

(19)대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.⁷
G09G 3/36

(11) 공개번호 10-2005-0079104
(43) 공개일자 2005년08월09일

(21) 출원번호 10-2004-0007225
(22) 출원일자 2004년02월04일

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 민병찬
서울특별시강남구개포1동대청아파트302동1007호
채종석
서울특별시구로구오류동44-10번지시티월드1603호
최길수
경기도수원시팔달구우만1동481-23번지
이건호
서울특별시성동구옥수동중앙하이츠101동401호

(74) 대리인 유미특허법인

심사청구 : 없음

(54) 액정 표시 장치 및 그 구동 방법

요약

본 발명은 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것으로, 이 액정 표시 장치는 제1 신호선과 제2 신호선과 복수의 화소를 포함하는 액정 표시판 조립체, 제1 레벨 및 제2 레벨을 소정 주기로 스윙하는 공통 전압을 생성하는 공통 전압 생성부, 제1 신호선에 게이트 온 전압을 인가하여 화소에 포함된 스위칭 소자를 턴온시키는 게이트 구동부, 영상 데이터에 해당하는 데이터 전압을 화소에 인가하는 데이터 구동부, 그리고 외부로부터의 영상 데이터를 데이터 구동부에 제공하는 신호 제어부를 포함한다. 이 때, 데이터 전압은 소정 주기의 반보다 작은 시간 동안 인가된다. 그로 인해, 액정 표시 장치의 소비 전력을 감소시킬 수 있다.

대표도

도 4

색인어

액정 표시 장치, 스윙 공통 전압, 데이터 전압, 게이트 온 전압, 라인 반전, 소비 전력

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이다.

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

도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 인가되는 전압을 도시한 파형도이다.

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치에 인가되는 전압을 도시한 파형도이다.

도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 측정된 전압을 도시한 파형도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것으로서, 특히 액정 표시판 조립체에 인가하는 구동 전압을 변경함으로써 소비 전력을 감소시키는 액정 표시 장치 및 그 구동 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. 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 인가 받는다. 화소 전극과 공통 전극 및 그 사이의 액정층은 회로적으로 볼 때 액정 축전기를 이루며, 액정 축전기는 이에 연결된 스위칭 소자와 함께 화소를 이루는 기본 단위가 된다.

이러한 액정 표시 장치에서는 두 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전계를 형성하고, 이 전계의 세기를 조절하여 액정층을 통과하는 빛의 투과율을 조절함으로써 원하는 화상을 얻는다. 이 때, 액정층에 한 방향의 전계가 오랫동안 인가됨으로써 발생하는 열화 현상을 방지하기 위하여 프레임 단위로, 행 단위로, 또는 도트 단위로 공통 전압에 대한 데이터 전압의 극성을 반전시킨다.

한편 휴대폰이나 노트북 PC 등과 같은 액정 표시 장치는 휴대용이므로 소비 전력을 줄이는 것이 이들 기기를 장시간 휴대하거나 이동하는 데 용이하게 한다. 따라서 현재 액정 표시 장치의 전력 소비를 줄이기 위하여 여러 가지 방법이 연구되고 있다. 특히 해상도가 높아질수록 화소 수효가 늘어나서 이에 따라 전력 소비는 더욱 커지게 되므로 전력 소비를 줄이는 것이 필요하게 된다. 액정 표시 장치에서 전력을 소비하는 주요 부분을 보면 구동 IC(integrated chip), FPC(flexible printed circuit), 액정 표시판 조립체 세 가지로 분류할 수 있는데, 소비 전력을 줄이기 위하여 이들 세 가지 부분에 대하여 하드웨어적으로 변경하는 것은 용이하지 않다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 소비 전력을 줄일 수 있는 액정 표시 장치 및 그 구동 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

이러한 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 하나의 특징에 따른 액정 표시 장치는,

복수의 제1 신호선, 복수의 제2 신호선, 그리고 상기 제1 신호선 및 상기 제2 신호선의 교차에 의해 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소를 포함하는 액정 표시판 조립체,

제1 레벨 및 제2 레벨을 소정 주기로 스위칭하는 공통 전압을 생성하는 공통 전압 생성부,

상기 제1 신호선에 게이트 온 전압을 인가하여 상기 화소에 포함된 스위칭 소자를 턴온시키는 게이트 구동부,

영상 데이터에 해당하는 데이터 전압을 상기 화소에 인가하는 데이터 구동부, 그리고

외부로부터의 상기 영상 데이터를 상기 데이터 구동부에 제공하는 신호 제어부를 포함하고,

상기 데이터 전압은 상기 소정 주기의 반보다 작은 시간 동안 인가된다.

상기 제1 레벨은 그라운드인 것이 바람직하다.

상기 게이트 온 전압은 상기 소정 주기의 반보다 작은 시간 동안 인가되는 것이 바람직하다.

상기 게이트 온 전압과 상기 데이터 전압은 동기되어 인가되는 것이 바람직하다.

상기 공통 전압 생성부를 구동하는 클록 주파수는 상기 스윙 공통 전압 주파수의 양의 정수 배인 것이 바람직하다.

상기 액정 표시 장치는 라인 반전 구동되는 것이 바람직하다.

상기 공통 전압 생성부, 상기 데이터 구동부, 그리고 신호 제어부는 단일 칩(one-chip)으로 이루어질 수 있다.

본 발명의 과제를 이루기 위한 또 다른 특징에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법은,

소정 주기의 스윙 공통 전압을 인가하는 단계,

상기 소정 주기의 반보다 작은 시간 동안 데이터 전압을 인가하는 단계, 그리고

상기 데이터 전압과 동기하여 게이트 온 전압을 인가하는 단계를 포함한다.

상기 스윙 공통 전압의 어느 한 레벨은 그라운드인 것이 바람직하다.

그러면, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 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.

이제 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에 대하여 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.

도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이고, 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.

도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정 표시판 조립체(liquid crystal panel assembly)(300) 및 이에 연결된 게이트 구동부(400), 데이터 구동부(500), 공통 전압 생성부(700), 데이터 구동부(500)에 연결된 계조 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_m)과 이에 연결되어 있으며 대략 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소(pixel)를 포함한다.

표시 신호선(G_1-G_n , D_1-D_m)은 게이트 신호("주사 신호"라고도 함)를 전달하는 복수의 게이트선(G_1-G_n)과 데이터 신호를 전달하는 데이터 신호선 또는 데이터선(D_1-D_m)을 포함한다. 게이트선(G_1-G_n)은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고 데이터선(D_1-D_m)은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다.

각 화소는 표시 신호선(G_1-G_n , D_1-D_m)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_m)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 막대형으로 만들어진다.

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 표시판 조립체(300)의 두 표시판(100, 200) 중 적어도 하나의 바깥 면에는 빛을 편광시키는 편광자(도시하지 않음)가 부착되어 있다.

계조 전압 생성부(800)는 화소의 투과율과 관련된 두 벌의 복수 계조 전압을 생성한다. 두 벌 중 한 벌은 공통 전압(V_{com})에 대하여 양의 값을 가지고 다른 한 벌은 음의 값을 가진다.

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 인가하며 통상 복수의 집적 회로로 이루어진다.

데이터 구동부(500)는 액정 표시판 조립체(300)의 데이터선(D_1-D_m)에 연결되어 계조 전압 생성부(800)로부터의 계조 전압을 선택하여 데이터 신호로서 화소에 인가하며 통상 복수의 집적 회로로 이루어진다.

복수의 게이트 구동 집적 회로 또는 데이터 구동 집적 회로는 TCP(tape carrier package)(도시하지 않음)에 실장하여 TCP를 액정 표시판 조립체(300)에 부착할 수도 있고, TCP를 사용하지 않고 유리 기판 위에 이들 집적 회로를 직접 부착할 수도 있으며(chip on glass, COG 실장 방식), 이들 집적 회로와 같은 기능을 수행하는 회로를 액정 표시판 조립체(300)에 직접 실장할 수도 있다.

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

공통 전압 생성부(700)는 데이터 전압에 대응하는 적정 값의 스윙 공통 전압(V_{com})을 생성하여 액정 표시판 조립체(300)에 공급한다. 스윙 공통 전압(V_{com})에 관하여는 뒤에서 상세히 설명한다.

본 발명에 따른 액정 표시 장치의 계조 전압 생성부(800), 데이터 구동부(500), 그리고 신호 제어부(600)는 원칩(one-chip)이라고도 하는 단일 칩으로 이루어질 수 있다. 액정 표시 장치를 구동하기 위한 각 블록을 하나의 칩 안에 모두 집적함으로써 실장 면적을 줄일 수 있으며, 소비 전력도 저감할 수 있다. 물론 필요에 따라, 각 구동 블록 또는 각 구동 블록에서 사용되는 회로 소자를 단일 칩 외부에 둘 수도 있다. 이와 같은 단일 칩은 특히 중소형의 액정 표시 장치에서 유리하다.

그러면 이러한 액정 표시 장치의 표시 동작에 대하여 좀더 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 클록(MCLK), 데이터 인에이블 신호(DE) 등을 제공받는다. 신호 제어부(600)는 입력 영상 신호(R, G, B)와 입력 제어 신호를 기초로 영상 신호(R, G, B)를 액정 표시판 조립체(300)의 동작 조건에 맞게 적절히 처리하고 게이트 제어 신호(CONT1) 및 데이터 제어 신호(CONT2) 등을 생성한 후, 게이트 제어 신호(CONT1)를 게이트 구동부(400)로 내보내고 데이터 제어 신호(CONT2)와 처리한 영상 신호(R', G', B')는 데이터 구동부(500)로 내보낸다.

게이트 제어 신호(CONT1)는 게이트 온 펄스(게이트 신호의 하이 구간)의 출력 시작을 지시하는 수직 동기 시작 신호(STV), 게이트 온 펄스의 출력 시기를 제어하는 게이트 클록 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_m)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 클록 신호(HCLK) 등을 포함한다.

데이터 구동부(500)는 신호 제어부(600)로부터의 데이터 제어 신호(CONT2)에 따라 한 행의 화소에 대응하는 영상 데이터(R', G', B')를 차례로 입력받고, 계조 전압 생성부(800)로부터의 계조 전압 중 각 영상 데이터(R', G', B')에 대응하는 계조 전압을 선택함으로써, 영상 데이터(R', G', B')를 해당 데이터 전압으로 변환한다.

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 클록(CPV)의 한 주기와 동일함], 데이터 구동부(500)는 각 데이터 전압을 해당 데이터선(D_1-D_m)에 공급한다. 데이터선(D_1-D_m)에 공급된 데이터 전압은 턴온된 스위칭 소자(Q)를 통해 해당 화소에 인가된다.

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 전압을 인가한다. 한 프레임이 끝나면 다음 프레임이 시작되고 각 화소에 인가되는 데이터 전압의 극성이 이전 프레임에서의 극성과 반대가 되도록 데이터 구동부(500)에 인가되는 반전 신호(RVS)의 상태가 제어된다("프레임 반전"). 이때, 한 프레임 내에서도 반전 신호(RVS)의 특성에 따라 한 데이터선을 통하여 흐르는 데이터 전압의 극성이 바뀌거나("라인 반전"), 한 화소행에 인가되는 데이터 전압의 극성도 서로 다를 수 있다("도트 반전").

라인 반전의 경우, 공통 전압(V_{com})을 일정 전압 레벨 사이에서 스위칭시키고, 스위칭 공통 전압(V_{com})의 위상과 반대가 되도록 데이터 전압을 인가할 수 있다. 이렇게 하면 실제로 액정에는 공통 전압(V_{com})과 데이터 전압의 차전압이 인가되므로 공통 전압(V_{com})을 일정 전압으로 하고 데이터 전압의 극성을 반전시켜 구동하는 것과 동일한 효과를 낸다. 따라서 이 경우, 도트 반전 구동 방식에서의 데이터 전압에 비하여 상대적으로 낮은 데이터 전압을 화소에 인가할 수 있고 전력 소비를 줄일 수 있다.

그러면, 도 3을 참고로 하여, 이러한 라인 반전 구동 방식을 적용한 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 인가되는 전압의 파형에 대하여 설명한다.

도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 인가되는 전압을 도시한 파형도이다.

도 3에서 첫째 단은 스위칭 공통 전압(V_{com}), 둘째 단은 데이터 전압(V_{data}), 셋째 단은 n번째 게이트 전압(V_{gate}), 넷째 단은 (n+1)번째 게이트 전압(V_{gate})을 각각 나타내고 있다.

공통 전압(V_{com})은 소정 주기(T)를 가지고 로우 레벨과 하이 레벨 사이를 스위칭하는데, 로우 레벨은 킥백 전압을 고려하여 그라운드(GND)보다 낮은 $-0.5 \sim -0.7V$ 로 설정하고, 하이 레벨은 $3.6 \sim 4.0V$ 로 설정할 수 있다. 주기(T)의 반에 해당하는 시간($T/2$)은 한 행의 영상 데이터를 표시하는 시간이다.

데이터 전압(V_{data})은 $T/2$ 에 해당하는 시간 동안 액정 화소에 인가된다. 데이터 전압(V_{data})은 앞서 설명한 바와 같이 스윙 공통 전압(V_{com})이 로우 레벨이면 이보다 높은 전압을 인가하고, 스윙 공통 전압(V_{com})이 하이 레벨이면 이보다 낮은 전압을 인가한다. 데이터 전압(V_{data})은 $0 \sim 4.3V$ 가 인가되도록 설정할 수 있다. 액정 표시 장치가 노멀리 블랙 모드라면 도 3의 데이터 전압(V_{data})은 화이트 계조를 표시한다.

게이트 전압(V_{gate})은 $T/2$ 에 해당하는 시간 동안 하이 레벨이 되어 박막 트랜지스터의 게이트 단자를 턴 온 시킨다. 도 3에서 보이는 것처럼, n 행의 게이트 전압(V_{gate})은 $T/2$ 시간 동안 하이 레벨이 되고, 차례로 $(n+1)$ 행의 게이트 전압(V_{gate})이 $T/2$ 시간 동안 하이 레벨이 된다. 게이트 전압(V_{gate})이 하이 레벨이 되어 게이트 단자를 턴 온 시키는 시간은 데이터 전압(V_{data})이 박막 트랜지스터의 드레인 단자에 먼저 인가되도록 $T/2$ 시간보다 작게 설정할 수도 있다.

도 3과 같은 방식으로 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치를 구동하면 해상도가 240×320 인 QVGA급인 경우 소비 전력은 대략 40mW 정도이다.

그러면, 도 4를 참고로 하여, 라인 반전 구동 방식에서 데이터 전압(V_{data})과 게이트 전압(V_{gate})을 변형함으로써 소비 전력을 감소시키는 액정 표시 장치에 대하여 설명한다.

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치에 인가되는 전압을 도시한 파형도이다.

도 4도 도 3에서와 마찬가지로 첫째 단은 스윙 공통 전압(V_{com}), 둘째 단은 데이터 전압(V_{data}), 셋째 단은 n 번째 게이트 전압(V_{gate}), 넷째 단은 $(n+1)$ 번째 게이트 전압(V_{gate})을 각각 나타내고 있다.

도 4에 보이는 것처럼, 공통 전압(V_{com})은 소정 주기(T)를 가지고 스위칭한다. 앞선 실시예에서와 달리 본 실시예에서는 공통 전압(V_{com})의 로우 레벨을 그라운드(GND)로 설정한다. 한편 공통 전압 생성부(700)는 스위칭하는 공통 전압(V_{com})을 생성하는데 공통 전압(V_{com})의 하이 레벨과 로우 레벨을 각각 설정하는 차지 펌프(charge pump)(도시하지 않음)를 포함하고 있다. 공통 전압(V_{com})의 로우 레벨을 그라운드(GND)로 설정하면 공통 전압(V_{com})의 로우 레벨을 설정하는 차지 펌프를 사용하지 않고 오프시킬 수 있다. 그리고 이 차지 펌프가 오프되면 이 차지 펌프의 출력에 의하여 전력을 생성하는 연산 증폭기(도시하지 않음)도 오프된다. 따라서 스윙 공통 전압(V_{com})의 로우 레벨을 그라운드(GND)로 설정함으로써 차지 펌프와 연산 증폭기에서 소비되는 전력을 줄일 수 있다.

데이터 전압(V_{data})은 공통 전압(V_{com})이 스위칭하는 주기(T)의 반보다 작은 시간(t) 동안 인가된다. 다만 화질의 열화를 방지하기 위하여 데이터 전압(V_{data})이 인가되는 시간(t)은 $T/8$ 보다 큰 것이 바람직하다. 따라서 시간(t)은 다음과 같은 [수학식 1]로 표시될 수 있다.

$$\text{수학식 1} \\ T/8 < t < T/2$$

액정은 공통 전압(V_{com})과 데이터 전압(V_{data})의 차이로 인해 구동을 하므로 데이터 전압(V_{data})이 인가되는 시간을 줄임으로써 줄어든 시간만큼 액정이 받는 부하가 줄어들게 된다. 소비 전력은 액정 부하에 따라 변동되므로 액정 부하가 줄어들면 결국 소비 전력이 감소된다.

도 4에 도시한 바와 같이, 게이트 전압(V_{gate})의 하이 레벨도 데이터 전압(V_{data})과 마찬가지로 스윙 공통 전압(V_{com})의 주기(T)의 반보다 작은 시간(t) 동안 인가한다. 또한 게이트 전압(V_{gate})의 하이 레벨을 데이터 전압(V_{data})에 동기시킨다. 이렇게 하면 앞선 실시예에 비하여 줄어든 시간만큼 박막 트랜지스터를 턴 온 시키는 데 소비되는 전력을 줄일 수 있다.

한편, 공통 전압 생성부(700)의 차지 펌프를 구동하는 클록 주파수(f)는 스윙 공통 전압(V_{com})의 주파수의 양의 정수 배로 설정한다. 즉, $f=1/T$, $f=2/T$, $f=3/T$ 등으로 설정한다. 또한 차지 펌프를 구동하는 클록과 스윙 공통 전압(V_{com})을 동기시킨다. 이렇게 하면 화질 상에 나타나는 수평 노이즈(horizontal noise)를 감소시킬 수 있을 뿐 아니라 소비 전력 감소에도 효과가 있다.

도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 측정된 전압을 도시한 파형도이다. 도 5에서는 데이터 전압(V_{data})이 인가되는 시간(t)과 게이트 전압(V_{gate})이 하이 레벨이 되는 시간(t)을 $T/4$ 로 하여 측정하였다. 데이터 전압(V_{data})과 게이트 온 전압(V_{gate})은 공통 전압(V_{com})이 하이 레벨인 경우 하강 에지에 동기하고, 로우 레벨인 경우 상승 에지에 동기하는 것으로 하였으나 이에 한정하지 않으며 공통 전압(V_{com})의 각 레벨 내부에 들어오도록 타이밍을 설정할 수 있다. 그리고 데이터 전압(V_{data}) 파형에서 데이터 전압(V_{data})이 실제로 인가되는 구간 이외의 구간에서의 데이터 전압(V_{data})은 데이터 구동부(500)에 따라 임의의 개비지(garbage) 전압이 되어 실제 액정 구동에는 영향을 미치지 않는다.

이와 같은 방식으로 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치를 구동하면 해상도가 240×320 인 QVGA급인 경우 소비 전력은 대략 20~25mW 정도이다. 따라서 본 실시예에 의하면 앞선 실시예에 비하여 소비 전력을 상당히 저감시킬 수 있다.

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.

발명의 효과

이와 같이, 데이터 전압과 게이트 온 전압을 스윙 공통 전압의 주기의 반보다 작은 시간 동안 인가하고, 스윙 공통 전압의 로우 레벨을 그라운드로 함으로써 액정 표시 장치의 소비 전력을 감소시킬 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

복수의 제1 신호선, 복수의 제2 신호선, 그리고 상기 제1 신호선 및 상기 제2 신호선의 교차에 의해 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소를 포함하는 액정 표시판 조립체,

제1 레벨 및 제2 레벨을 소정 주기로 스윙하는 공통 전압을 생성하는 공통 전압 생성부,

상기 제1 신호선에 게이트 온 전압을 인가하여 상기 화소에 포함된 스위칭 소자를 턴온시키는 게이트 구동부,

영상 데이터에 해당하는 데이터 전압을 상기 화소에 인가하는 데이터 구동부, 그리고

외부로부터의 상기 영상 데이터를 상기 데이터 구동부에 제공하는 신호 제어부

를 포함하고,

상기 데이터 전압은 상기 소정 주기의 반보다 작은 시간 동안 인가되는

액정 표시 장치.

청구항 2.

제1항에서,

상기 제1 레벨은 그라운드인 액정 표시 장치.

청구항 3.

제2항에서,

상기 게이트 온 전압은 상기 소정 주기의 반보다 작은 시간 동안 인가되는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제3항에서,

상기 게이트 온 전압과 상기 데이터 전압은 동기되어 인가되는 액정 표시 장치.

청구항 5.

제4항에서,

상기 공통 전압 생성부를 구동하는 클록 주파수는 상기 스윙 공통 전압 주파수의 양의 정수 배인 액정 표시 장치.

청구항 6.

제4항에서,

상기 액정 표시 장치는 라인 반전 구동되는 액정 표시 장치.

청구항 7.

제4항에서,

상기 공통 전압 생성부, 상기 데이터 구동부, 그리고 신호 제어부는 단일 칩(one-chip)으로 이루어진 액정 표시 장치.

청구항 8.

소정 주기의 스윙 공통 전압을 인가하는 단계,

상기 소정 주기의 반보다 작은 시간 동안 데이터 전압을 인가하는 단계, 그리고

상기 데이터 전압과 동기하여 게이트 온 전압을 인가하는 단계

를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

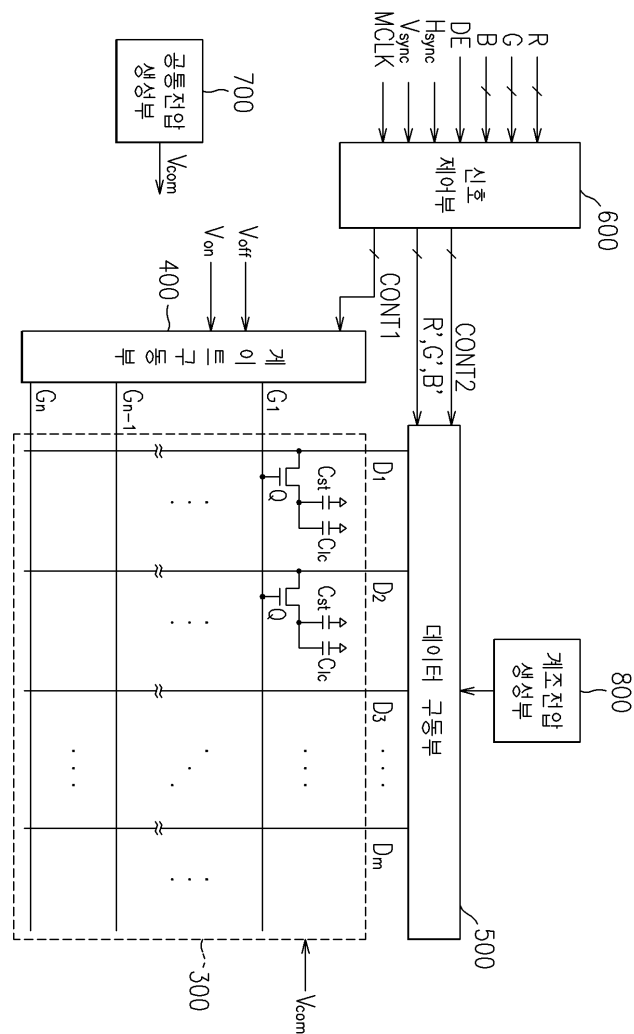
청구항 9.

제8항에서,

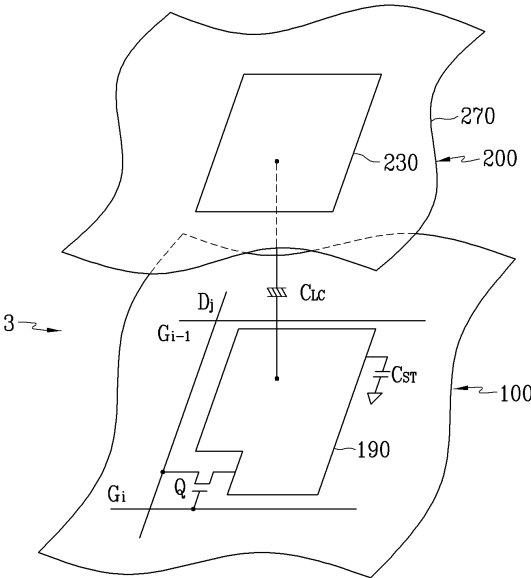
상기 스윙 공통 전압의 어느 한 레벨은 그라운드인 액정 표시 장치의 구동 방법.

도면

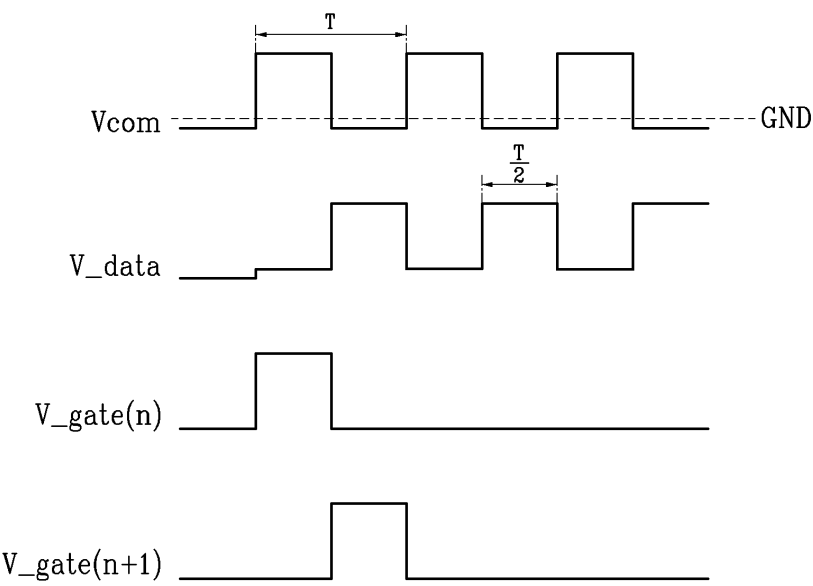
도면1



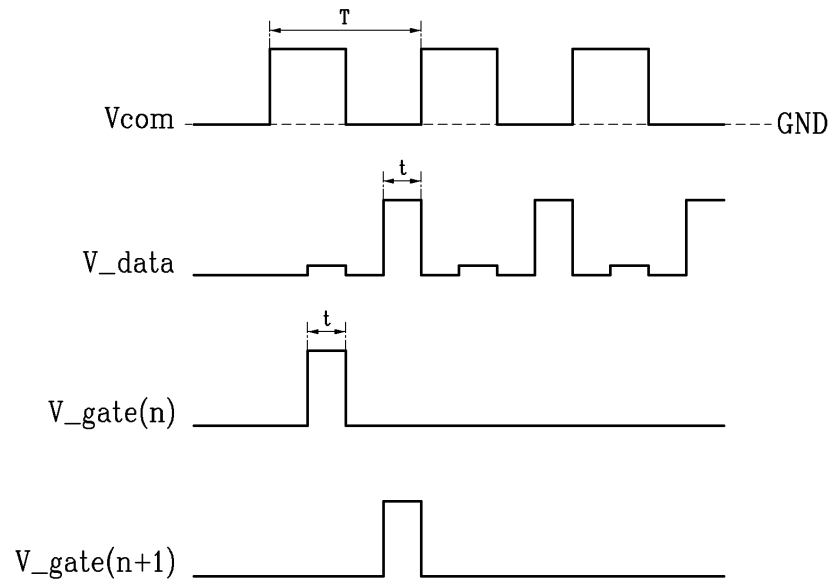
도면2



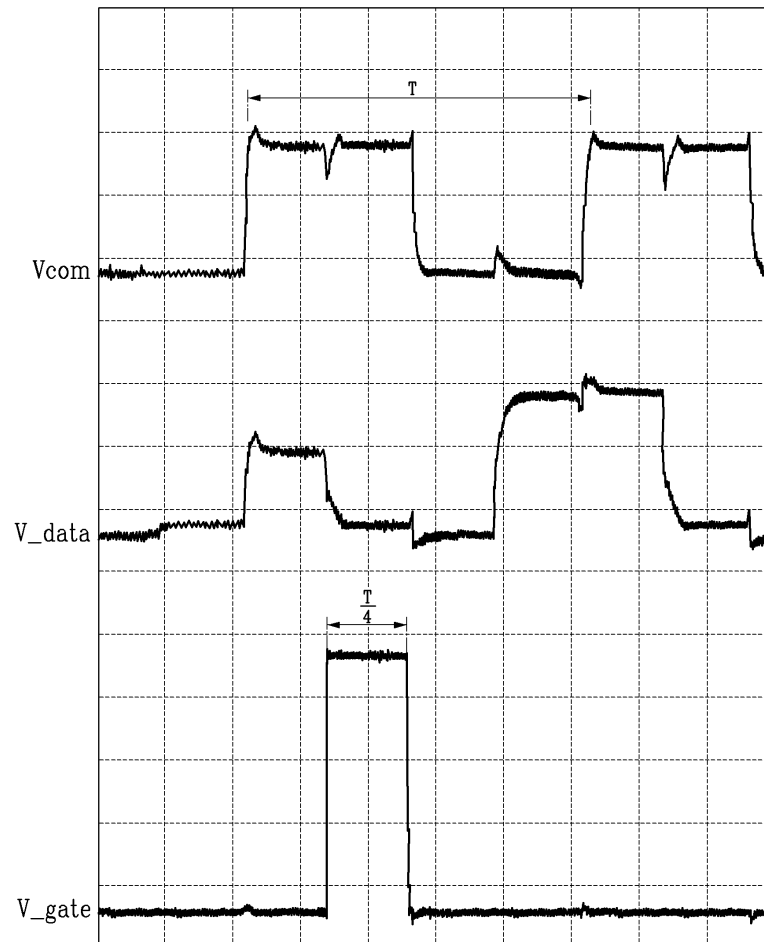
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	液晶显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020050079104A	公开(公告)日	2005-08-09
申请号	KR1020040007225	申请日	2004-02-04
[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	MIN BYUNGCHAN 민병찬 CHAE JONGSEOK 채종석 CHOI KILSOO 최길수 LEE KONHO 이건호		
发明人	민병찬 채종석 최길수 이건호		
IPC分类号	G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3648 G09G3/3614 G09G2330/021 H03K5/04		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及液晶显示装置及其驱动方法，该液晶显示器包括信号控制单元，用于从像素和外部授权的数据驱动器向第一信号线和第二信号线的数据驱动器提供视频数据。多个像素。此时，施加数据电压的时间比特定周期的一半时间短。由此可以降低液晶显示器的功耗。液晶显示，摆动公共电压，数据电压，栅极导通电压，线路反转，功耗。

