

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0066424
G09G 3/36 (2006.01) (43) 공개일자 2006년06월16일

(21) 출원번호 10-2004-0105021
(22) 출원일자 2004년12월13일

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416
(72) 발명자 정호용
경기도 수원시 팔달구 매탄4동 삼성1차아파트 5동 912호
박철우
경기도 수원시 영통구 매탄2동 한국1차아파트 102동 601호
(74) 대리인 유미특허법인

심사청구 : 없음

(54) 표시 장치 및 그 구동 방법

요약

본 발명은 표시 장치, 특히 액정 표시 장치에 관한 것이다. 이 표시 장치는 행렬의 형태로 배열된 복수의 게이트선 및 복수의 데이터선에 연결되어 있는 복수의 화소를 포함하는 액정 표시판 조립체, 상기 게이트선에 연결되어 상기 화소에 게이트 신호를 인가하는 게이트 구동부, 상기 데이터선에 연결되어 상기 화소에 데이터 전압을 인가하는 데이터 구동부, 그리고 상기 게이트 구동부와 상기 데이터 구동부를 제어하는 복수의 제어 신호를 상기 게이트 구동부와 상기 데이터 구동부에 출력하는 신호 제어부를 포함한다. 이 때, 소정 화소에 인가되는 데이터 전압의 극성은 적어도 두 프레임마다 반전되며, 표시 장치의 프레임 주파수는 약 120Hz이다. 이와 같이, 표시 장치의 구동 주파수가 늘어남에 따라 플리커 등과 같은 화면 깜빡거림 현상 등이 줄어들고, 두 프레임마다 데이터 전압의 극성이 반전됨에 따라 부족한 액정의 충전 시간이 보상된다.

대표도

도 3

색인어

액정표시장치, LCD, 예비충전, 충전시간, 프레임반전, 극성반전, 도트반전, 구동주파수, 프레임주파수, 120Hz

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 장치가 1 도트 반전일 때 프레임별로 변화하는 극성 상태를 도시한 것이다.

도 4a 및 도 4b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치가 2 도트 반전일 때 프레임별로 변화하는 극성 상태를 도시한 것이다.

도 5는 도 3의 액정 표시 장치에서 사용되는 여러 가지 신호의 파형도이다.

도 6은 도 4a 및 도 4b의 액정 표시 장치에서 사용되는 여러 가지 신호의 파형도이다.

도 7은 프레임 주파수가 120Hz의 경우일 때, 시간에 따른 휘도의 변화량을 도시한 그래프이다.

도 8은 프레임 주파수가 60Hz의 경우일 때, 시간에 따른 휘도의 변화량을 도시한 그래프이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 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 장치는 통상 약 60Hz의 프레임 주파수를 가지고 있으며, 화소 전극과 공통 전극에 각각 데이터 전압과 공통 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 현상이나 플리커 등을 방지하기 위하여 프레임 별로, 행 별로, 또는 화소 별로 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 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 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 존재하고, 화면 중간 중간에 블랙 화면을 삽입할 경우, 액정 표시 장치 전체의 휘도가 저하되는 문제가 발생한다. 특히, 블랙 데이터 전압을 인가하는 방식의 경우 정상 데이터 전압의 인가 시간이 줄어들어 액정 축전기가 목표 전압에 이르지 못하는 문제가 있다.

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 이러한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 표시 장치의 화질을 개선하는 것이다.

본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는 액정 축전기의 충전 시간을 보상하기 위한 것이다.

발명의 구성 및 작용

이러한 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 한 특징에 따른 표시 장치는, 행렬의 형태로 배열된 복수의 게이트선 및 복수의 데이터선에 연결되어 있는 복수의 화소를 포함하는 액정 표시판 조립체, 상기 게이트선에 연결되어 상기 화소에 게이트 신호를 인가하는 게이트 구동부, 상기 데이터선에 연결되어 상기 화소에 데이터 전압을 인가하는 데이터 구동부, 그리고 상기 게이트 구동부와 상기 데이터 구동부를 제어하는 복수의 제어 신호를 상기 게이트 구동부와 상기 데이터 구동부에 출력하는 신호 제어부를 포함하고, 소정 화소에 인가되는 데이터 전압의 극성은 적어도 두 프레임마다 반전된다.

상기 표시 장치는 120Hz의 프레임 주파수를 갖는 것이 바람직하다.

상기 게이트 신호는 게이트 오프 전압과 제1 게이트 온 전압 및 제2 게이트 온 전압을 포함하고, 상기 게이트 구동부는 상기 소정 화소에 인가되는 데이터 전압의 극성이 이전 프레임의 극성과 반전되는 프레임에서, 상기 제1 게이트 온 전압을 출력한 후 소정 시간 경과한 다음 상기 제2 게이트 온 전압을 출력하는 것이 좋다.

상기 표시 장치는 1×1 도트 반전일 수 있다. 이때, 소정 시간은 2H인 것이 바람직하다.

상기 표시 장치는 2×1 도트 반전일 수 있고, 이때, 소정 시간은 4H인 것이 좋다.

상기 복수의 제어 신호는 상기 데이터 구동부에 인가되는 반전 신호를 포함하고, 상기 데이터 구동부는 상기 반전 신호의 상태에 기초하여 상기 데이터 전압의 극성을 반전할 수 있다.

상기 복수의 제어 신호는 상기 게이트 구동부에 인가되는 수직 동기 시작 신호를 더 포함하고, 상기 수직 동기 시작 신호는 상기 제1 게이트 온 전압의 출력 시작을 지시하는 제1 펄스와 상기 제2 게이트 온 전압의 출력 시작을 지시하는 제2 펄스를 포함하는 것이 좋다.

상기 표시 장치는 액정 표시 장치일 수 있다.

본 발명의 한 특징에 따른 표시 장치를 구동하는 방법은, 복수의 게이트선과 복수의 데이터선에 연결된 복수의 화소를 포함하는 표시 장치를 구동하는 방법으로서, 데이터 전압을 상기 데이터선에 인가하는 단계, 프레임에 대한 데이터 전압의 극성이 이전 프레임과 상반될 때, 제1 게이트선과 제2 게이트선에 제1 게이트 온 전압과 제2 게이트 온 전압을 각각 인가하여, 상기 제1 게이트선과 상기 제2 게이트선에 연결된 화소에 상기 데이터 전압이 인가되도록 하는 단계, 그리고 한 프레임에 대한 데이터 전압의 극성이 이전 프레임과 동일할 때, 상기 제2 게이트선에 상기 제1 게이트 온 전압을 인가하여, 상기 제1 게이트선에 연결된 화소에 상기 데이터 전압이 인가되도록 하는 단계를 포함한다.

상기 표시 장치는 N행 반전이고, 상기 제2 게이트 온 전압이 인가되기 (2N)H 이전에 상기 제1 게이트 온 전압을 인가하는 것이 좋다.

인접한 데이터선은 서로 반대 극성의 데이터 전압을 인가하는 것이 바람직하다.

상기 표시 장치는 1×1 도트 반전이거나 2×1 도트 반전일 수 있다.

이때, 표시 장치는 120Hz의 프레임 주파수를 갖는 것이 좋다.

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 표시 장치에 대한 하나의 실시예인 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에 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 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 포함하며, 구조적으로 볼 때 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200) 및 그 사이의 액정층(3)을 포함한다.

표시 신호선(G_1-G_n, D_1-D_m)은 게이트 신호(주사 신호라고도 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 이들 또한 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 등 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(Vcom)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(Vcom) 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 번갈아 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(Vcom)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(Von)과 게이트 오프 전압(Voff)의 조합으로 이루어진 게이트 신호를 게이트선(G_1-G_n)에 인가하며 하나의 집적 회로로 이루어질 수 있다.

데이터 구동부(500)는 액정 표시판 조립체(300)의 데이터선(D₁-D_m)에 연결되어 계조 전압 생성부(800)로부터의 계조 전압을 선택하여 데이터 신호로서 화소에 인가하며 복수의 집적 회로로 이루어질 수 있다.

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 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 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 처리하여 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.

게이트 제어 신호(CONT1)는 게이트 온 전압(Von)의 출력 시작을 지시하는 수직 동기 시작 신호(STV) 및 게이트 온 전압(Von)의 출력 시기 및 출력 전압을 제어하는 적어도 하나의 클록 신호 등을 포함한다.

데이터 제어 신호(CONT2)는 영상 데이터(DAT)의 전송 시작을 알리는 수평 동기 시작 신호(STH)와 데이터선(D₁-D_m)에 해당 데이터 전압을 인가하라는 로드 신호(LOAD), 공통 전압(Vcom)에 대한 데이터 전압의 극성(이하 공통 전압에 대한 데이터 전압의 극성을 줄여 데이터 전압의 극성이라 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 영상 데이터를 차례로 입력받아 시프트시키고, 계조 전압 생성부(800)로부터의 계조 전압 중 각 영상 데이터(DAT)에 대응하는 계조 전압을 선택함으로써 영상 데이터(DAT)를 해당 데이터 전압으로 변환한 후, 이를 해당 데이터선(D₁-D_m)에 인가한다.

게이트 구동부(400)는 신호 제어부(600)로부터의 게이트 제어 신호(CONT1)에 따라 게이트 온 전압(Von)을 게이트선(G₁-G_n)에 인가하여 이 게이트선(G₁-G_n)에 연결된 스위칭 소자(Q)를 턴온시키며, 이에 따라 데이터선(D₁-D_m)에 인가된 데이터 전압이 턴온된 스위칭 소자(Q)를 통하여 해당 화소에 인가된다.

화소 전극(190)에 인가된 전압(이하, 화소 전극 전압이라 칭함)과 공통 전압(Vcom)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)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(G₁-G_n)에 대하여 차례로 게이트 온 전압(Von)을 인가하여 모든 화소에 데이터 전압을 인가한다.

소정 프레임 단위로 각 화소에 인가되는 데이터 전압의 극성이 이전 상태와 반대가 되도록 데이터 구동부(500)에 인가되는 반전 신호(RVS)의 상태가 제어된다("프레임 반전"). 한 프레임 내에서 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).

이러한 액정 표시 장치의 표시 동작은 약 120Hz의 프레임 주파수를 기준으로 이루어진다.

이처럼, 프레임 주파수가 약 60Hz에서 약 120Hz로 두 배 증가할 경우, 도 3 내지 도 5를 참고로 하여 액정의 충전 시간을 증가시키는 구동 방법에 대하여 설명한다.

도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치가 1 도트 반전일 때 프레임별로 변화하는 극성 상태를 도시한 것이고, 도 4a 및 도 4b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치가 2 도트 반전일 때 프레임별로 변화하는 극성 상태를 도시한 것이다.

도 3의 경우 액정 표시 장치는 1×1 도트 반전이고, 도 4a 및 도 4b의 경우 액정 표시 장치는 2×1 도트 반전이다.

도 3 내지 도 4b에 도시한 것처럼, 게이트선(G_1-G_n)에 연결된 화소 전극(190)에 인가되는 데이터 전압의 극성은 두 프레임 동안 동일한 극성을 유지한 후 반전된다. 즉, 두 프레임 단위로 데이터 전압의 극성이 반전되어 해당 데이터선을 통해 해당 화소에 인가되는 두 프레임 반전이다.

약 120Hz의 프레임 주파수를 가질 경우, 액정의 충전 시간은 약 60Hz의 프레임 주파수의 경우보다 반으로 줄어든다. 이렇게 두 프레임 동안 동일한 극성의 데이터 전압을 인가함에 따라 줄어든 액정의 충전 시간이 보상된다.

즉, 프레임이 바뀔 때마다 데이터 전압의 극성을 반전시킬 경우, 매 프레임마다 반대 극성의 목표 전압까지 도달해야 하므로, 목표 전압까지의 도달 시간이 많이 소요된다. 하지만 연속하는 두 프레임 동안 동일 극성의 데이터 전압이 인가되면, 이전 프레임과 반대 극성을 갖는 프레임에서는 액정의 충전 시간이 감소하지만 이어지는 프레임에서 동일 극성의 데이터 전압이 인가되므로 목표 전압까지의 도달 시간이 줄어들어 감소한 액정의 충전 시간을 보상하게 된다.

이처럼, 두 프레임 반전을 통하여 액정의 충전 시간을 보상하더라도, 게이트 온 전압(V_{on})의 지연 등으로 인해 충분한 충전 시간을 확보하지 못하므로, 이를 보상하기 위해 화소에 해당하는 정상적인 데이터 전압이 인가되기 전에 예비 충전을 실시한다.

다음, 도 5와 도 6을 참고로 하여 이러한 예비 충전에 대하여 설명한다.

먼저, 도 5를 참고로 하여 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 화소의 예비 충전을 위한 동작에 대하여 설명한다.

도 5는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치가 1 도트 반전일 때 사용되는 여러 가지 신호의 파형도로서, 수직 동기 신호(V_{sync}), 수직 동기 시작 신호(STV) 및 게이트 신호(g_1, g_2, \dots, g_n)를 도시하고 있다.

도 5에서, 이전 프레임과 반대 극성을 갖는 프레임에서, 게이트선(G_1-G_n)에 출력되는 게이트 온 전압(V_{on})은 하나의 예비 충전 게이트 온 전압(V_{on1})과 하나의 정상 게이트 온 전압(V_{on2})을 포함하고 있다.

정상 게이트 온 전압(V_{on2})은 예비 충전 게이트 온 전압(V_{on1})이 출력된 후 정해진 수평 주기, 예를 들면 1×1 도트 반전의 경우, 2H나, 정해진 게이트선 개수, 예를 들면 두 개의 게이트선만큼 차이를 두고 출력된다. 하지만 예비 충전 게이트 온 전압(V_{on1})과 정상 게이트 온 전압(V_{on2})의 출력 간격은 화소 전극 전압의 변화 등을 고려하여 조절할 수 있다.

이 때, 수직 동기 시작 신호(STV)는 예비 충전 게이트 온 전압(V_{on1})을 출력하기 위한 예비 충전 게이트 온 전압용 펄스(P1)와 정상 게이트 온 전압(V_{on2})을 출력하기 위한 정상 게이트 온 전압용 펄스(P2)를 포함한다. 앞선 예비 충전 게이트 온 전압용 펄스(P1)와 후속의 정상 게이트 온 전압용 펄스(P2)의 생성 간격은 예비 충전 게이트 온 전압(V_{on1})과 정상 게이트 온 전압(V_{on2})의 출력 간격과 동일하다.

하지만 이전 프레임과 동일한 극성을 갖는 프레임에서, 게이트선(G_1-G_n)에 출력되는 게이트 온 전압(V_{on})은 정상 게이트 온 전압(V_{on2})만을 포함하고 있다. 이때, 정상 게이트 온 전압(V_{on2})이 출력되는 시기는 이전 프레임에서 정상 게이트 온 전압(V_{on2})이 출력되는 시기와 동일하다. 이 프레임에서 수직 동기 시작 신호(STV) 역시 정상 게이트 온 전압(V_{on2})을 출력하기 위한 정상 게이트 온 전압용 펄스(P2)만을 포함한다.

이처럼, 이전 프레임과 극성이 반전되는 프레임과 그렇지 않은 프레임에서 출력되는 게이트 온 전압과 수직 동기 시작 신호의 출력 상태가 상이한 액정 표시 장치에서 예비 충전을 위한 동작에 대하여 더욱 상세하게 설명한다.

먼저, 수직 동기 신호(Vsync)에 의해 첫 번째 프레임이 시작되면, 신호 제어부(600)는 게이트 구동부(400)에 인가되는 수직 동기 시작 신호(STV)에 예비 충전 게이트 온 전압용 펄스(P1)를 생성한다.

수직 동기 시작 신호(STV)의 펄스(P1)를 받은 게이트 구동부(400)는 첫 번째 게이트선(G₁)에서부터 차례대로 예비 충전 게이트 온 전압(Von1)을 출력한다.

예비 충전 게이트 온 전압(Von1)에 의해, 첫 번째 게이트선(G₁)에서부터 차례대로 게이트선에 연결된 화소 전극(190)은 해당 데이터선(D₁-D_m)을 통해 데이터 전압을 인가 받아, 해당 화소가 예비 충전된다.

2H가 경과한 후, 신호 제어부(600)는 수직 동기 시작 신호(STV)에 정상 게이트 온 전압용 펄스(P2)를 생성한다.

이 정상 게이트 온 전압용 펄스(P2)에 따라 게이트 구동부(400)는 첫 번째 게이트선(G₁)에서부터 차례대로 정상 게이트 온 전압(Von2)을 출력한다. 이에 따라, 첫 번째 게이트선(G₁)에서부터 차례대로 게이트선에 연결된 화소 전극(190)은 자신의 데이터 전압을 차례로 인가 받는다.

이처럼, 2H 간격으로 예비 충전 게이트 온 전압(Von1)과 정상 게이트 온 전압(Von2)이 출력됨에 따라, 첫 번째 게이트선(G₁)에 정상 게이트 온 전압(Von2)이 출력될 때, 세 번째 게이트선(G₃)에 예비 충전 게이트 온 전압(Von1)이 출력된다. 따라서 세 번째 게이트선(G₃)에 연결된 화소 전극(190)에는 첫 번째 게이트선(G₁)에 연결된 화소 전극(190)에 인가되는 데이터 전압이 동시에 인가된다.

즉, 첫 번째 게이트선(G₁)과 두 번째 게이트선에 연결된 화소 전극(190)은 신호 제어부(600)의 내부 메모리(도시하지 않음) 등에 기억되어 있는 이미 정해진 값의 데이터 전압을 데이터 구동부(500)로부터 전달받아 예비 충전된다. 하지만, 세 번째 이후의 게이트선에 연결된 화소 전극(190)은 2H 이전의 게이트선, 즉 두 개의 게이트선 이전의 게이트선에 연결된 화소 전극(190)에 인가되는 데이터 전압으로 예비 충전된다.

다음, 수직 동기 신호(Vsync)에 의해 두 번째 프레임이 시작되면, 신호 제어부(600)는 게이트 구동부(400)에 인가되는 수직 동기 시작 신호(STV)에 정상 게이트 온 전압용 펄스(P2)를 생성한다. 이미 설명한 것처럼, 이때 정상 게이트 온 전압용 펄스(P2)의 발생 시기는 첫 번째 프레임에서 정상 게이트 온 전압용 펄스(P2)의 발생 시기와 동일하다.

수직 동기 시작 신호(STV)의 펄스(P2)를 받은 게이트 구동부(400)는 첫 번째 게이트선(G₁)에서부터 차례대로 정상 게이트 온 전압(Von2)을 출력한다. 이에 따라, 첫 번째 게이트선(G₁)에서부터 차례대로 게이트선에 연결된 화소 전극(190)은 자신의 데이터 전압을 차례로 인가받는다.

이처럼, 두 번째 프레임에서 모든 화소 전극(190)이 자신의 해당 데이터 전압을 차례로 인가 받은 후, 수직 동기 신호(Vsync)에 의해 세 번째 프레임이 시작되면, 첫 번째 프레임에서의 구동 방법과 동일한 방법으로 게이트선(G₁-G_n)에 연결된 화소 전극(190)의 예비 충전 동작과 정상 충전 동작이 이루어진다.

이와 같이, 이전 프레임과 데이터 전압의 극성이 반대인 프레임의 경우, 모든 게이트선(G₁-G_n)에 연결된 화소 전극(190)은 정상적인 데이터 충전 이외에 예비 충전이 이루어진다. 이런 예비 충전으로 인해, 인가되는 데이터 전압의 극성 반전으로 인해 목표 전압까지의 도달 시간이 지연되는 것을 보상한다.

다음 도 6을 참고로 하여, 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 화소의 예비 충전을 위한 동작에 대하여 설명한다.

도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치가 2 도트 반전일 때 사용되는 여러 가지 신호의 파형도로서, 수직 동기 신호(Vsync), 수직 동기 시작 신호(STV) 및 게이트 신호(g₁, g₂, ..., g_n)를 도시하고 있다.

도 6에 도시한 게이트 온 전압(Von)은, 도 5에 도시한 바와 같이, 이전 프레임과 데이터 전압의 극성이 반전되는 프레임에서 하나의 예비 충전 게이트 온 전압(Von1)과 하나의 정상 게이트 온 전압(Von2)을 포함하고, 수직 동기 시작 신호(STV) 역시 하나의 예비 충전 게이트 온 전압용 펄스(P1)와 하나의 정상 게이트 온 전압용 펄스(P2)를 포함한다. 이전 프레임과 동일한 극성의 데이터 전압이 인가되는 프레임에서 게이트 온 전압(Von)은 정상 게이트 온 전압(Von2)만을 포함하고, 수직 동기 시작 신호(STV) 역시 하나의 정상 게이트 온 전압용 펄스(P2)만을 출력한다. 단지, 동일한 극성의 데이터 전압으로 해당 화소 전극(190)을 예비 충전시키기 위해, 예비 충전 게이트 온 전압용 펄스(P1)와 정상 게이트 온 전압용 펄스(P2)의 발생 시기가 다르고, 이들 펄스(P1, P2)에 따라 예비 충전 게이트 온 전압(Von1)과 정상 게이트 온 전압(Von2)의 출력 시기가 다르다. 이미 설명한 것처럼, 액정 표시 장치가 2×1 도트 반전으로 구동되므로, 예비 충전을 위하여 예비 충전 게이트 온 전압용 펄스(P1)가 출력된 후, 4H나, 네 개의 게이트선만큼 차이를 두고 정상 게이트 온 전압용 펄스(P2)가 출력된다. 하지만 이들 펄스(P1, P2)의 출력 간격 역시 화소 전극 전압의 변화 등을 고려하여 조절할 수 있다. 이 경우, 게이트 온 전압(Von1, Von2)의 출력 시기는 수직 동기 시작 신호(STV)의 펄스(P1, P2)에 동기하므로, 이들 예비 충전 게이트 온 전압(Von1)과 정상 게이트 온 전압(Von2)의 생성 간격 역시 수직 동기 시작 신호(STV)의 펄스(P1, P2)의 출력 간격과 동일하다.

이처럼, 4H 간격으로 예비 충전 게이트 온 전압(Von1)과 정상 게이트 온 전압(Von2)이 출력됨에 따라, 첫 번째 게이트선(G₁)에 정상 게이트 온 전압(Von2)이 출력될 때, 다섯 번째 게이트선(G₅)에 예비 충전 게이트 온 전압(Von1)이 출력된다. 따라서 다섯 번째 게이트선(G₅)에 연결된 화소 전극(190)에는 첫 번째 게이트선(G₁)에 연결된 화소 전극(190)에 인가되는 데이터 전압이 동시에 인가된다.

즉, 첫 번째 게이트선(G₁)에서부터 네 번째 게이트선에 연결된 화소 전극(190)은 신호 제어부(600)의 내부 메모리(도시하지 않음) 등에 기억되어 있는 이미 정해진 값의 데이터 전압을 데이터 구동부(500)로부터 전달받아 예비 충전된다. 하지만, 다섯 번째 이후의 게이트선에 연결된 화소 전극(190)은 4H 이전의 게이트선, 즉 네 개의 게이트선 이전의 게이트선에 연결된 화소 전극(190)에 인가되는 데이터 전압으로 예비 충전된다.

이와 같이, 이전 프레임과 데이터 전압의 극성이 바뀌는 프레임의 경우, 모든 게이트선(G₁-G_n)에 연결된 화소 전극(190)은 정상적인 데이터 충전 이외에 예비 충전이 이루어진다. 이런 예비 충전으로 인해, 인가되는 데이터 전압의 극성 반전으로 인해 목표 전압까지의 도달 시간이 지연되는 것을 보상한다.

다음 도 7과 도 8을 참고로 하여, 액정 표시 장치의 프레임 주파수를 약 60Hz에서 약 120Hz로 증가시킬 경우 발생하는 장점에 대하여 설명한다.

도 7은 프레임 주파수가 120Hz의 경우일 때, 시간에 따른 휘도의 변화량을 도시한 그래프이고, 도 8은 프레임 주파수가 60Hz의 경우일 때, 시간에 따른 휘도의 변화량을 도시한 그래프이다.

도 7에 도시한 것처럼, 한 프레임의 시간이 도 8의 경우보다 감소, 약 1/2 정도로 감소하기 때문에 액정의 휘도(d)가 목표 휘도(c)까지 도달하는 시간이 훨씬 단축됨을 알 수 있다.

즉, 도 7 및 도 8에 도시한 것처럼, 초기 목표 휘도를 갖기 위해 데이터 전압이 해당 화소 전극에 인가될 경우, 액정의 초기 휘도 변화율은 시간이 경과할수록 감소한다.

프레임 주파수가 증가할수록 한 프레임의 유지 시간이 줄어들기 때문에, 도 8에서, 시간이 경과함에 따라 목표 휘도(a)로의 휘도 변화율이 감소하여, 액정 표시 장치의 휘도(b)가 목표 휘도(a)까지 도달하는데 걸리는 시간이 도 7의 경우보다 길어진다. 또한 매 프레임의 유지 시간이 짧아지므로, 프레임 반전시에도 플리커 등으로 인한 화면 깜빡거림이 줄어든다.

본 발명의 실시예들에서는 홀수 번째 프레임에 예비 충전과 정상 충전이 이루어지고 짝수 번째 프레임에서는 정상 충전만 이루어지지만, 이에 한정되지 않고 이와는 반대로 홀수 번째 프레임에서 정상 충전만 이루어지고 짝수 번째 프레임에서 예비 충전과 정상 충전이 이루어질 수도 있다.

또한 본 발명의 실시예들에서, 액정 표시 장치의 극성이 1×1 반전 또는 2×1 반전이고 두 프레임 반전일 경우에 대하여 설명하였지만, 다른 형태의 도트 반전이나 프레임 반전에도 적용될 수 있음은 당연하다. 즉, N행 반전이거나 N×M 반전일 때, 이전 프레임과 데이터 전압의 극성이 반전되는 프레임에서, 정상 게이트 온 전압이 출력된 후 예비 충전 게이트 온 전압이 출력되는 게이트선은 (2N+1)번째 게이트선이 된다(여기서, N과 M은 1, 2, 3,...).

더욱이, 본 발명의 실시예들에서, 예비 충전 게이트 온 전압의 개수가 하나인 경우에 대해서 설명하였지만, 이에 한정되지 않고 복수개의 예비 충전 게이트 온 전압이 출력될 수 있다. 이때, 예비 충전 게이트 온 전압과 정상 게이트 온 전압이 출력될 때, 해당 화소 전극(190)에 인가되는 데이터 전압의 극성은 서로 동일해야 한다. 따라서 복수의 예비 충전 게이트 온 전압들 간의 간격은 짝수개의 수평 주기나 게이트선만큼의 차이를 갖는다.

발명의 효과

이러한 본 발명에 따라 프레임 주파수를 약 120Hz로 증가시켜 표시 장치를 구동하더라도, 부족한 액정의 충전 시간으로 인한 화질 저하가 줄어들고, 오히려 플리커 등과 같은 화면 깜빡거림 현상 등이 줄어든다.

또한 데이터 전압의 극성이 이전 프레임의 극성과 반전되는 프레임에서, 해당 화소에 정상적인 데이터 전압이 인가되기 전에 예비 충전을 실시하므로 부족한 충전 시간으로 인한 화질 악화가 줄어든다.

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.

행렬의 형태로 배열된 복수의 게이트선 및 복수의 데이터선에 연결되어 있는 복수의 화소를 포함하는 액정 표시판 조립체,

상기 게이트선에 연결되어 상기 화소에 게이트 신호를 인가하는 게이트 구동부,

상기 데이터선에 연결되어 상기 화소에 데이터 전압을 인가하는 데이터 구동부, 그리고

상기 게이트 구동부와 상기 데이터 구동부를 제어하는 복수의 제어 신호를 상기 게이트 구동부와 상기 데이터 구동부에 출력하는 신호 제어부

를 포함하고,

소정 화소에 인가되는 데이터 전압의 극성은 적어도 두 프레임마다 반전되는

표시 장치.

청구항 2.

제1항에서,

상기 표시 장치는 120Hz의 프레임 주파수를 갖는 표시 장치.

청구항 3.

제2항에서,

상기 게이트 신호는 게이트 오프 전압과 제1 게이트 온 전압 및 제2 게이트 온 전압을 포함하고,

상기 게이트 구동부는 상기 소정 화소에 인가되는 데이터 전압의 극성이 이전 프레임의 극성과 반전되는 프레임에서, 상기 제1 게이트 온 전압을 출력한 후 소정 시간 경과한 다음 상기 제2 게이트 온 전압을 출력하는

표시 장치

청구항 4.

제3항에서,

상기 표시 장치는 1×1 도트 반전인 표시 장치.

청구항 5.

제4항에서,

상기 소정 시간은 2H인 표시 장치.

청구항 6.

제3항에서,

상기 표시 장치는 2×1 도트 반전인 표시 장치.

청구항 7.

제6항에서,

상기 소정 시간은 4H인 표시 장치.

청구항 8.

제3항에서,

상기 복수의 제어 신호는 상기 데이터 구동부에 인가되는 반전 신호를 포함하고,

상기 데이터 구동부는 상기 반전 신호의 상태에 기초하여 상기 데이터 전압의 극성을 반전하는 표시 장치.

청구항 9.

제3항에서,

상기 복수의 제어 신호는 상기 게이트 구동부에 인가되는 수직 동기 시작 신호를 더 포함하고,

상기 수직 동기 시작 신호는 상기 제1 게이트 온 전압의 출력 시작을 지시하는 제1 펄스와 상기 제2 게이트 온 전압의 출력 시작을 지시하는 제2 펄스를 포함하는 표시 장치.

청구항 10.

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에서,

상기 표시 장치는 액정 표시 장치인 표시 장치.

청구항 11.

복수의 게이트선과 복수의 데이터선에 연결된 복수의 화소를 포함하는 표시 장치를 구동하는 방법으로서,

데이터 전압을 상기 데이터선에 인가하는 단계,

한 프레임에 대한 데이터 전압의 극성이 이전 프레임과 상반될 때, 제1 게이트선과 제2 게이트선에 제1 게이트 온 전압과 제2 게이트 온 전압을 각각 인가하여, 상기 제1 게이트선과 상기 제2 게이트선에 연결된 화소에 상기 데이터 전압이 인가되도록 하는 단계, 그리고

한 프레임에 대한 데이터 전압의 극성이 이전 프레임과 동일할 때, 상기 제2 게이트선에 상기 제1 게이트 온 전압을 인가하여, 상기 제1 게이트선에 연결된 화소에 상기 데이터 전압이 인가되도록 하는 단계

를 포함하는 표시 장치의 구동 방법.

청구항 12.

제11항에서,

상기 표시 장치는 N행 반전이고,

상기 제2 게이트 온 전압이 인가되기 $(2N)H$ 이전에 상기 제1 게이트 온 전압을 인가하는 표시 장치의 구동 방법.

청구항 13.

제12항에서,

인접한 데이터선은 서로 반대 극성의 데이터 전압을 인가하는 표시 장치의 구동 방법.

청구항 14.

제13항에서,

상기 표시 장치는 1×1 도트 반전인 표시 장치의 구동 방법.

청구항 15.

제13항에서,

상기 표시 장치는 2×1 도트 반전인 표시 장치의 구동 방법.

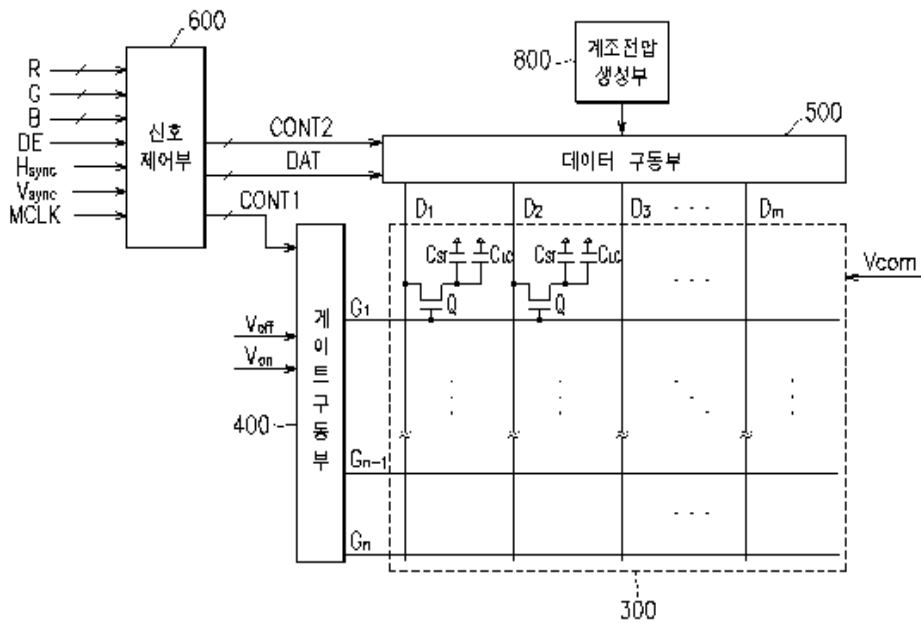
청구항 16.

제11항 내지 제15항에서,

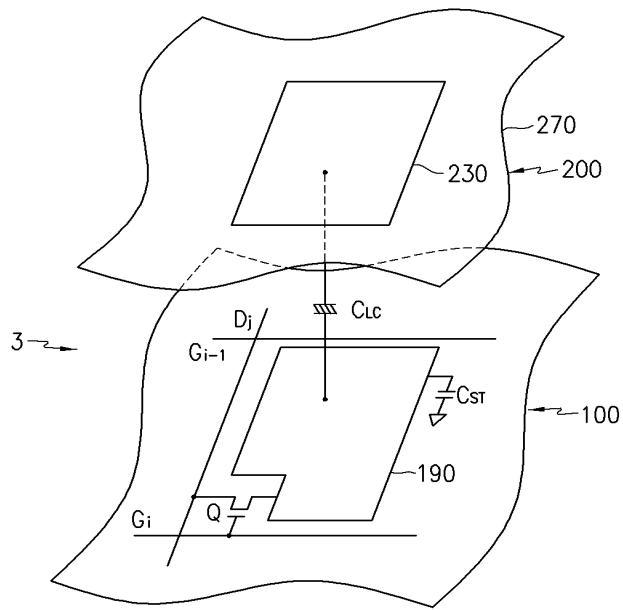
상기 표시 장치는 120Hz의 프레임 주파수를 갖는 표시 장치의 구동 방법.

도면

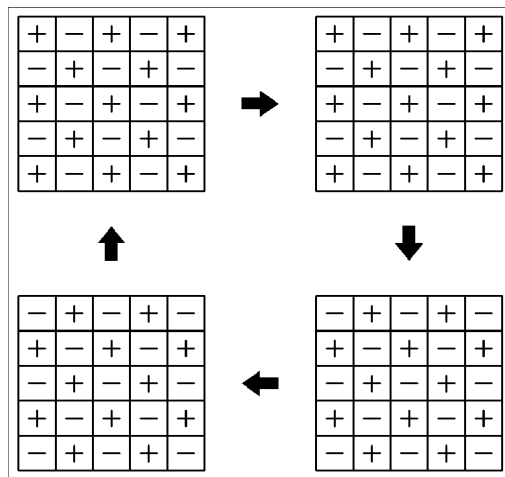
도면1



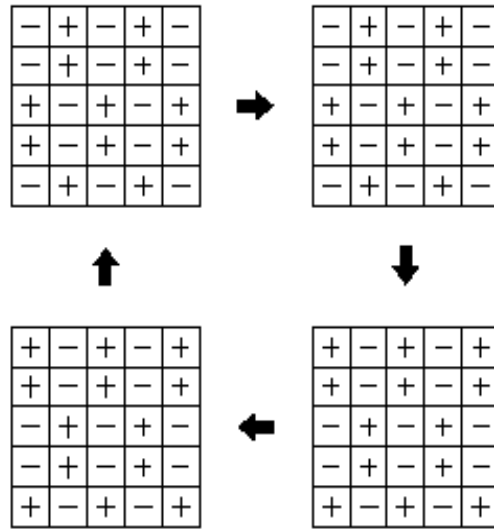
도면2



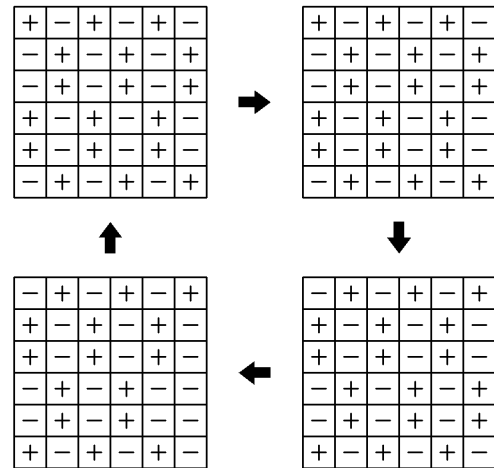
도면3



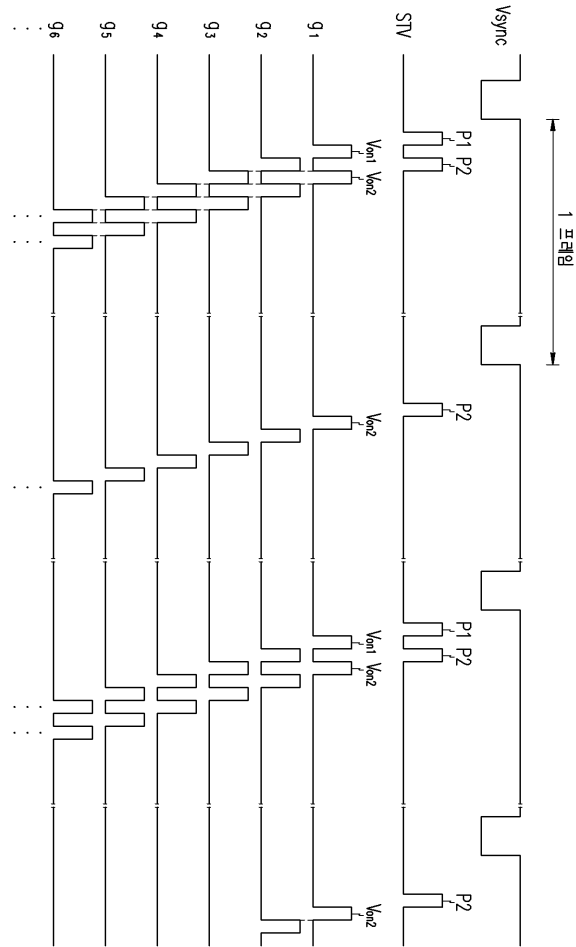
도면4a



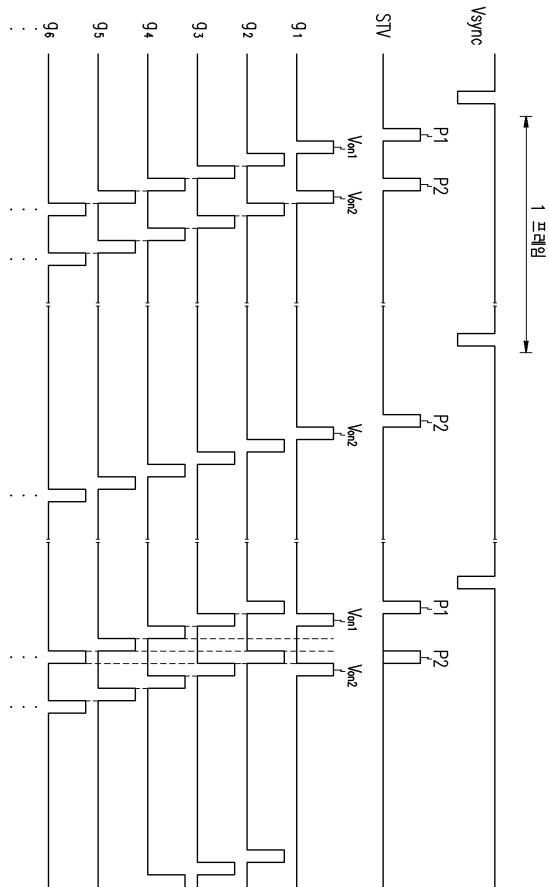
도면4b



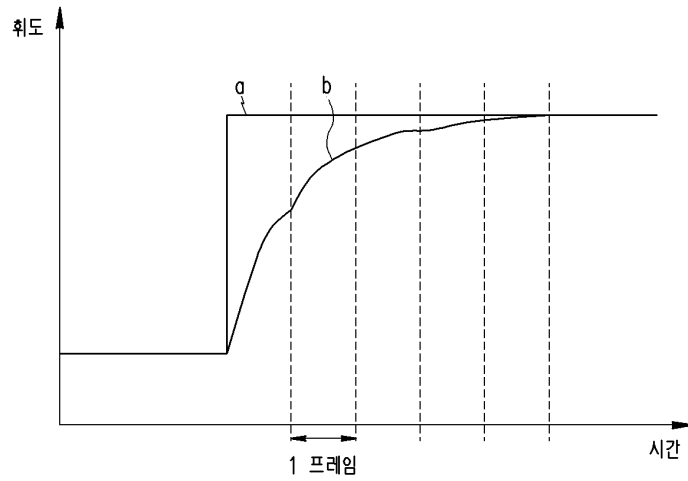
도면5



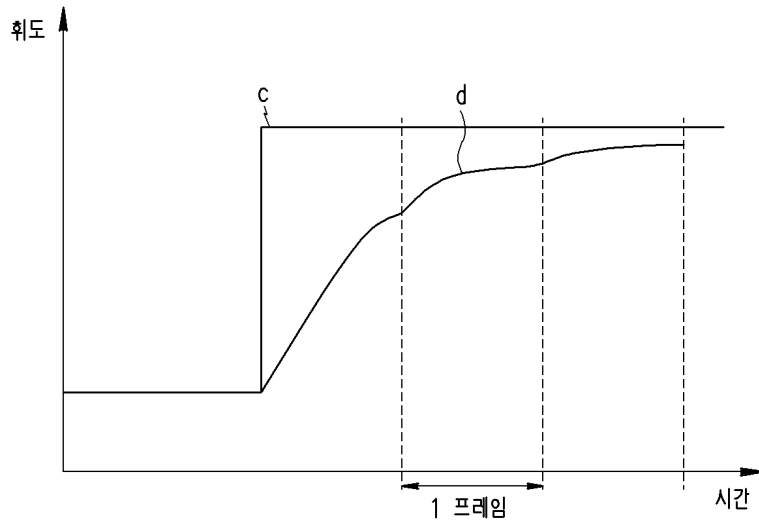
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020060066424A	公开(公告)日	2006-06-16
申请号	KR1020040105021	申请日	2004-12-13
[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	JUNG HOYONG 정호용 PARK CHEOLWOO 박철우		
发明人	정호용 박철우		
IPC分类号	G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3406 G09G2320/043 G09G2310/0251 G09G3/3614		
其他公开文献	KR101142995B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种显示和安装的液晶显示器。该显示装置包括以矩阵形式排列的多条栅极线，液晶面板组件包括连接到多条数据线的多个像素，栅极驱动单元授权像素中的栅极信号连接到栅极线，数据驱动器连接到数据线并授权像素中的数据电压，信号控制单元输出控制栅极驱动单元和数据驱动器的多个控制信号到栅极驱动单元和数据驱动器。此时，在规定的像素处施加的数据电压的极性可以是显示装置的帧频约为120Hz，其在至少两帧处反转。以这种方式，随着显示装置的驱动频率增加，它随着包括闪烁等的屏幕闪烁，现象等减少。当数据电压的极性在两帧处反转时，补偿液晶不足的充电时间。液晶显示器，LCD，预充电，充电时间，帧反转，极性反转，点反转，驱动频率，帧频，120 Hz。

