

(19)대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.⁷
G09G 3/36

(11) 공개번호 10-2005-0121880
(43) 공개일자 2005년12월28일

(21) 출원번호 10-2004-0046976
(22) 출원일자 2004년06월23일

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 김우철
경기도 용인시 기흥읍 농서리 산24번지

(74) 대리인 유미특허법인

심사청구 : 없음

(54) 표시 장치

요약

본 발명은 임펄시브 구동 액정 표시 장치에 관한 것으로, 게이트선에 연결되어 게이트 온 전압을 차례로 인가하는 복수의 게이트 구동 회로, 상기 데이터 전압을 데이터선에 인가하는 데이터 구동부 및 상기 게이트 구동 회로와 상기 데이터 구동부를 제어하는 신호 제어부를 포함한다. 상기 데이터 전압은 정상 데이터 전압과 임펄시브 데이터 전압을 포함하고, 상기 임펄시브 데이터 전압은 정상 데이터 전압의 최소값보다는 크고 최대값보다는 작은 값을 가진다. 또한 신호 제어부는 각 게이트 구동 회로에 인가되는 복수의 출력 인에이블 신호를 생성하고, 상기 출력 인에이블 신호는 정상 데이터 전압을 차단하는 제1 파형과 임펄시브 데이터 전압을 차단하는 제2 파형을 구비하고, 상기 게이트 구동 회로에 각각 인가되는 출력 인에이블 신호의 파형은 서로 반전 상태이다.

대표도

도 4

색인어

액정표시장치, LCD, 임펄시브, 블랙데이터, 충전시간

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이다.

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

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 인가되는 데이터 전압, 출력 인에이블 신호, 수직 동기 시작 신호 및 게이트 신호에 대한 파형도이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 임펄시브 구동시 액정의 응답 파형도이다.

도 5 내지 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 임펄시브 구동 시 액정의 응답 파형도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 표시 장치에 관한 것으로, 특히 임펄시브 구동 표시 장치에 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 생성하고, 이 전계의 세기를 조절하여 액정층을 통과하는 빛의 투과율을 조절함으로써 원하는 화상을 얻는다. 이때, 액정층에 한 방향의 전계가 오랫동안 인가됨으로써 발생하는 열화 현상을 방지하기 위하여 프레임별로, 행별로, 또는 화소별로 공통 전압에 대한 데이터 전압의 극성을 반전시킨다.

그런데 이와 같이 데이터 전압의 극성을 반전시키는 경우에 액정 분자의 응답 속도가 느려 액정 축전기가 목표 전압으로 충전되기까지 시간이 오래 걸리므로 화면이 선명하지 못하고 흐릿해지는(blurring) 현상이 발생한다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 짧은 시간 동안 블랙 화면이나 화이트 화면을 삽입하는 임펄시브(impulsive) 구동 방식이 개발되었다.

이러한 임펄시브 구동 방식은 일정 주기로 백라이트 램프를 꺼서 화면 전체를 블랙으로 만드는 방식(impulsive emission type)과 실질적으로 표시에 관여하는 정상 데이터 전압 외에 일정 주기로 블랙 데이터 전압이나 화이트 데이터 전압을 화소에 인가하는 방식(cyclic resetting type)이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나 이러한 방식들은 여전히 액정의 늦은 응답 속도를 보상하지 못할 뿐 아니라 백라이트 램프의 반응 속도 또한 늦기 때문에, 화면의 잔상이나 플리커(flicker) 등이 발생하여 화질이 떨어지는 문제가 존재한다.

특히, 블랙 데이터 전압이나 화이트 데이터 전압을 인가하는 방식의 경우 정상 데이터 전압의 인가 시간이 줄어들어 액정 축전기가 목표 전압에 이르지 못하는 문제가 있다. 더욱이, 복수의 프레임이 경과하는 동안 블랙 데이터 전압이나 화이트 데이터 전압에 대한 목표 전압까지 도달하지 못하여 정상적인 임펄시브 구동이 이루어지지 않고, 특히 정상 데이터 전압과 임펄시브 데이터 전압의 전압차가 클 경우 이러한 경우는 더욱 심하게 나타난다.

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 이러한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 임펄시브 데이터 전압의 인가 시간을 단축하여 임펄시브 성능을 향상시키는 것이다.

본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는 주어진 시간 동안 액정 축전기의 목표 전압에 도달할 수 있도록 하는 것이다.

본 발명이 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는 표시 장치의 화질을 향상시키는 것이다.

발명의 구성 및 작용

이러한 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 한 특징에 따른 표시 장치는, 게이트 온 전압을 전달하는 복수의 게이트선, 표시 데이터 전압과 비표시 데이터 전압을 번갈아 전달하는 복수의 데이터선, 상기 게이트선 및 상기 데이터선에 연결되어 상기 게이트 온 전압에 의하여 도통되어 상기 데이터 전압을 전달하는 스위칭 소자를 포함하는 복수의 화소, 상기 각 게이

트선에 연결되어 상기 게이트 온 전압을 차례로 인가하는 복수의 게이트 구동 회로, 그리고 상기 데이터 전압을 상기 데이터선에 인가하는 데이터 구동부를 포함하고, 상기 비표시 데이터 전압은 상기 표시 데이터 전압의 최소값보다는 크고, 최대값보다는 작은 값을 가진다.

상기 게이트 구동 회로와 상기 데이터 구동부를 제어하는 신호 제어부를 더 포함하고, 상기 신호 제어부는 상기 게이트 온 전압의 지속 시간을 한정하는 복수의 출력 인에이بل 신호를 상기 게이트 구동 집적 회로에 각각 인가하는 것이 바람직하다.

상기 출력 인에이블 신호는 각각 상기 비표시 데이터 전압을 차단하기 위한 제1 출력 인에이블 신호와 상기 표시 데이터 전압을 차단하기 위한 제2 출력 인에이블 신호를 가지는 것이 좋다.

상기 특징에서, 상기 비표시 데이터 전압은 상기 표시 데이터 전압을 인가한 후, 상기 제2 출력 인에이블 신호인 동안 인가되는 비표시 데이터 전압이 한 프레임 동안 목표 전압에 도달하는 값으로 정해질 수 있다.

상기 제1 출력 인에이블 신호와 상기 제2 출력 인에이블 신호의 파형은 서로 반전 상태인 것이 바람직하다.

상기 비표시 데이터 전압은 상기 제2 출력 인에이블 신호에 기초한 기간 동안 목표 전압에 도달하도록 인접한 프레임의 표시 데이터 전압의 전압값에 기초하여 보정되고, 또한 상기 표시 데이터 전압은 인접한 프레임의 표시 데이터 전압간의 전압값 차이가 일정값 이상일 경우, 상기 제1 출력 인에이블 신호에 기초한 기간 동안 목표 전압에 도달하도록 상기 인접한 프레임의 표시 데이터 전압간의 전압값 차이에 기초하여 보정될 수 있다.

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 또다른 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 장치에 대하여 첨부한 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)와 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_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 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.

박막 트랜지스터 등의 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) 중 적어도 하나가 선형 또는 막대형으로 만들어질 수 있다.

액정 축전기(C_{LC})의 보조적인 역할을 하는 유지 축전기(C_{ST})는 하부 표시판(100)에 구비된 별개의 신호선(도시하지 않음)과 화소 전극(190)이 절연체를 사이에 두고 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 삼원색 중 하나를 고유하게 표시하거나(공간 분할) 각 화소가 시간에 따라 변갈아 삼원색을 표시하게(시간 분할) 하여 이들 삼원색의 공간적, 시간적 합으로 원하는 색상이 인식되도록 한다. 도 2는 공간 분할의 한 예로서 각 화소가 화소 전극(190)에 대응하는 영역에 적색, 녹색, 또는 청색의 색 필터(230)를 구비함을 보여주고 있다. 도 2와는 달리 색 필터(230)는 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 별의 복수 계조 전압을 생성한다. 두 별 중 한 별은 공통 전압(V_{com})에 대하여 양의 값을 가지고 다른 한 별은 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 칩의 형태로 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 회로 칩을 직접 부착할 수도 있으며(chip on glass, COG 실장 방식), 이들 집적 회로 칩과 같은 기능을 수행하는 회로를 화소의 박막 트랜지스터와 함께 액정 표시판 조립체(300)에 직접 형성할 수도 있다.

신호 제어부(600)는 룩업 테이블(601) 등을 포함하며, 게이트 구동부(400) 및 데이터 구동부(500) 등의 동작을 제어한다.

그러면 이러한 액정 표시 장치의 표시 동작에 대하여 상세하게 설명한다.

신호 제어부(600)는 외부의 그래픽 제어기(도시하지 않음)로부터 입력 영상 신호(R, G, B) 및 이의 표시를 제어하는 입력 제어 신호, 예를 들면 수직 동기 신호(Vsync)와 수평 동기 신호(Hsync), 메인 클럭(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(DAT)는 데이터 구동부(500)로 내보낸다.

이때, 영상 신호(DAT)는 입력 영상 신호(R, G, B)에 기초하여 만들어진 정상 데이터와 임펄시브 구동을 위한 임펄시브 데이터를 포함하며, 정상 데이터와 임펄시브 데이터는 1 수평 주기(또는 "H") [수평 동기 신호(Hsync) 및 데이터 인에이블 신호(DE)의 한 주기] 동안 한 번씩 번갈아 출력된다.

게이트 제어 신호(CONT1)는 게이트 온 전압(V_{on})의 출력 시작을 지시하는 수직 동기 시작 신호(STV), 게이트 온 전압(V_{on})의 출력 시기를 제어하는 게이트 클록 신호(CPV) 및 게이트 온 전압(V_{on})의 지속 시간을 한정하는 출력 인에이بل 신호(OE1, OE2) 등을 포함한다.

데이터 제어 신호(CONT2)는 영상 데이터(DAT)의 전송 시작을 알리는 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 대한 정상 데이터 또는 임펄시브 데이터를 영상 데이터(DAT)를 통해 차례로 입력받아 시프트시키고, 게조 전압 생성부(800)로부터의 게조 전압 중 각 영상 데이터(DAT)에 대응하는 게조 전압을 선택함으로써 영상 데이터(DAT)를 해당 데이터 전압으로 변환한 후, 이를 해당 데이터선(D_1 - D_m)에 인가한다.

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 턴온시키며, 이에 따라 데이터선(D_1 - D_m)에 인가된 데이터 전압이 턴온된 스위칭 소자(Q)를 통하여 해당 화소에 인가된다.

화소에 인가된 데이터 전압과 공통 전압(V_{com})의 차이는 액정 축전기(C_{LC})의 충전 전압, 즉 화소 전압으로서 나타난다. 액정 분자들은 화소 전압의 크기에 따라 그 배열을 달리하며, 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.

1 수평 주기(또는 "1H") [수평 동기 신호(Hsync), 데이터 인에이블 신호(DE), 게이트 클록(CPV)의 한 주기]가 지나면 데이터 구동부(500)와 게이트 구동부(400)는 다음 행의 화소에 대하여 동일한 동작을 반복한다. 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("행 반전", "도트 반전"), 한 화소행에 인가되는 데이터 전압의 극성도 서로 다를 수 있다("열 반전", "도트 반전").

그러면, 도 3과 도 4를 참고로 하여, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 임펄시브 구동 방법에 대하여 상세하게 설명한다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에 사용되는 여러 가지 신호의 파형도로서, 데이터 전압(V_d), 출력 인에이블 신호(OE1, OE2), 수직 동기 시작 신호(STV) 및 게이트 신호($g_1, g_2, \dots, g_{n-1}, g_n$)를 도시하고 있다. 또한 도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 임펄시브 구동시 액정의 응답 파형도이다.

앞서 설명한 바와 같이 신호 제어부(600)는 정상 데이터와 블랙 데이터를 교대로 영상 데이터(DAT)로서 데이터 구동부(500)에 제공하는 한편, 수직 동기 시작 신호(STV), 출력 인에이블 신호(OE1, OE2) 및 게이트 클록 신호(CPV)를 게이트 구동부(400)에 제공하여 주사를 진행하도록 한다. 도 3에서 데이터 전압(V_d)은 정상 데이터에 대응하는 정상 데이터 전압(N)과 임펄시브 데이터에 대응하는 임펄시브 데이터 전압(I)의 두 가지로 도시되어 있고 정상 데이터 전압(N)이 임펄시브 데이터 전압(I)보다 앞서며 두 전압의 인가 시간의 합은 1H씩이고 필요에 따라 두 전압의 지속 시간의 비를 조절할 수 있다. 데이터 전압(V_d)의 반전 방식은 예를 들면 1 도트 반전 또는 라인 반전이다.

도 3에 도시한 바와 같이, 수직 동기 시작 신호(STV)는 정상 데이터용 펄스(P1)와 임펄시브를 위한 임펄시브 데이터용 펄스(P2)를 포함한다. 임펄시브 데이터용 펄스(P2)는 정상 데이터용 펄스(P1)와 정해진 수직 주기, 예를 들면 1/2 수직 주기나 정해진 프레임, 예를 들면 1/2 프레임만큼 떨어져 있으며 한 프레임에 한 개씩 만들어진다. 하지만 임펄시브 데이터용 펄스(P2)의 생성 주기는 필요에 따라 변경 가능함을 물론이다.

두 개의 출력 인에이블 신호(OE1, OE2)는 해당 게이트 구동 회로(401, 402)에 제공되어 각 게이트 구동 회로(401, 402)가 출력하는 게이트 온 전압(V_{on})의 지속 시간을 한정하는 역할을 한다. 출력 인에이블 신호(OE1, OE2)는 정상 데이터용 파형과 임펄시브 데이터용 파형의 두 가지 파형을 가지며 신호 제어부(600)의 제어에 따라 적절한 시기에 파형이 바뀌는데 두 파형은 서로 반전된 형태이며 주기는 1 수평 주기와 같다. 도 3에서 출력 인에이블 신호(OE1, OE2)가 높은 값을 가지면 게이트 온 전압(V_{on})의 출력이 억제되어 게이트 오프 전압(V_{off})이 출력되고, 반대로 낮은 값을 가지면 게이트 온 전압(V_{on})이 출력된다. 출력 인에이블 신호(OE1, OE2)의 높은 값을 갖는 구간과 낮은 값을 갖는 구간의 비는 정상 데이터 전압(N)의 지속 시간과 임펄시브 데이터 전압(I)의 지속 시간의 비를 고려하여 필요에 따라 조절할 수 있으며 높은 값을 갖는 구간과 낮은 값을 갖는 구간의 역할이 반대일 수도 있다.

그러면 임펄시브 구동 동작에 대하여 더욱 상세하게 설명한다.

먼저, 신호 제어부(600)는 게이트 구동 집적 회로(401)에 인가되는 수직 동기 시작 신호(STV)에 정상 데이터용 펄스(P1)를 생성한다. 이때 신호 제어부(600)가 게이트 구동 집적 회로(401)에 인가되는 출력 인에이블 신호(OE1)를 생성한다. 이때 출력 인에이블 신호(OE1)의 파형은 정상 데이터용 파형이다.

수직 동기 시작 신호(STV)의 펄스(P1)를 받은 게이트 구동 집적 회로(401)는 자신의 첫 번째 출력 단자에 연결된 게이트선(G_1)에서부터 차례대로 출력 인에이블 신호(OE1)에 따라 정상 데이터 전압(N)의 인가 시간 내의 지속 시간을 가지는 게이트 온 전압(V_{on})을 출력한다. 이로 인해 첫 번째 게이트선(G_1)에서부터 차례대로 게이트선에 연결된 화소들은 자신의 정상 데이터 전압(N)을 차례로 충전한다.

이러한 동작을 통하여, 게이트 구동 집적 회로(401)의 첫 번째 출력단자에서부터 차례로 연결된 게이트선을 통해 게이트 온 전압(V_{on})을 출력하여 자신의 마지막 출력 단자에 연결된 k번째 게이트선(G_k)에 정상 데이터 전압(N)을 충전하는 게이트 온 전압(V_{on})을 출력한 후, 게이트 구동 집적 회로(401)는 다음 게이트 구동 집적 회로(402)에 캐리(carry) 신호를 출력한다.

또한, 신호 제어부(600)는 수직 동기 시작 신호(STV)에 임펄시브 구동 펄스(P2)를 생성하고, 시점(T1)에서 출력 인에이블 신호(OE1, OE2)의 파형 형태를 반전시킨다.

이로 인해, 게이트 구동 집적 회로(401)의 첫 번째 출력 단자에 연결된 첫 번째 게이트선(G_1)에서부터 임펄시브 데이터 전압(I)을 충전하기 위한 게이트 온 전압(V_{on})이 출력되고, 게이트 온 전압(V_{on})이 출력되는 동안 임펄시브 데이터 전압(I)이 해당 화소에 충전되며, 캐리 신호에 따라 게이트 구동 집적 회로(402)는 자신의 첫 번째 게이트선(G_{k+1})에서부터 차례대로 게이트 온 전압(V_{on})을 출력하여 정상 데이터 전압(N)이 해당 화소에 차례로 충전된다.

이때 화소에 충전되는 임펄시브 데이터 전압(I)은 블랙 데이터 전압이나 화이트 데이터 전압이 아니고, 한 프레임 동안, 정상 데이터 전압(N)을 인가하여 액정의 응답 파형이 목표 전압으로 상승한 후 임펄시브 데이터 전압(I)을 인가할 때 목표 전압으로 용이하게 되돌아올 수 있는 전압을 임펄시브 데이터 전압으로 선택하여 록업 테이블(601)에 기억된 계조이다.

이렇게 함으로써, 도 4에 도시한 것처럼, 정상 데이터 전압(N)을 인가한 후 액정 축전기(C_{LC})의 전압이 목표 전압으로 상승한 후, 임펄시브 데이터 전압(I)을 인가할 경우 임펄시브 데이터 전압(I)의 레벨(VL)에 도달함을 알 수 있다.

이러한 동작을 통해 게이트 구동 집적 회로(401)의 출력 단자에 연결된 모든 게이트선(G_1 - G_k)에 임펄시브 데이터 전압(I)을 충전하기 위한 게이트 온 전압(V_{on})이 출력되면, 다시 게이트 구동 집적 회로(401)는 다음 게이트 구동 집적 회로(402)에 캐리 신호를 출력한다. 이로 인해 두 번째 게이트 구동 집적 회로(402)의 첫 번째 출력 단자(G_{k+1})에 연결된 게이트선(G_{k+1})에서부터 차례로 임펄시브 구동용 게이트 온 전압(V_{on})이 출력된다. 이를 위해, 신호 제어부(600)는 "T2" 시점에서 게이트 구동 집적 회로(401, 402)에 각각 인가되는 출력 인에이블 신호(OE1, OE2)의 상태를 반전한다.

이러한 과정을 통해 한 프레임 동안 각 게이트선(G_1-G_n)에 연결된 화소에 정상 데이터 전압(N)과 임펄시브 데이터 전압(I)을 충전할 때, 임펄시브 데이터 전압(I)은 블랙 계조나 화이트 계조에 대한 데이터 전압이 아니라 록업 테이블(601)에 기억되어 있는 소정 계조에 대한 데이터 전압이다.

다음 도 5 내지 도 7을 참고로 하여 본 발명의 다른 실시예에 따라 임펄시브 구동을 위해 인가되는 정상 데이터 전압(N)과 임펄시브 데이터 전압(I)에 대하여 상세히 설명한다. 이때, 정상 데이터 전압(N)과 임펄시브 데이터 전압(I)의 인가 방식은 도 3과 도 4를 참고로 하여 이미 설명한 것과 유사하므로 이에 대한 설명은 생략한다.

도 5 내지 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 임펄시브 구동 시 액정의 응답 파형을 도시한 그래프이다.

먼저, 도 5를 참고로 하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 임펄시브 데이터 전압에 대하여 설명한다.

이 경우에는 임펄시브 데이터 전압을 임의의 전압으로 고정하지 않고, 정상 데이터 전압(N)에 따라 임펄시브 데이터 전압(I)을 조정하여, 이상적인 임펄시브 데이터 전압의 레벨(VL)로 매 프레임마다 도달할 수 있도록 한다. 즉, 도 5에 도시한 것처럼, 한 예로서, 총 256 계조일 경우 정상 데이터 전압(N)의 계조가 연속하는 프레임별로 "0", "128", "200", "50", "128",...일 때, 이때 이상적인 임펄시브 데이터 전압의 계조는 "128"이다. 하지만 실질적으로 임펄시브 구동을 위해 인가되는 임펄시브 데이터 전압의 계조는 "160", "128", "115", "150", "128",...로 보정되어 록업 테이블(601)에 기억한다. 즉, 정상 데이터 전압의 크기에 따라 임펄시브 데이터 전압을 가감시켜 주어진 시간 동안 목표 전압까지 도달할 수 있도록 한다.

이렇게 함으로써 도 5에 도시한 것처럼, 목표 전압까지 도달하는데 걸리는 시간을 단축하여 여러 프레임이 반복되어도 이상적인 임펄시브 데이터 전압의 레벨(VI)에 도달한다. 이로 인해, 느린 액정의 응답 속도로 인해 여러 프레임이 반복됨에 따라 이상적인 임펄시브 데이터 전압의 레벨(VI)에 도달하지 못하는 것을 방지하여 화질 향상이 이루어진다.

다음, 도 6을 참고로 하여 임펄시브 구동 중 정상 데이터 전압(N)의 응답 속도를 줄이기 위한 방식에 대하여 설명한다.

인접한 프레임에 각각 인가되는 정상 데이터 전압(N)이 서로 다를 경우, 정상 데이터 전압(N)에 대한 목표 전압에 도달하기까지의 응답 시간을 줄이기 위해, 이웃한 프레임에 인가되는 정상 데이터 전압(N)의 크기를 보정한다. 한 예로, 도 6에 도시한 것처럼, 총 256계조일 때, 정상 데이터 전압(N)의 계조가 연속하는 프레임별로 "30", "30", "128", "128", "128", "128",... 이고 이때의 임펄시브 데이터 전압(I)의 계조가 각 "7"일 경우, 이웃한 프레임간의 정상 데이터 전압(N)의 차이가 소정 차이 이상이면, 인접한 프레임에 인가되는 정상 데이터 전압(N)을 보정하여 신속하게 목표 전압에 도달할 수 있도록 한다. 즉, 정상 데이터 전압(N)의 계조가 "30"에서 "128"으로 바뀔 때, "128"의 계조를 "184"로 보정하여 다음 프레임의 정상 데이터 전압(N)으로 인가한다. 이렇게 함으로써, 그 다음 프레임의 목표 계조인 "128"에 도달하는 시간이 단축된다. 이때, 보정되는 정상 데이터 전압은 연속하는 프레임 동안 일정한 정상 데이터 전압을 인가할 때의 목표 전압에 도달할 수 있는 전압으로 선택한다. 보정된 정상 데이터 전압 역시 별도의 록업 테이블이나 메모리 등에 기억시켜 놓는다.

이 경우, 정상 데이터 전압(N)의 충전 시간이 길어질수록 보정되는 정상 데이터 전압의 전압값은 작아지고, 임펄시브 데이터 전압(VI)은 이미 정한 소정값으로 정해진다.

이 방식은 임펄시브 구동을 실시하지 않을 경우, 정상 데이터 전압(N)의 응답 속도를 줄이기 위한 방식으로 사용되는 응답 시간 보상 회로(RTC, response time compensation)(DCC, dynamic capacitance compensation) 회로를 간단히 변경함으로써 적용할 수 있는 장점이 있다.

임펄시브 구동을 하지 않을 때, 위의 예를 다시 들어 설명한다. 예를 들면, 총 256 계조일 때, 정상 데이터 전압(N)의 계조가 연속하는 프레임별로 "30", "30", "128", "128", "128", ... 일 경우, 이웃한 프레임간의 정상 데이터 전압(N)의 계조 차이가 소정값 이상이면, 인접한 프레임에 인가되는 정상 데이터 전압(N)을 보정하여 신속하게 목표 전압에 도달할 수 있도록 한다. 즉, 정상 데이터 전압의 계조가 "30"에서 "128"로 바뀔 때, "128"의 계조를 "156"으로 보정하여 다음 프레임의 정상 데이터 전압(N)으로 인가한다.

이미 설명한 것처럼, 정상 데이터 전압(N)에 대한 보정값은 한 프레임 동안 정상 데이터 전압(N)의 표시 시간과 임펄시브 데이터 전압(I)의 표시 시간의 비에 따라 달라진다.

그 한 예로, 도 5에서 보정 계조인 "184"는 한 프레임 동안 정상 데이터 전압(N)의 표시 시간과 임펄시브 데이터 전압(I)의 표시 시간의 비가 5:5일 경우 정상 데이터 전압(N)에 대한 보정값이다. 하지만 보정 계조인 "156"은 동일한 액정 표시 장치에 대하여 임펄시브 구동을 하지 않을 때, 즉 한 프레임 동안 정상 데이터 전압(N)의 표시 시간과 임펄시브 데이터 전압(I)의 표시 시간의 비가 10:0인 경우의 정상 데이터 전압(N)에 대한 보정값이다.

이로 인해, 정상 데이터 전압(N)의 표시 시간과 임펄시브 데이터 전압(I)의 표시 시간의 비에 따라 서로 다른 보정값을 갖는 여러 개의 룩업 테이블을 구비하고 이들 룩업 테이블 간의 선택 회로를 채택하거나, 표시 시간의 비가 바뀔 때마다 룩업 테이블 값을 갱신하는 방식도 채택할 수 있다. 또한 정상 데이터 전압(N)에 대한 보정값은 한 프레임 동안 정상 데이터 전압(N)의 표시 시간과 임펄시브 데이터 전압(I)의 표시 시간의 비에서 임펄시브 데이터 전압(I)의 표시 시간의 비가 적어질수록 임펄시브 구동에 대한 비중이 적어지므로, 임펄시브 구동을 하지 않는 경우의 보정값에 가까워진다. 이를 이용하여, 별도의 수학적식을 통해 별도의 룩업 테이블을 이용하지 않고 바로 보정값, 즉 보정 계수를 구할 수도 있다.

이런 방식을 통해, 임펄시브 구현으로 인한 성능뿐만 아니라 정상 데이터 전압의 충전 시간을 단축할 수 있다.

다음, 도 7에 도시한 것처럼, 임펄시브 데이터 전압(I)과 정상 데이터 전압(N)을 모두 보정하여 정상 데이터 전압(N)의 충전 시간을 단축시킬 수 있다. 이 경우 하나의 룩업 테이블 등을 이용하여 보정된 정상 데이터 전압과 보정된 임펄시브 데이터 전압을 기억시킬 수 있거나, 각각의 룩업 테이블 등에 보정된 정상 데이터 전압과 보정된 임펄시브 데이터 전압을 기억할 수도 있다. 또한 룩업 테이블에 보정된 데이터 전압 대신에 보정된 데이터 전압과 입력된 데이터 전압간의 차를 저장하여 새로운 보정 데이터를 구할 수도 있다. 이 때에는 룩업 테이블에 기억되는 데이터의 크기를 줄일 수 있는 이점이 있다.

한 예로, 총 256계조일 때, 정상 데이터 전압(N)의 계조가 연속하는 프레임별로 "30", "30", "30", "240", "240", "240", "240"... 이고 이때의 임펄시브 데이터 전압(I)의 계조가 각 "7"일 경우, 이웃한 프레임간의 정상 데이터 전압(N)의 차이가 소정 차이 이상이고, 그 이후의 프레임의 데이터값이 동일할 경우 목표 전압으로 도달하는 시간을 줄이기 위해 정상 데이터 전압(N)의 값을 보정한다. 예를 들면, "240"의 정상 데이터 전압(N)의 계조를 "255"로 보정하고, 정상 데이터 전압(N)의 계조 "30"과 "240" 사이의 임펄시브 데이터 전압(I)을 "7"에서 "190"으로 보정한다.

이로 인해, 정상 데이터 전압(N)에 대한 목표 전압으로의 도달 시간과 임펄시브 데이터 전압(I)에 대한 목표 전압으로의 도달 시간이 현저히 줄어든다.

발명의 효과

이와 같이, 임펄시브 구동을 실시할 때, 블랙 데이터나 화이트 데이터 대신 정상 데이터 전압을 인가한 후 신속하게 임펄시브 데이터 전압의 레벨로 복귀할 수 있는 데이터 전압을 임펄시브 데이터 전압으로 인가하므로, 임펄시브 구현의 효율을 증가시켜 화질이 개선된다. 또한 임펄시브 데이터 전압 또는 정상 데이터 전압을 조정하여 목표 전압으로의 도달 시간을 단축시키므로 표시 장치의 화질이 향상된다.

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.

게이트 온 전압을 전달하는 복수의 게이트선,

표시 데이터 전압과 비표시 데이터 전압을 번갈아 전달하는 복수의 데이터선,

상기 게이트선 및 상기 데이터선에 연결되어 상기 게이트 온 전압에 의하여 도통되어 상기 데이터 전압을 전달하는 스위칭 소자를 포함하는 복수의 화소,

상기 각 게이트선에 연결되어 상기 게이트 온 전압을 차례로 인가하는 복수의 게이트 구동 회로, 그리고

상기 데이터 전압을 상기 데이터선에 인가하는 데이터 구동부

를 포함하고,

상기 비표시 데이터 전압은 상기 표시 데이터 전압의 최소값보다는 크고, 상기 표시 데이터 전압의 최대값보다는 작은 값을 가지는

표시 장치.

청구항 2.

제1항에서,

상기 게이트 구동 회로와 상기 데이터 구동부를 제어하는 신호 제어부를 더 포함하고,

상기 신호 제어부는 상기 게이트 온 전압의 지속 시간을 한정하는 복수의 출력 인에이블 신호를 상기 게이트 구동 집적 회로에 각각 인가하는 표시 장치.

청구항 3.

제2항에서,

상기 출력 인에이블 신호는 각각 상기 비표시 데이터 전압을 차단하기 위한 제1 출력 인에이블 신호와 상기 표시 데이터 전압을 차단하기 위한 제2 출력 인에이블 신호를 포함하는 표시 장치.

청구항 4.

제3항에서,

상기 비표시 데이터 전압은 상기 표시 데이터 전압을 인가한 후, 상기 제2 출력 인에이블 신호인 동안 인가되는 비표시 데이터 전압이 한 프레임 동안 목표 전압에 도달하는 값으로 정해지는 표시 장치.

청구항 5.

제3항에서,

상기 제1 출력 인에이블 신호와 제2 출력 인에이블 신호의 파형은 서로 반전 상태인 표시 장치.

청구항 6.

제5항에서,

상기 비표시 데이터 전압은 상기 제2 출력 인에이블 신호에 기초한 기간 동안 목표 전압에 도달하도록 인접한 프레임의 표시 데이터 전압의 전압값에 기초하여 보정되는 표시 장치.

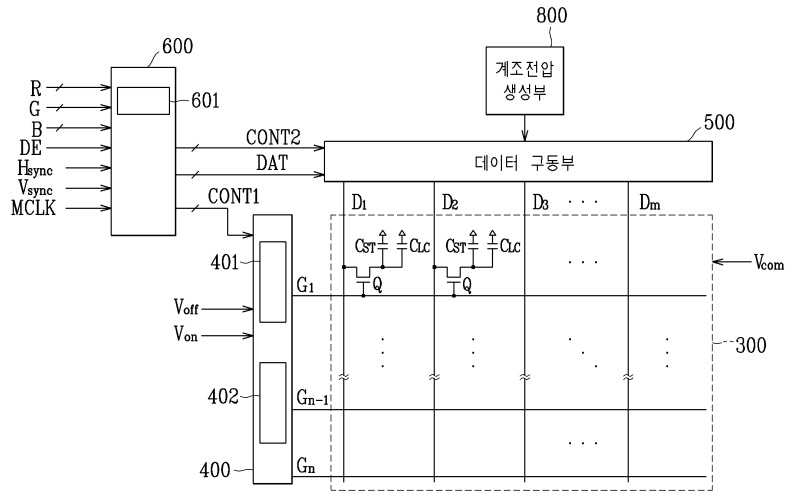
청구항 7.

제6항에서

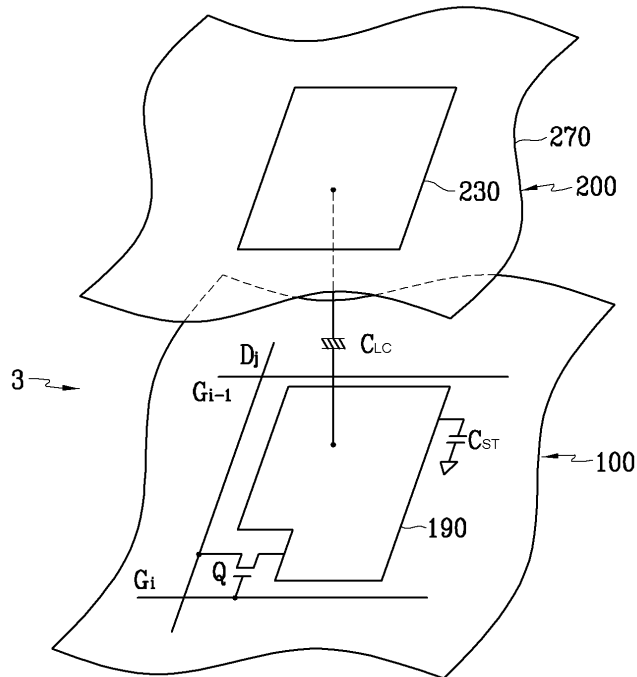
상기 표시 데이터 전압은 인접한 프레임의 표시 데이터 전압간의 전압값 차이가 일정값 이상일 경우, 상기 제1 출력 인에이블 신호에 기초한 기간 동안 목표 전압에 도달하도록 상기 인접한 프레임의 표시 데이터 전압간의 전압값 차이에 기초하여 보정되는 표시 장치.

도면

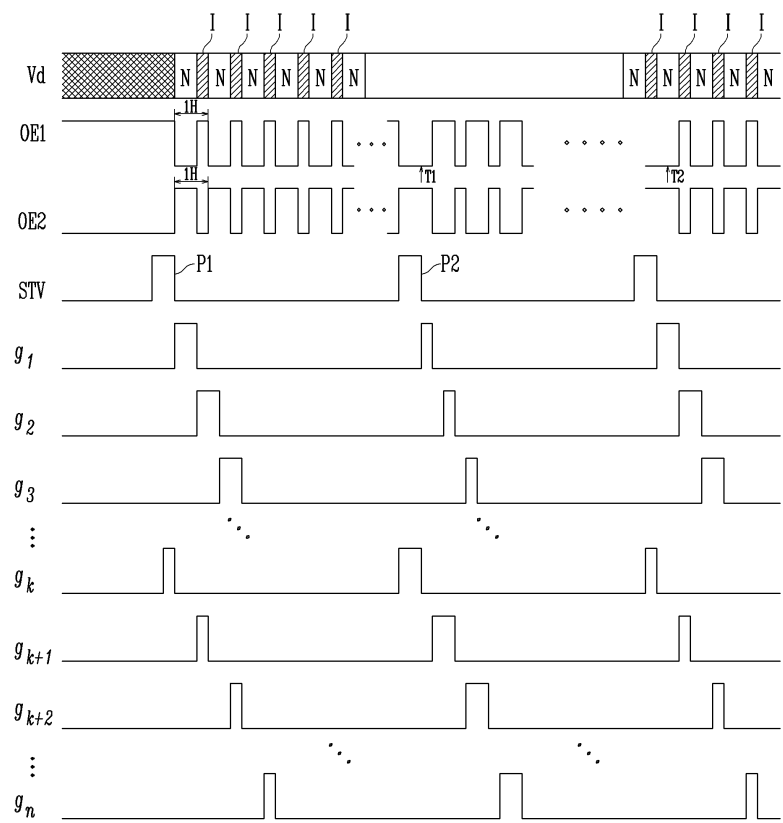
도면1



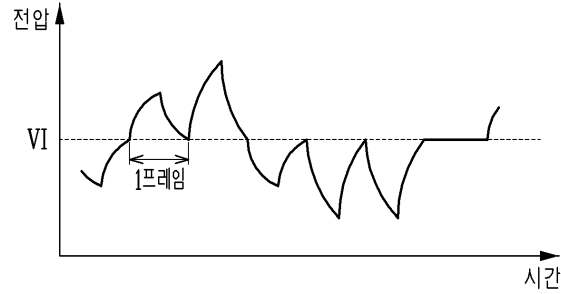
도면2



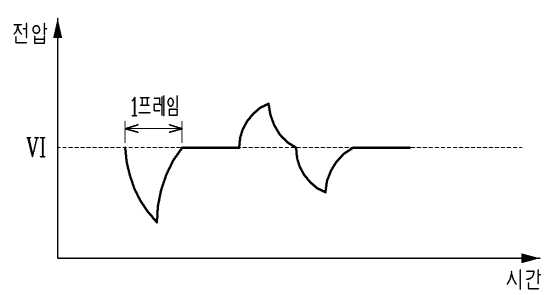
도면3



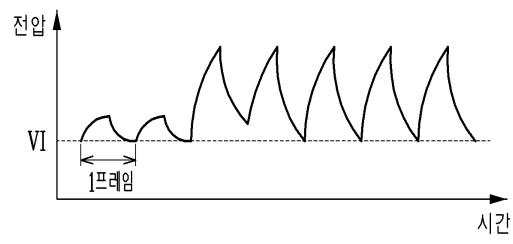
도면4



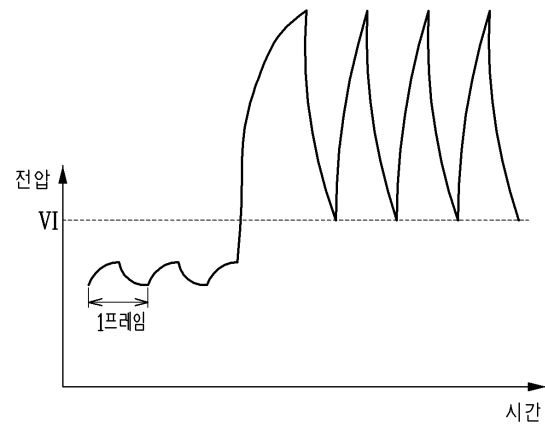
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	显示设备		
公开(公告)号	KR1020050121880A	公开(公告)日	2005-12-28
申请号	KR1020040046976	申请日	2004-06-23
[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	KIM WOCHUL		
发明人	KIM,WOCHUL		
IPC分类号	G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3648 G09G2320/0247 G09G2320/0252		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及脉冲驱动液晶显示器，包括控制多栅极驱动电路的信号控制单元，其连接到栅极线并连续授权栅极导通电压，数据驱动器，授权数据线中的数据电压。栅极驱动电路和数据驱动器。数据电压具有小于最大值的值，脉冲数据电压大于正常数据电压的最小值，包括正常数据电压和脉冲数据电压。此外，在每个栅极驱动电路中应用信号控制单元的多个输出使能信号可以被称为第一波纹的不利状态，其中输出使能信号阻挡正常数据电压，第二波形阻止脉冲数据电压。包含它是创建。液晶显示器，LCD，脉冲，黑色数据，充电时间。

