식을 도트 반전에 적용하는 것이다.

본 발명의 또 다른 기술적 과제는 액정 표시 장치의 화질을 개선하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 과제를 이루기 위한 한 특징은 게이트선과 데이터선에 각각 연결되어 있고 행렬 형태로 배열된 복수의 화소를 포함하는 액정 표시 장치를 구동하는 장치이다. 상기 구동 장치는 복수의 게조 전압을 생성하는 게조 전압 생성

부, 상 기 복수의 계조 전압 중 영상 데이터에 해당하는 계조 전압을 선택하여 데이터 전압으로서 상 기 화소에 인가하는 데이터 구동부, 그리고 상 기 영상 데이터를 상 기 데이터 구동부에 입력하고 상 기 영상 데이터의 제어를 위한 제어 신호를 생성하여 상 기 데이터 구동부에 입력하는 신호 제어부를 포함한다. 상 기 데이터 구동부는 1 수평 주기 동안 상 기 홀수 번째 화소용 데이터 전압과 상 기 짝수 번째 화소용 데이터를 번갈아 상 기 화소에 인가한다. 또한 상 기 제어 신호는 상 기 홀수 번째 화소용 데이터 전압과 상 기 짝수 번째 화소용 데이터 전압의 극성을 반대로 하는 반전 신호와 상 기 데이터 전압의 극성에 따라 크기가 다르게 정해지고 상 기 화소에 인가되는 공통 전압을 포함하고 있다. 본 특징에서, 상 기 신호 제어부는 상 기 홀수 번째 화소용 데이터 전압의 출력과 상 기 짝수 번째 화소용 데이터 전압의 출력 사이에 상 기 반전 신호의 극성을 바꾸고, 한 행에 대한 영상 데이터의 출력과 다음 행에 대한 영상 데이터의 출력 사이에 상 기 공통 전극의 극성을 바꾼다.

상 기 공통 전압의 위상은 상 기 반전 신호의 위상보다 1/2 수평 주기 처지고, 상 기 반전 신호와 상 기 공통 전압의 주기는 2 수평 주기인 것이 바람직하다.

본 발명의 한 특징에 따른 액정 표시 장치는 행렬 형태로 배열된 복수의 화소, 상 기 화소에 신호를 전달하는 복수의 게이트선과 데이터선, 복수의 계조 전압을 생성하는 계조 전압 생성부, 상 기 복수의 계조 전압 중 영상 데이터에 해당하는 계조 전압을 선택하여 데이터 전압으로서 출력하는 데이터 구동부, 상 기 데이터 구동부에 연결된 전송 게이트부, 그리고 상 기 영상 데이터를 상 기 데이터 구동부에 입력하고 상 기 영상 데이터의 제어를 위한 제어 신호를 생성하여 상 기 데이터 구동 부와 상 기 전송 게이트부에 인가하는 신호 제어부를 포함한다. 여기서 전송 게이트부는 홀수 번째 데이터선에 연결되어 있는 홀수 번째 스위칭 소자와 짝수 번째 데이터선에 연결되어 있는 짝수 번째 스위칭 소자를 포함한다.

또한 상 기 홀수 번째 스위칭 소자와 상 기 짝수 번째 스위칭 소자는 짝을 이루어 서로 연결되어 있고, 상 기 데이터 전압은 홀수 번째 화소용 데이터 전압과 짝수 번째 화소용 데이터 전압을 포함하고 있다.

상 기 제어 신호는 상 기 홀수 번째 스위칭 소자를 구동시키는 제1 스위칭 구동 신호와 상 기 짝수 번째 스위칭 소자를 구동시키는 제2 스위칭 구동 신호를 더 포함한다. 따라서 상 기 신호 제어부는 상 기 홀수 번째 스위칭 소자와 상 기 짝수 번째 스위칭 소자에 상 기 제1 스위칭 구동 신호와 상 기 제2 스위칭 구동 신호를 교대로 인가하는 것이 바람직하다.

본 발명의 한 특징에 따른 액정 표시 장치는 행렬 형태로 배열되어 있으며 스위칭 소자를 각각 포함하는 복수의 화소, 상 기 화소 중 홀수 번째 화소에 연결되어 있는 복수의 제1 게이트선, 상 기 화소 중 짝수 번째 화소에 연결되어 있는 복수의 제2 게이트선, 상 기 화소에 연결되어 있는 복수의 데이터선, 복수의 계조 전압을 생성하는 계조 전압 생성부, 상 기 제1 게이트선에 연결되어 상 기 홀수 번째 화소의 스위칭 소자를 구동하는 제1 게이트 구동부, 상 기 제2 게이트선에 연결되어 상 기 짝수 번째 화소의 스위칭 소자를 구동하는 제2 게이트 구동부, 상 기 복수의 계조 전압 중 영상 데이터에 해당하는 계조 전압을 선택하여 데이터 전압으로서 상 기 데이터선에 인가하는 데이터 구동부, 그리고 상 기 영상 데이터를 상 기 데이터 구동부에 입력하고 상 기 영상 데이터의 제어를 위한 제어 신호를 생성하여 상 기 데이터 구동부에 입력하는 신호 제어부를 포함한다. 여기서 한 행의 화소에 연결된 제1 및 제2 게이트선은 1 수평 주기로 번갈아 상 기 제1 및 제2 게이트 구동부로부터 각각 게이트 온 전압을 인가받아 연결된 스위칭 소자를 턴온시킨다. 또한 상 기 데이터 구동부는 상 기 홀수 번째 화소의 스위칭 소자가 턴온되어 있는 동안 상 기 홀수 번째 화소용 데이터 전압을 출력하고 상 기 짝수 번째 화소의 스위칭 소자가 턴온되어 있는 동안 상 기 짝수 번째 화소용 데이터를 출력한다.

본 특징에서, 상 기 홀수 번째 화소와 상 기 짝수 번째 화소는 짝을 이루어 동일한 데이터선에 연결되어 있을 수 있다.

이때, 상 기 데이터 전압은 홀수 번째 화소용 데이터 전압과 짝수 번째 화소용 데이터 전압을 포함한다. 상 기 데이터 구동부는 1 수평 주기 동안 상 기 홀수 번째 화소용 데이터 전압과 상 기 짝수 번째 화소용 데이터를 번갈아 상 기 화소에 인가한다. 또한 상 기 제어 신호는 상 기 홀수 번째 화소용 데이터 전압과 상 기 짝수 번째 화소용 데이터 전압의 극성을 반대로 하는 반전 신호와 상 기 데이터 전압의 극성에 따라 크기가 다르게 정해지고 상 기 화소에 인가되는 공통 전압을 포함하고 있다. 본 특징에서, 상 기 신호 제어부는 상 기 홀수 번째 화소용 데이터 전압의 출력과 상 기 짝수 번째 화소용 데이터 전압의 출력 사이에 상 기 반전 신호의 극성을 바꾸고, 한 행에 대한 영상 데이터의 출력과 다음 행에 대한 영상 데이터의 출력 사이에 상 기 공통 전극의 극성을 바꾼다.

상 기 공통 전압의 위상은 상 기 반전 신호의 위상보다 1/2 수평 주기 처지고, 상 기 반전 신호와 상 기 공통 전압의 주기는 2 수평 주기인 것이 바람직하다.

본 발명의 한 특징은 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소를 포함하는 액정 표시 장치를 구동하는 방법이다. 상 기 구동 방법은 홀수 번째 화소용 영상 데이터와 반전 신호 및 공통 전압을 공급하는 단계, 상 기 반전 신호의 상태를 바꾸는 단계, 짝수 번째 화소용 영상 데이터를 공급하는 단계, 그리고 상 기 공통 전압의 상태를 바꾸는 단계를 포함한다.

첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용

이하에 실시할 수 있도록 상세히 설명한다.

도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 '위에' 있다고 할 때, 이는 다른 부분 '바로 위에' 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 '바로 위에' 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.

도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 개념도이고, 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이며, 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 데이터 구동부(500)의 블록도이다.

도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 액정 표시 장치는 전송 게이트(transmission gate) 방식의 액정 표시 장치로서, 액정 표시판 조립체(liquid crystal panel assembly)(300) 및 이에 연결된 게이트 구동부(400)와 전송 게이트부(750), 전송 게이트부(750)에 연결된 데이터 구동부(500), 데이터 구동부(500)에 연결된 게조 전압 생성부(800) 그리고 이들을 제어하는 신호 제어부(600)를 포함한다.

액정 표시판 조립체(300)는 등가 회로로 볼 때 복수의 표시 신호선($G_1 - G_n$, $D_1 - D_{2l}$)과 이에 연결되어 있으며 대략 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소(pixel)를 포함한다.

표시 신호선($G_1 - G_n$, $D_1 - D_{2l}$)은 게이트 신호('주사 신호'라고도 함)를 전달하는 복수의 게이트선($G_1 - G_n$)과 데이터 신호를 전달하는 데이터선($D_1 - D_{2l}$)을 포함한다. 게이트선($G_1 - G_n$)은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고 데이터선($D_1 - D_{2l}$)은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다.

각 화소는 표시 신호선($G_1 - G_n$, $D_1 - D_{2l}$)에 연결된 스위칭 소자(Q)와 이에 연결된 액정 축전기(liquid crystal capacitor)(C_{lc}) 및 유지 축전기(storage capacitor)(C_{st})를 포함한다. 유지 축전기(C_{st})는 필요에 따라 생략할 수 있다.

스위칭 소자(Q)는 하부 표시판(100)에 구비되어 있으며, 삼단자 소자로서 그 제어 단자 및 입력 단자는 각각 게이트선($G_1 - G_n$) 및 데이터선($D_1 - D_{2l}$)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 액정 축전기(C_{lc}) 및 유지 축전기(C_{st})에 연결되어 있다.

액정 축전기(C_{lc})는 하부 표시판(100)의 화소 전극(190)과 상부 표시판(200)의 공통 전극(270)을 두 단자로 하며 두 전극(190, 270) 사이의 액정층(3)은 유전체로서 기능한다. 화소 전극(190)은 스위칭 소자(Q)에 연결되며 공통 전극(270)은 상부 표시판(200)의 전면에 형성되어 있고 공통 전압(V_{com})을 인가받는다. 도 2에서와는 달리 공통 전극(270)이 하부 표시판(100)에 구비되는 경우도 있으며 이때에는 두 전극(190, 270)이 모두 선형 또는 막대형으로만 들어진다.

유지 축전기(C_{st})는 하부 표시판(100)에 구비된 별개의 신호선(도시하지 않음)과 화소 전극(190)이 중첩되어 이루어지며 이 별개의 신호선에는 공통 전압(V_{com}) 따위의 정해진 전압이 인가된다. 그러나 유지 축전기(C_{st})는 화소 전극(190)이 절연체를 매개로 바로 위의 전단 게이트선과 중첩되어 이루어질 수 있다.

한편, 색 표시를 구현하기 위해서는 각 화소가 색상을 표시할 수 있도록 하여야 하는데, 이는 화소 전극(190)에 대응하는 영역에 적색, 녹색, 또는 청색의 색 필터(230)를 구비함으로써 가능하다. 도 2에서 색 필터(230)는 상부 표시판(200)의 해당 영역에 형성되어 있지만 이와는 달리 하부 표시판(100)의 화소 전극(190) 위 또는 아래에 형성할 수도 있다.

액정 분자들은 화소 전극(190)과 공통 전극(270)이 생성하는 전기장의 변화에 따라 그 배열을 바꾸고 이에 따라 액정층(3)을 통과하는 빛의 편광이 변화한다. 이러한 편광의 변화는 표시판(100, 200)에 부착된 편광자(도시하지 않음)에 의하여 빛의 투과율 변화로 나타난다.

게조 전압 생성부(800)는 액정 표시 장치의 휘도와 관련된 복수의 정극성(+), 부극성(-)의 게조 전압(V_+ , V_-)을 생성한다.

게이트 구동부(400)는 액정 표시판 조립체(300)의 게이트선($G_1 - G_n$)에 연결되어 외부로부터의 게이트 온 전압(V_{on})과 게이트 오프 전압(V_{off})의 조합으로 이루어진 게이트 신호를 게이트선($G_1 - G_n$)에 인가한다.

데이터 구동부(500)는 전송 게이트부(750)에 연결되어 있으며 게조 전압 생성부(800)로부터의 게조 전압(V_+ , V_-)을 선택하여 데이터 신호로서 전송 게이트부(750)에 인가한다. 도 3에 도시한 것처럼, 데이터 구동부(500)는 차례로

연결된 시프트 레지스터(501), 디지털-아날로그 변환기(502) 및 출력 버퍼(503)를 포함한다. 시프트 레지스터(501)와 출력 버퍼(503)는 신호 제어부(600)와 연결되어 있고 D/A 변환기(502)는 계조 전압 생성부(800)와 연결되어 있다.

전송 게이트부(750)는 조립체(300)의 데이터선($D_1 - D_{2l}$)의 수효와 동일한 수의 트랜지스터($T_1 - T_{2l}$)를 포함하며 각 트랜지스터($T_1 - T_{2l}$)는 데이터 구동부(500)에 연결된 입력 단자와 해당 데이터선($D_1 - D_{2l}$)에 연결된 출력 단자를 포함한다.

홀수 번째 데이터선($D_1, D_3, D_5, \dots, D_{2l-1}$)에 출력 단자가 연결되어 있는 홀 수 번째 트랜지스터($T_1, T_3, \dots, T_{2l-1}$)와 짝수 번째 데이터선($D_2, D_4, D_6, \dots, D_{2l}$)에 출력 단자가 연결되어 있는 짝수 번째 트랜지스터($T_2, T_4, \dots, T_{2l}$)의 입력 단자는 쌍을 이루어 서로 연결되어 있고, 홀수 번째 트랜지스터($T_1, T_3, \dots, T_{2l-1}$)의 제어 단자와 짝수 번째 트랜지스터($T_2, T_4, \dots, T_{2l}$)의 제어 단자는 서로 다른 신호, 예를 들면 서로 반전 관계에 있는 신호를 인가 받는다.

본 실시예에서 각 트랜지스터($T_1 - T_{2l}$)는 N형 모스 트랜지스터이지만 P형 모스 트랜지스터일 수도 있다.

신호 제어부(600)는 게이트 구동부(400), 데이터 구동부(500) 및 전송 게이트부(750) 등의 동작을 제어하는 제어 신호를 생성하여, 각 해당하는 제어 신호를 게이트 구동부(400), 데이터 구동부(500) 및 전송 게이트부(750)에 제공한다.

그러면 이러한 액정 표시 장치의 표시 동작에 대하여 상세하게 설명한다.

신호 제어부(600)는 외부의 그래픽 제어기(도시하지 않음)로부터 RGB 영상 신호(R, G, B) 및 이의 표시를 제어하는 입력 제어 신호, 예를 들면 수직 동기 신호(V_{sync})와 수평 동기 신호(H_{sync}), 메인 클럭(MCLK), 데이터 인에이블 신호(DE) 등을 제공받는다. 신호 제어부(600)는 입력 제어 신호를 기초로 게이트 제어 신호(CONT1), 데이터 제어 신호(CONT2), 한 쌍의 데이터 선택 신호(DS1, DS2) 및 공통 전압(V_{com}) 등을 생성하고 영상 신호(R, G, B)를 액정 표시판 조립체(300)의 동작 조건에 맞게 적절히 처리한 후, 게이트 제어 신호(CONT1)를 게이트 구동부(400)로 보내고 데이터 제어 신호(CONT2)와 처리한 영상 신호(R', G', B')는 데이터 구동부(500)로 보내내며, 데이터 선택 신호(DS1, DS2)는 전송 게이트부(750)로, 공통 전압(V_{com})은 조립체(300)로 보내낸다.

게이트 제어 신호(CONT1)는 게이트 온 펄스(게이트 온 전압 구간)의 출력 시작을 지시하는 수직 동기 시작 신호(STV), 게이트 온 펄스의 출력 시기를 제어하는 게이트 클럭 신호(CPV) 및 게이트 온 펄스의 폭을 한정하는 출력 인에이블 신호(OE) 등을 포함한다.

데이터 제어 신호(CONT2)는 영상 데이터(R', G', B')의 입력 시작을 지시하는 수평 동기 시작 신호(STH)와 데이터선($D_1 - D_{2l}$)에 해당 데이터 전압을 인가하라는 로드 신호(LOAD), 공통 전압(V_{com})에 대한 데이터 전압의 극성(이하 '공통 전압에 대한 데이터 전압의 극성'을 줄여 '데이터 전압의 극성'이라 함)을 반전시키는 반전 신호(RVS) 및 데이터 클럭 신호(HCLK) 등을 포함한다.

신호 제어부(600)에서 생성된 공통 전압(V_{com})은 레벨 시프터(도시하지 않음)를 거쳐 정해진 전압 레벨로 변환된 후 조립체(300)에 공급된다. 본 발명의 다른 실시예에 따르면 신호 제어부(600)에서 공통 전압(V_{com})을 생성하지 않고, 별도의 공통 전압 생성부(도시하지 않음)에서 신호 제어부(600)로부터의 반전 신호(RVS) 등에 기초하여 공통 전압(V_{com})을 생성한다.

데이터 구동부(500)는 데이터 제어 신호(CONT2)에 따라 신호 제어부(600)로부터 홀수 번째 화소에 대한 영상 데이터와 짝수 번째 화소에 대한 영상 데이터를 차례로 받아 아날로그 변환하여 데이터 신호로서 출력한다.

게이트 구동부(400)는 신호 제어부(600)로부터의 게이트 제어 신호(CONT1)에 따라 게이트 온 전압(V_{on})을 게이트선($G_1 - G_n$)에 인가하여 이 게이트선($G_1 - G_n$)에 연결된 스위칭 소자(Q)를 턴온시킨다.

하나의 게이트선($G_1 - G_n$)에 게이트 온 전압(V_{on})이 인가되어 이에 연결된 한 행의 스위칭 소자(Q)가 턴 온되어 있는 동안[이 기간을 '1H' 또는 '1 수평 주기(horizontal period)'이라고 하며 수평 동기 신호(Hsync), 데이터 인에이블 신호(DE), 게이트 클럭(CPV)의 한 주기와 동일함], 신호 제어부(600)가 한 쌍의 데이터 선택 신호(DS1, DS2) 중에서 홀수 번째 트랜지스터($T_1, T_3, \dots, T_{2l-1}$)에 인가되는 DS1의 신호 상태를 고레벨로 하고 짝수 번째 트랜지스터($T_2, T_4, \dots, T_{2l}$)에 인가되는 DS2의 상태를 저레벨로 하면, 홀수 번째 트랜지스터($T_1, T_3, \dots, T_{2l-1}$)만이 턴 온되어 홀수 번째 데이터선($D_1, D_3, \dots, D_{2l-1}$)에 해당 데이터 신호가 공급된다. 그 후 DS1의 신호 상태를 저레벨로 하여 홀수 번째 트랜지스터($T_1, T_3, \dots, T_{2l-1}$)를 턴오프시키고, 이와 동시에 DS2의 신호 상태를 고레벨로 한다. 그러면 앞서 설명한 것처럼 짝수 번째 트랜지스터($T_2, T_4, \dots, T_{2l}$)에 연결된 짝수 번째 데이터선(

$D_2, D_4, \dots, D_{2l}$)에 해당 데이터 신호가 공급된다.

데이터선($D_1 - D_{2l}$)에 공급된 데이터 신호는 턴온된 스위칭 소자(Q)를 통해 해당 화소에 인가된다.

결국, 한 수평 주기 동안 홀수 번째 화소와 짝수 번째 화소에 번갈아 데이터 신호를 공급하며, 이때 홀수 번째 화소와 짝수 번째 화소에는 서로 다른 크기의 공통 전압(V_{com})을 인가한다.

이러한 방식으로, 한 프레임(frame) 동안 모든 게이트선($G_1 - G_n$)에 대하여 차례로 게이트 온 전압(V_{on})을 인가하여 모든 화소에 데이터 신호를 인가한다.

이 과정을 도 3 및 도 4를 참고로 하여 좀더 상세하게 설명한다.

도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 동작 타이밍도이다.

먼저, 외부의 그래픽 제어부(도시하지 않음)로부터 신호 제어부(600)에 입력되는 데이터 인에이블 신호(DE)의 신호 상태가 '하이'이면, 신호 제어부(600)로부터 홀수 열의 화소에 대한 영상 데이터(DA1)가 데이터 구동부(500)에 입력되어 시프트 레지스터(501)에 차례로 기억된다. 또한, 이와 동시에 영상 데이터(DA1)의 극성을 결정하는 반전 신호(RVS)가 시프트 레지스터(501)에 기억된다. 도 4에서는 반전 신호(RVS)가 '하이'일 때 영상 데이터(DA1)의 극성은 부극성(-)이고, 반대로 '로우'이면 정극성(+)이므로 홀수 열의 영상 데이터(DA1)의 극성은 부극성이다. 반전 신호(RVS)의 주기는 2 수평 주기에 해당한다.

시프트 레지스터(501)에 영상 데이터(DA1)가 모두 차면, 반전 신호(RVS)와 함께 D/A 변환기(502)에 공급되고, D/A 변환기(502)는 정극성, 부극성의 계조 전압(V_+ , V_-) 중 하나, 즉 도 4에서는 부극성의 계조 전압(V_-) 중 영상 데이터(DA1)에 해당하는 계조 전압을 선택하여 출력 버퍼(503)에 공급한다.

한편, 수직 동기 시작 신호(STV)가 '하이' 상태가 되고, 영상 데이터(DA1)의 입력 시작부터 1/2 수평 주기가 지나면, 게이트 클럭 신호(CPV)가 '로우' 상태에서 '하이' 상태로 바뀌고 이에 따라 게이트 구동부(400)는 해당 게이트선에 게이트 온 전압(V_{on})을 인가한다. 이와 함께 신호 제어부(600)는 로드 신호(LOAD)를 출력 버퍼(503)에 인가하는 한편 데이터 선택 신호(DS1)의 상태를 '로우'에서 '하이'로 바꾸어 전송 게이트부(750)에 인가한다. 그에 따라 전송 게이트부(750)의 홀수 번째 트랜지스터($T_1, T_3, \dots, T_{2l-1}$)만이 턴온되어, 출력 버퍼(503)로부터의 홀수 번째 데이터(DA1)가 홀수 번째 데이터선($D_1, D_3, \dots, D_{2l-1}$)에만 인가된다.

이와 동시에 신호 제어부(600)는 준비된 영상 데이터(DA1)의 극성에 맞게 공통 전압(V_{com})을 출력한다. 공통 전압(V_{com})은 영상 데이터의 극성에 따라 높은 값과 낮은 값의 두 가지 값을 가지는데, 정극성의 영상 데이터에 대해서는 낮은 값을, 반대로 부극성의 영상 데이터에 대해서는 높은 값을 가지며, 이는 앞서 설명했듯이 계조 전압의 진폭을 줄이기 위해서이다. 도 4에서는 영상 데이터(DA1)가 부극성이므로 공통 전압(V_{com})이 높은 값을 가진다.

따라서 액정 표시판 조립체(300)의 해당 행의 화소들 중 홀수 번째 화소에 (-) 극성의 데이터 신호가 홀수 번째 데이터선($D_1, D_3, \dots, D_{2l-1}$)을 통해 인가되며 그 때의 공통 전압(V_{com})은 낮은 값이 된다.

한편, 홀수 번째 데이터 신호(DA1)가 조립체(300)에 인가되는 동안, 시프트 레지스터(501)는 짝수 번째 화소행에 대한 영상 데이터(DA2)를 입력받는다. 또한, 이와 동시에 반전 신호(RVS)는 반전되어 정극성이 되고 시프트 레지스터(501)에 기억된다.

홀수 번째 데이터 신호의 인가가 완료되고 시프트 레지스터(501)에 짝수 번째 영상 데이터(DA2)가 모두 차면, 짝수 번째 영상 데이터(DA2)는 반전 신호(RVS)와 함께 D/A 변환기(502)에 공급되고, D/A 변환기(502)는 정극성의 계조 전압(V_+) 중 영상 데이터(DA2)에 해당하는 계조 전압을 선택하여 출력 버퍼(503)에 공급한다.

그런 다음, 신호 제어부(600)는 로드 신호(LOAD)를 출력 버퍼(503)에 인가하는 한편 데이터 선택 신호(DS1)의 상태를 '하이'에서 '로우'로 전환하는 동시에 데이터 선택 신호(DS2)의 상태를 '로우'에서 '하이'로 바꾸어 전송 게이트부(750)에 인가한다. 그에 따라 전송 게이트부(750)의 홀수 번째 트랜지스터($T_1, T_3, \dots, T_{2l-1}$)는 턴 오프되고 짝수 번째 트랜지스터($T_2, T_4, \dots, T_{2l}$)가 턴온되어, 출력 버퍼(503)로부터의 짝수 번째 데이터(DA2)가 짝수 번째 데이터선($D_2, D_4, \dots, D_{2l}$)으로만 인가된다. 이와 동시에 신호 제어부(600)는 영상 데이터(DA2)의 극성에 맞게 공통 전압(V_{com}) 값을 높은 값에서 낮은 값으로 바꾼다.

따라서 액정 표시판 조립체(300)의 해당 행의 화소들 중 짝수 번째 화소에 (+) 극성의 데이터 신호가 짝수 번째 데이터선($D_2, D_4, \dots, D_{2l}$)을 통해 인가되며 이때의 공통 전압(V_{com})은 낮은 값이 된다.

본 실시예에서, 신호 제어부(600)는 반전 신호(RVS)의 상태가 홀수 번째 영상 데이터(DA1)와 짝수 번째 영상 데이터(DA2)에 대해서 서로 다르게 하고 그 주기는 2 수평 주기로 하며, 공통 전압(V_{com})의 위상을 반전 신호(RVS)의 위상보다 1/4 주기(또는 1/2 수평 주기) 늦춤으로써 홀수 번째 화소에 인가되는 데이터 신호와 짝수 번째 화소에 인가되는 데이터 신호의 극성을 반전시킨다. 이때, 도 4에서 알 수 있는 바와 같이 반전 신호(RVS)의 극성이 바뀌는 시점은 홀수 번째 데이터(DA1)와 짝수 번째 데이터(DA2)의 사이이며, 공통 전압(V_{com})의 값이 바뀌는 시점은 신호 제어부(600)에서 내보내는 이웃 행의 영상 데이터 사이가 된다.

도 5는 본 발명의 한 실시예에 따른 이중 게이트 방식의 액정 표시 장치의 개념도이고, 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 동작 타이밍도이다.

먼저, 도 5를 참고로 하여, 본 발명의 한 실시예에 따른 이중 게이트 방식의 액정 표시 장치에 대하여 설명한다.

도 5에 도시한 바와 같이, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 도 1에 도시한 액정 표시 장치와는 달리 전송 게이트부(750)를 구비하고 있지 않은 대신에, 액정 표시판 조립체(300)의 양 측면에 위치한 두 개의 게이트 구동부(401, 402)를 포함하고 있고 액정 표시판 조립체(300)의 구조 또한 상이하다.

즉, 한 행의 화소에 대하여 두 개의 게이트선이 할당되어 있고, 이들 게이트선 중 하나는 홀수 번째 화소에 연결되어 있고, 나머지 하나는 짝수 번째 화소에 연결되어 있다. 또한 서로 이웃하고 있는 홀수 번째 화소와 짝수 번째 화소는 하나의 데이터선에 연결되어 있다. 따라서 도 1에 도시한 액정 표시 장치에 비하여 게이트선의 수효는 배로 증가하는 대신에 데이터선의 수효는 반으로 줄어든다. 이러한 구조에 의해, 홀수 번째 화소와 짝수 번째 화소에 인가되는 데이터 신호의 인가 시기를 서로 다르게 할 수 있다.

이러한 구조를 갖는 본 발명의 한 실시예에 따른 이중 게이트 방식의 액정 표시 장치의 표시 동작에 대하여 도 5 및 도 6을 참고로 설명한다.

도 6은 본 발명의 한 실시예에 따른 이중 게이트 방식의 액정 표시 장치의 동작 타이밍도이다.

먼저 수직 동기 시작 신호(STV)를 받은 제1 게이트 구동부(401)는 구동 전압 생성부(700)로부터의 두 전압(V_{on} , V_{off}) 중 게이트 온 전압(V_{on})을 선택하여 첫 번째 게이트선(G_1)에 출력하고, 다른 게이트선에는 게이트 오프 전압(V_{off})을 출력한다. 이때, 제2 게이트 구동부(402)도 게이트 오프 전압(V_{off})을 출력한다. 이에 따라, 첫 번째 게이트선(G_1)에 연결된 모든 스위칭 소자(Q_1)가 턴온되어 첫 번째 행의 화소 중에서 홀수 번째 화소의 데이터 신호가 데이터선($D_1 - D_1$)을 통해 전달된다.

따라서 턴온된 스위칭 소자(Q_1)를 통해 액정 축전기(C_{lc1})와 유지 축전기(C_{st1})의 충전이 완료되면, 제1 게이트 구동부(401)는 첫 번째 게이트선(G_1)에 게이트 오프 전압(V_{off})을 인가하고 대신 제2 게이트 구동부(402)가 두 번째 게이트선(G_2)에 게이트 온 전압(V_{on})을 인가한다. 이에 따라, 두 번째 게이트선(G_2)에 연결된 스위칭 소자(Q_2)가 턴온되고 모든 데이터선($D_1 - D_1$)을 통해 짝수 번째 화소에 해당하는 데이터 신호를 인가한다. 이때, 첫 번째 게이트선(G_1)의 신호 상태 변화가 제2 게이트 구동부(402)의 동작을 시작하게 하는 캐리 신호의 역할을 하며, 이후 두 번째 게이트선(G_2)의 신호 상태 변화 역시 제1 게이트 구동부(401)에 캐리 신호의 기능을 한다.

그런 다음, 다시 제1 게이트 구동부(401)에서 세 번째 게이트선(G_3)으로 게이트 온 전압(V_{on})을 인가하여, 위의 동작을 반복한다.

이러한 방식으로 마지막 게이트선(G_{2n})에 연결된 스위칭 소자(Q_2)에 데이터 신호가 인가되면 한 프레임의 주사 동작이 완료된다.

본 실시예의 경우, 한 행의 화소를 모두 구동하기 위해서 두 개의 게이트선에 차례로 게이트 온 전압(V_{on})을 인가해야 하므로 게이트 클럭 신호(CPV)의 주기가 도 4의 게이트 클럭 신호 주기에 비해 반으로 줄어든다. 도 6을 보면, 게이트 클럭 신호(CPV)가 '하이'인 동안에는 제1 게이트 구동부(401)에서 해당하는 게이트선에 게이트 온 전압(V_{on})을 인가하고, 게이트 신호(CPV)가 '로우'인 동안에는 제2 게이트 구동부(402)에서 해당 게이트선에 게이트 온 전압(V_{on})을 인가한다.

발명의 효과

이와 같이, 공통 전압 변조 방식을 이용하여 데이터 신호의 극성 반전을 실시할 경우, 반전 신호의 주기를 2 수평 주기로 하고 홀수 번째 데이터와 짝수 번째 데이터 사이에서 극성이 반전되게 하며, 공통 전압의 위상을 반전 신호의 위상보다 1/2 수평 주기만큼 늦춤으로써 짝수 번째 화소와 홀수 번째 화소의 극성을 서로 반전시킬 수 있다. 라인 반전 시

발생하는 플리커 등의 현상을 방지할 수 있으므로, 액정 표시 장치의 화질을 개선한다.

이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

게이트선과 데이터선에 각각 연결되어 있고 행렬 형태로 배열된 복수의 화소를 포함하는 액정 표시 장치를 구동하는 장치로서,

복수의 계조 전압을 생성하는 계조 전압 생성부,

상기 복수의 계조 전압 중 영상 데이터에 해당하는 계조 전압을 선택하여 데이터 전압으로서 상기 화소에 인가하는 데이터 구동부, 그리고

상기 영상 데이터를 상기 데이터 구동부에 입력하고 상기 영상 데이터의 제어를 위한 제어 신호를 생성하여 상기 데이터 구동부에 입력하는 신호 제어부

를 포함하고,

상기 데이터 전압은 홀수 번째 화소용 데이터 전압과 짝수 번째 화소용 데이터 전압을 포함하고,

상기 데이터 구동부는 1 수평 주기 동안 상기 홀수 번째 화소용 데이터 전압과 상기 짝수 번째 화소용 데이터를 번갈아 상기 화소에 인가하며,

상기 제어 신호는 상기 홀수 번째 화소용 데이터 전압과 상기 짝수 번째 화소용 데이터 전압의 극성을 반대로 하는 반전 신호와 상기 데이터 전압의 극성에 따라 크기가 다르게 정해지고 상기 화소에 인가되는 공통 전압을 포함하고,

상기 신호 제어부는 상기 홀수 번째 화소용 데이터 전압의 출력과 상기 짝수 번째 화소용 데이터 전압의 출력 사이에 상기 반전 신호의 극성을 바꾸고, 한 행에 대한 영상 데이터의 출력과 다음 행에 대한 영상 데이터의 출력 사이에 상기 공통 전극의 극성을 바꾸는

액정 표시 장치의 구동 장치.

청구항 2.

제1항에서,

상기 공통 전압의 위상은 상기 반전 신호의 위상보다 1/2 수평 주기 치지는 액정 표시 장치의 구동 장치.

청구항 3.

제1항에서,

상기 반전 신호와 상기 공통 전압의 주기는 2 수평 주기인 액정 표시 장치의 구동 장치.

청구항 4.

행렬 형태로 배열된 복수의 화소,

상기 화소에 신호를 전달하는 복수의 게이트선과 데이터선,

복수의 계조 전압을 생성하는 계조 전압 생성부,

상기 복수의 계조 전압 중 영상 데이터에 해당하는 계조 전압을 선택하여 데이터 전압으로서 출력하는 데이터 구동부,

홀수 번째 데이터선에 연결되어 있는 홀수 번째 스위칭 소자와 짝수 번째 데이터선에 연결되어 있는 짝수 번째 스위칭 소자를 포함하며 상기 데이터 구동부에 연결된 전송 게이트부, 그리고

상기 영상 데이터를 상기 데이터 구동부에 입력하고 상기 영상 데이터의 제어를 위한 제어 신호를 생성하여 상기 데이터 구동부와 상기 전송 게이트부에 인가하는 신호 제어부

를 포함하고,

상기 홀수 번째 스위칭 소자와 상기 짝수 번째 스위칭 소자는 짝을 이루어 서로 연결되어 있고,

상기 데이터 전압은 홀수 번째 화소용 데이터 전압과 짝수 번째 화소용 데이터 전압을 포함하고,

상기 데이터 구동부는 1 수평 주기 동안 상기 홀수 번째 화소용 데이터 전압과 상기 짝수 번째 화소용 데이터 전압을 번갈아 출력하며,

상기 신호 제어부는 상기 홀수 번째 스위칭 소자와 상기 짝수 번째 스위칭 소자가 번갈아 턴온되도록 상기 전송 게이트부를 제어하여 상기 홀수 번째 화소용 데이터 전압과 상기 짝수 번째 화소용 데이터 전압을 번갈아 해당 화소에 인가하며,

상기 제어 신호는 상기 홀수 번째 화소용 데이터 전압과 상기 짝수 번째 화소용 데이터 전압의 극성을 정하는 반전 신호 및 상기 데이터 전압의 극성에 따라 크기가 다르게 정해지고 상기 화소에 인가되는 공통 전압을 포함하고,

상기 신호 제어부는 상기 홀수 번째 화소용 데이터 전압의 출력과 상기 짝수 번째 화소용 데이터 전압의 출력 사이에 상기 반전 신호의 극성을 바꾸고, 한 행에 대한 데이터 전압의 출력과 다음 행에 대한 데이터 전압의 출력 사이에 상기 공통 전극의 극성을 바꾸는

액정 표시 장치.

청구항 5. 제4항에서,

상기 공통 전압의 위상은 상기 반전 신호의 위상보다 1/2 수평 주기 처지는 액정 표시 장치.

청구항 6. 제4항에서,

상기 반전 신호와 상기 공통 전압의 주기는 2 수평 주기인 액정 표시 장치.

청구항 7. 제6항에서,

상기 제어 신호는 상기 홀수 번째 스위칭 소자를 구동시키는 제1 스위칭 구동 신호와 상기 짝수 번째 스위칭 소자를 구동시키는 제2 스위칭 구동 신호를 더 포함하고,

상기 신호 제어부는 상기 홀수 번째 스위칭 소자와 상기 짝수 번째 스위칭 소자에 상기 제1 스위칭 구동 신호와 상기 제2 스위칭 구동 신호를 교대로 인가하는 액정 표시 장치.

청구항 8. 행렬 형태로 배열되어 있으며 스위칭 소자를 각각 포함하는 복수의 화소,

상기 화소 중 홀수 번째 화소에 연결되어 있는 복수의 제1 게이트선,

상기 화소 중 짝수 번째 화소에 연결되어 있는 복수의 제2 게이트선,

상기 화소에 연결되어 있는 복수의 데이터선,

복수의 계조 전압을 생성하는 계조 전압 생성부,

상기 제1 게이트선에 연결되어 상기 홀수 번째 화소의 스위칭 소자를 구동하는 제1 게이트 구동부,
 상기 제2 게이트선에 연결되어 상기 짝수 번째 화소의 스위칭 소자를 구동하는 제2 게이트 구동부,
 상기 복수의 게조 전압 중 영상 데이터에 해당하는 게조 전압을 선택하여 데이터 전압으로서 상기 데이터선에 인가하는 데이터 구동부, 그리고
 상기 영상 데이터를 상기 데이터 구동부에 입력하고 상기 영상 데이터의 제어를 위한 제어 신호를 생성하여 상기 데이터 구동부에 입력하는 신호 제어부를 포함하고,
 상기 데이터 전압은 홀수 번째 화소용 데이터 전압과 짝수 번째 화소용 데이터 전압을 포함하고,
 한 행의 화소에 연결된 제1 및 제2 게이트선은 1 수평 주기동안 번갈아 상기 제1 및 제2 게이트 구동부로부터 각각 게이트 온 전압을 인가받아 연결된 스위칭 소자를 턴온시키며,
 상기 데이터 구동부는 상기 홀수 번째 화소의 스위칭 소자가 턴온되어 있는 동안 상기 홀수 번째 화소용 데이터 전압을 출력하고 상기 짝수 번째 화소의 스위칭 소자가 턴온되어 있는 동안 상기 짝수 번째 화소용 데이터를 출력하고,
 상기 제어 신호는 상기 홀수 번째 화소용 데이터 전압과 상기 짝수 번째 화소용 데이터 전압의 극성을 정하는 반전 신호 및 상기 데이터 전압의 극성에 따라 크기가 다르게 정해지고 상기 화소에 인가되는 공통 전압을 포함하고,
 상기 신호 제어부는 상기 홀수 번째 화소용 데이터 전압의 출력과 상기 짝수 번째 화소용 데이터 전압의 출력 사이에 상기 반전 신호의 극성을 바꾸고, 한 행에 대한 데이터 전압의 출력과 다음 행에 대한 데이터 전압의 출력 사이에 상기 공통 전극의 극성을 바꾸는
 액정 표시 장치.

청구항 9.

제8항에서,

상기 공통 전압의 위상은 상기 반전 신호의 위상보다 1/2 수평 주기 처지는 액정 표시 장치.

청구항 10.

제8항에서,

상기 반전 신호와 상기 공통 전압의 주기는 2 수평 주기인 액정 표시 장치.

청구항 11.

제8항에서,

상기 홀수 번째 화소와 상기 짝수 번째 화소는 짝을 이루어 동일한 데이터선에 연결되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 12.

행렬의 형태로 배열된 복수의 화소를 포함하는 액정 표시 장치를 구동하는 방법으로서,

홀수 번째 화소용 영상 데이터와 반전 신호 및 공통 전압을 공급하는 단계,

상기 반전 신호의 상태를 바꾸는 단계,

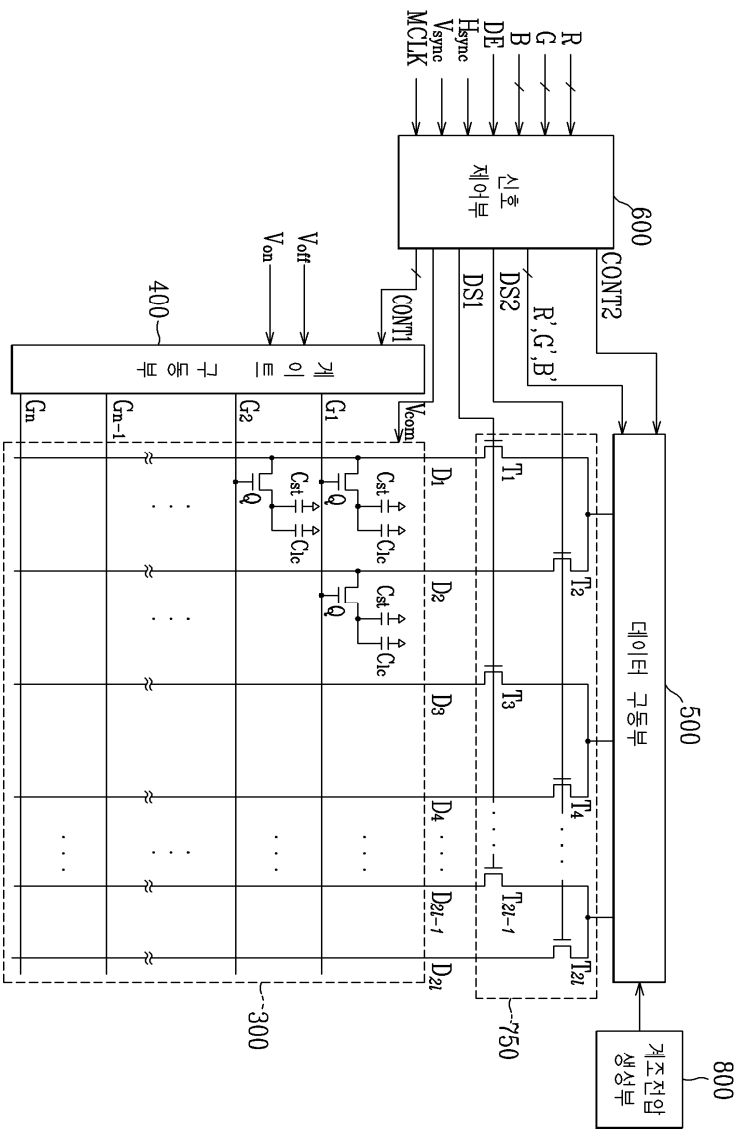
짝수 번째 화소용 영상 데이터를 공급하는 단계, 그리고

상기 공통 전압의 상태를 바꾸는 단계

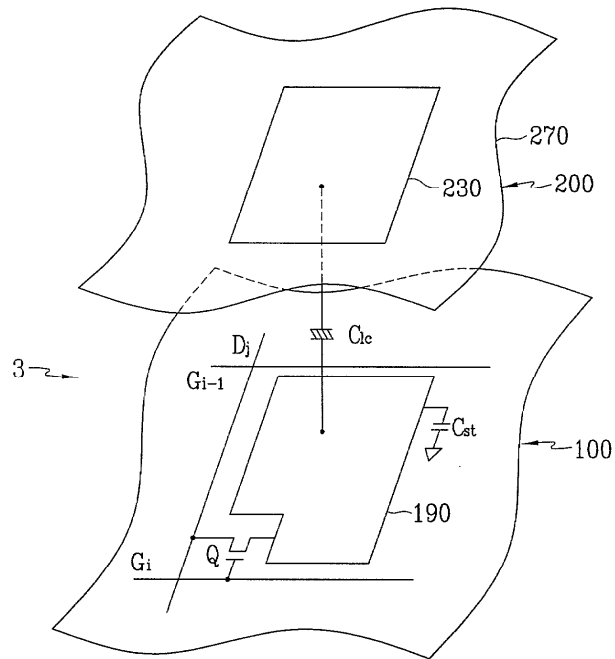
를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

도면

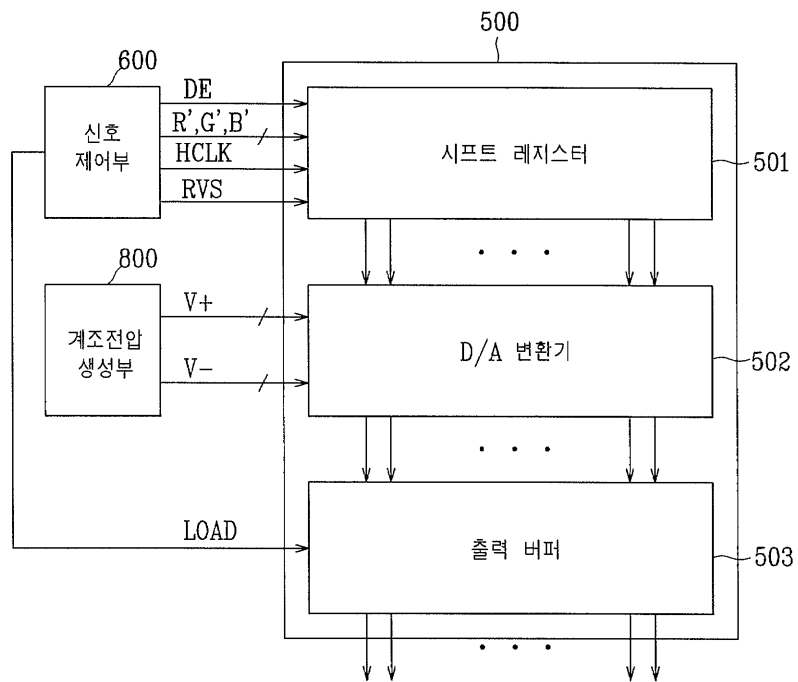
도면1



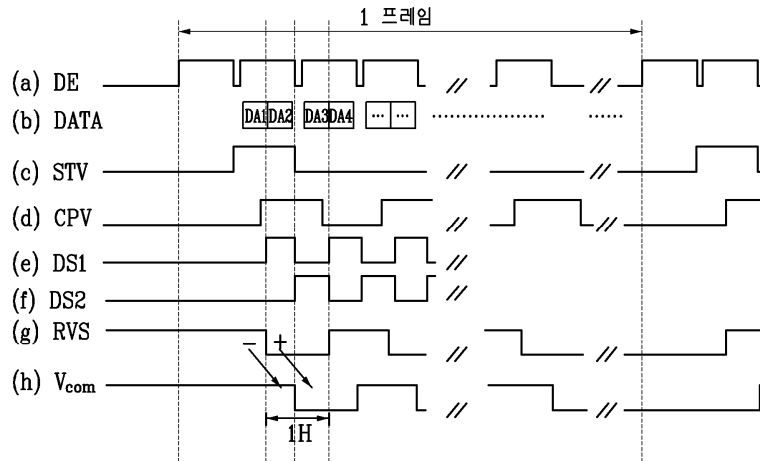
도면2



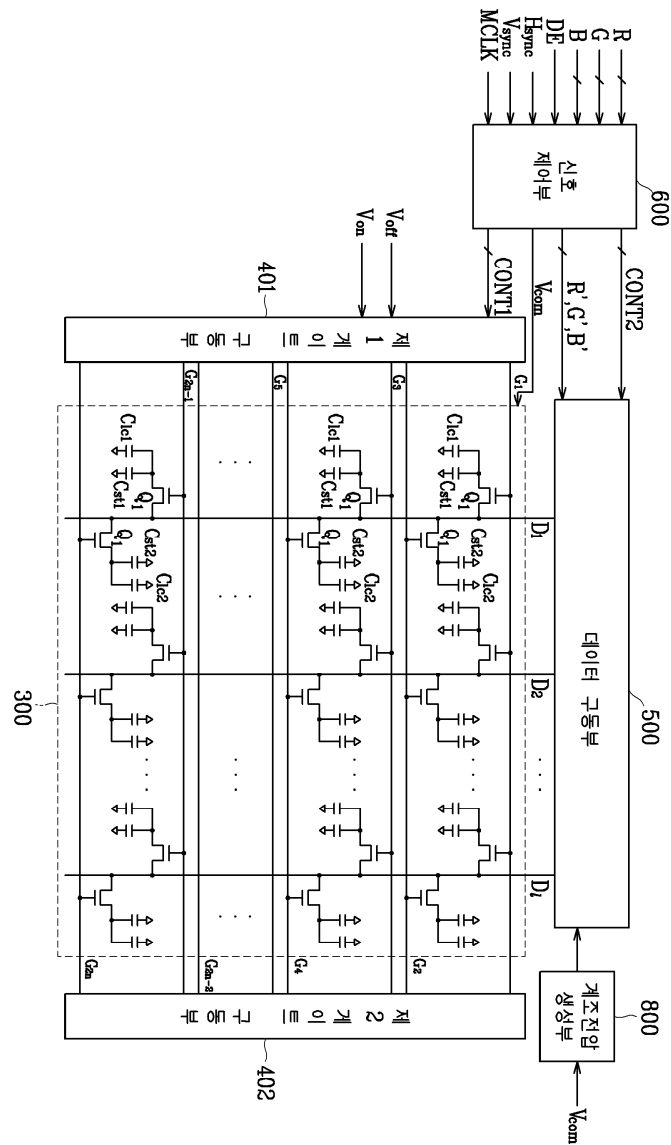
도면3



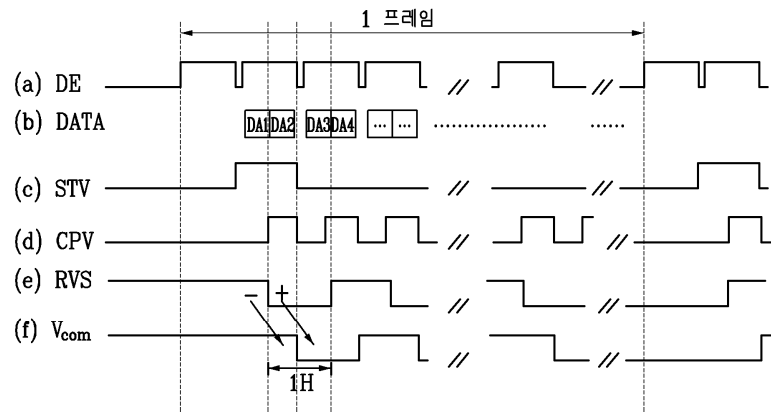
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	液晶显示器，驱动装置和液晶显示器的方法		
公开(公告)号	KR1020040048669A	公开(公告)日	2004-06-10
申请号	KR1020020076605	申请日	2002-12-04
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	AN BOYOUNG 안보영 CHOI DONGWAN 최동완 KIM DONGHWAN 김동환		
发明人	안보영 최동완 김동환		
IPC分类号	G09G3/20 G02F1/133 G09G3/36		
CPC分类号	G09G2320/0247 G09G3/3655 G09G3/3614		
其他公开文献	KR100890025B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明包括用于水平周期的奇数像素的数据电压，公共电压调制方法应用于点反转，并且信号控制单元改变数据电压输出之间的反相信号的极性，用于输出数据电压。数据驱动器交替地批准像素中的偶数转向像素和奇数像素和偶数转向像素的数据，并且在关于线和新线的视频数据的输出的视频数据的输出之间改变公共电极的极性。因此，由于奇数像素和偶数转向像素的极性被反转并且执行点反转，所以防止了在线反转中产生包括闪烁等的现象，并且改善了液晶显示器的图像质量。液晶显示器，LCD，反转驱动，点反转，参考电压， V_{com} 。

