

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
G09G 3/36

(11) 공개번호 10-2005-0077850  
(43) 공개일자 2005년08월04일

(21) 출원번호 10-2004-0005410  
(22) 출원일자 2004년01월28일

(71) 출원인 삼성전자주식회사  
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 박보윤  
서울특별시서대문구창천동90-20번지1층

(74) 대리인 유미특허법인

심사청구 : 없음

(54) 액정 표시 장치 및 그 구동 방법

요약

본 발명은 임펄시브 구동 액정 표시 장치에 관한 것으로, 한 프레임에서 홀수 번째 화소행에 인가되는 데이터 전압의 종류와 짝수 번째 화소행에 인가되는 데이터 전압의 종류는 서로 상이하다. 또한 이웃한 프레임 간에 인가되는 데이터 전압의 인가 순서 역시 상이하다. 여기서 데이터 전압은 정상 데이터에 대응하는 정상 데이터 전압과 임펄시브 구동을 위한 블랙 데이터에 대응하는 블랙 데이터 전압을 포함한다. 이와 같이 정상 데이터 전압과 블랙 데이터 전압 화소행 별로 번갈아 인가하고 이웃한 프레임간의 데이터 인가 순서를 반대로 하여, 블랙 데이터 전압을 삽입하므로 프레임 주파수를 증가시키지 않고 임펄시브 구동을 실시하므로 액정 표시 장치의 화질이 향상된다.

대표도

도 3

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 3의 (a) 및 도 3의 (b)는 각각 본 발명의 실시예에 따라 홀수 번째 프레임과 짝수 번째 프레임에서 블랙 데이터 전압이 인가되는 형태를 도시한 도면이다.

발명의 상세한 설명

## 발명의 목적

### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 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 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 현상을 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 존재한다. 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, 정상 데이터 전압의 인가 시간을 단축시키지 않고 임펄시브 구현을 실시하는 것이다.

### 발명의 구성 및 작용

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

게이트 온 전압을 전달하는 복수의 게이트선,

정상 데이터 전압과 임펄시브 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 화소행,

상기 각 게이트선에 연결되어 상기 게이트 온 전압을 차례로 인가하는 게이트 구동부, 그리고

상기 데이터 전압을 상기 데이터선에 인가하는 데이터 구동부

를 포함하고,

한 화소행에 인가되는 상기 데이터 전압의 종류는 인접한 화소행에 인가되는 데이터 전압의 종류와 상이하고,

한 프레임에 인가되는 상기 데이터 전압의 인가 순서는 인접한 프레임에 인가되는 데이터 전압의 인가 순서와 상이하다.

본 발명은 상기 게이트 구동부 및 상기 데이터 구동부를 제어하고 상기 데이터 전압에 대응하는 영상 데이터를 상기 데이터 구동부에 인가하는 신호 제어부를 더 포함할 수 있다.

상기 영상 데이터는 상기 정상 데이터 전압에 대응하는 정상 데이터와 상기 임펄시브 데이터 전압에 대응하는 임펄시브 데이터를 포함하고, 한 프레임용으로 인가되는 상기 정상 데이터와 상기 임펄시브 데이터의 인가 순서는 인접한 프레임용으로 인가되는 인가 순서와 다른 것이 바람직하다.

상기 신호 제어부는 홀수 번째 프레임일 때, 상기 임펄시브 데이터, 상기 정상 데이터의 순서로 상기 화소행 단위로 상기 데이터를 번갈아 전달하고, 짝수 번째 프레임일 때, 상기 정상 데이터, 상기 임펄시브 데이터의 순서로 상기 화소행 단위로 상기 데이터를 번갈아 전달하는 것이 좋다.

본 발명의 다른 특징은 복수의 게이트선과 복수의 데이터선에 연결된 스위칭 소자를 포함하는 복수의 화소행을 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법으로서,

한 프레임에서, 상기 게이트선에 게이트 온 전압을 차례로 인가하여 상기 스위칭 소자를 턴온시키는 단계,

상기 데이터선을 통하여 한 화소행에 정상 데이터 전압과 임펄시브 데이터 전압 중 하나의 데이터 전압을 인가하는 단계,

상기 데이터선을 통하여 상기 화소행에 이웃한 다른 화소행에 나머지 데이터 전압을 인가하는 단계, 그리고

다음 프레임에서, 상기 단계를 반복하고, 이전 프레임에서 각 화소행에 인가하는 데이터 전압의 인가 순서를 이전 프레임에서의 인가 순서와 반대로 하는 단계를 포함한다.

상기 임펄시브 데이터 전압은 블랙 데이터 전압인 것이 바람직하며, 또한 상기 정상 데이터 전압과 상기 임펄시브 데이터 전압의 인가 기간은 각각 1 수평 주기일 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 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 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 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.

스위칭 소자(Q)는 하부 표시판(100)에 구비되어 있는 박막 트랜지스터 따위의 삼단자 소자로서, 게이트선( $G_1-G_n$ ) 및 데이터선( $D_1-D_m$ )에 각각 연결되어 있는 제어 단자와 입력 단자, 그리고 액정 축전기( $C_{LC}$ ) 및 유지 축전기( $C_{ST}$ )에 연결되어 있는 출력 단자를 가지고 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 인가 받는다. 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.

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 정해진 수의 원색(primary color) 중 하나를 고유하게 표시하거나(공간 분할) 각 화소가 시간에 따라 번갈아 원색을 표시하게(시간 분할) 하여 이 색상들의 공간적, 시간적 합으로 원하는 색상이 인식되도록 한다. 도 2는 공간 분할의 한 예로서 각 화소가 화소 전극(190)에 대응하는 영역에 색 필터(230)를 구비함을 보여주고 있다. 색필터(230)의 색상은 빛의 삼원색인 적색(red), 녹색(green) 및 청색(blue)의 3색이거나, 이들 삼원색에 백색(또는 투명)을 더한 4색일 수 있다. 또한, 시안(cyan), 마젠타(magenta), 노랑(yellow)의 삼원색을 독립적으로 또는 빛의 삼원색과 함께 사용할 수도 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 인가한다.

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 하나 이상의 단위 회로로 이루어진다.

게이트 구동부(400) 또는 데이터 구동부(500)는 집적 회로(IC, integrated circuit) 칩의 형태로 테이프 캐리어 패키지(TCP, tape carrier package)(도시하지 않음)에 실장되어 액정 표시판 조립체(300)에 부착될 수도 있고, TCP 없이 액정 표시판 조립체(300) 위에 직접 장착될 수도 있으며(chip on glass, COG 실장 방식), 화소의 박막 트랜지스터와 함께 액정 표시판 조립체(300)에 직접 형성될 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 적색, 녹색, 청색의 3색 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 제공 받는다. 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)에 맞게 적절히 처리하고 게이트 제어 신호(CONT1) 및 데이터 제어 신호(CONT2) 등의 제어 신호를 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 위하여 화소의 휘도를 최소로 하는 블랙 데이터를 포함하며, 정상 데이터와 블랙 데이터는 화소행을 번갈아 가며 출력된다. 따라서 정상 데이터와 블랙 데이터는 1 수평 주기(또는 "1H") [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(Von)의 출력 시작을 지시하는 수직 동기 시작 신호(STV), 게이트 온 전압(Von)의 출력 시기를 제어하는 게이트 클록 신호(CPV) 및 게이트 온 전압(Von)의 지속 시간을 한정하는 출력 인에이블 신호(OE) 등을 포함한다.

데이터 제어 신호(CONT2)는 영상 데이터(DAT)의 입력 시작을 알리는 수평 동기 시작 신호(STH)와 데이터선(D<sub>1</sub>-D<sub>m</sub>)에 데이터 전압을 인가하라는 로드 신호(LOAD), 공통 전압(V<sub>com</sub>)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 화소를 위한 정상 데이터 또는 블랙 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 변환하고, 이를 해당 데이터선(D<sub>1</sub>-D<sub>m</sub>)에 인가한다.

게이트 구동부(400)는 신호 제어부(600)로부터의 게이트 제어 신호(CONT1)에 따라 게이트 온 전압(Von)을 게이트선(G<sub>1</sub>-G<sub>n</sub>)에 인가한다. 그러면 이 게이트선(G<sub>1</sub>-G<sub>n</sub>)에 연결된 스위칭 소자(Q)가 도통되고 이에 따라 데이터선(D<sub>1</sub>-D<sub>m</sub>)에 인가된 데이터 전압이 도통된 스위칭 소자(Q)를 통하여 해당 화소에 인가된다.

화소에 인가된 데이터 전압과 공통 전압(V<sub>com</sub>)의 차이는 액정 축전기(C<sub>LC</sub>)의 충전 전압, 즉 화소 전압으로서 나타나고, 액정 분자들은 이 화소 전압의 크기에 따라 그 배열을 달리한다. 이에 따라 액정층(3)을 통과하는 빛의 편광이 변화하며, 이러한 편광의 변화는 표시판(100, 200)에 부착된 편광자(도시하지 않음)에 의하여 빛의 투과율 변화로 나타난다.

1 수평 주기가 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<sub>1</sub>-G<sub>n</sub>)에 대하여 차례로 게이트 온 전압(Von)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").

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

도 3의 (a) 및 (b)는 각각 본 발명의 실시예에 따라 홀수 번째 프레임과 짝수 번째 프레임에서 블랙 데이터 전압이 인가되는 형태를 도시한 도면이다.

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(OE) 및 게이트 클럭 신호(CPV)를 게이트 구동부(400)에 제공하여 주사를 진행하도록 한다.

복수의 데이터선(D1-Dm)에 인가되는 데이터 전압은 정상 데이터에 대응하는 정상 데이터 전압과 블랙 데이터에 대응하는 블랙 데이터 전압의 두 가지로 도시되어 있다. 본 발명의 실시예에서, 홀수 번째 프레임일 때, 홀수 번째 화소행에 블랙 데이터 전압이 인가되고 짝수 번째 화소행에 정상 데이터 전압이 인가된다. 하지만 반대로 짝수 번째 프레임일 때, 홀수 번째 화소행에 정상 데이터 전압이 인가되고 짝수 번째 화소행에 블랙 데이터 전압이 인가된다. 이를 위해 신호 제어부(600)에서 데이터 구동부(500)에 영상 데이터(DAT)가 인가될 때, 홀수 번째 프레임용 영상 데이터(DAT)는 홀수 번째 화소행에 해당하는 영상 신호 대신에 블랙 데이터를 전송하고 짝수 번째 화소행의 정상적인 영상 신호를 그대로 전송하여, 화소행 단위로 블랙 데이터와 정상적인 영상 데이터가 번갈아 인가되도록 한다. 또한 짝수 번째 프레임용 영상 데이터(DAT)는 홀수 번째 화소행의 정상적인 영상 신호는 그대로 전송하지만 짝수 번째 화소행에 해당하는 영상 신호 대신에 블랙 데이터를 전송하여, 화소행 단위로 정상적인 영상 데이터와 블랙 데이터가 번갈아 인가되도록 한다. 이처럼, 화소행마다 정상 데이터 전압과 블랙 데이터 전압이 교대로 인가되므로, 이를 위해 정상 데이터 전압과 블랙 데이터 전압의 인가 시간은 각각 1H씩이다.

비록 본 발명의 실시예에서 홀수 번째 프레임일 때 홀수 번째 화소행에 블랙 데이터 전압이 인가되고 짝수 번째 화소행에 정상 데이터 전압이 인가되고, 짝수 번째 프레임일 때 그 반대로 정상 데이터 전압과 블랙 데이터 전압이 번갈아 인가되지만, 이러한 프레임 순서에 따른 정상 데이터 전압과 블랙 데이터 전압의 인가 순서는 바뀔 수 있음이 자명하다. 이때, 신호 제어부(600)에서 데이터 구동부(500)에 인가되는 영상 데이터(DAT)의 정상 데이터와 블랙 데이터의 인가 순서 역시 데이터 전압의 인가 순서에 맞게 바뀔 수 있다.

그러면 정상 데이터 전압과 블랙 데이터 전압의 주사에 대하여 더욱 상세하게 설명한다.

먼저, 홀수 번째 프레임인 첫 번째 프레임에서, 신호 제어부(600)는 게이트 구동부(400)에 인가되는 수직 동기 시작 신호(STV)에 데이터 인가용 펄스를 생성한다.

수직 동기 신호(STV)의 펄스를 받은 게이트 구동부(400)는 첫 번째 게이트선(G1)에서부터 차례대로 출력 인에이블 신호(OE)에 따라 펄스 폭이 정해진 게이트 온 전압(Von)을 출력한다. 그로 인해, 첫 번째 게이트선(G1)에 연결된 화소행에서부터 마지막 게이트선(Gn)에 연결된 화소행까지 차례대로 블랙 데이터 전압과 정상 데이터 전압이 교대로 인가된다. 그에 따라 각 화소행들은 차례대로 자신의 데이터 전압을 충전한다.

즉, 홀수 번째 프레임에서, 신호 제어부(600)는 화소행 별로 블랙 데이터 다음에 정상 데이터를 번갈아 데이터 구동부(600)에 인가하므로, 홀수 번째 게이트선에 연결된 화소행에서는 블랙 데이터 전압이 인가되고 짝수 번째 게이트선에 연결된 화소행에는 정상 데이터 전압이 인가된다[도 3의 (a)].

첫 번째 프레임에 대한 데이터 주사 동작이 끝나면, 신호 제어부(600)는 짝수 번째인 두 번째 프레임에 대한 데이터 주사를 위하여 게이트 구동부(400)에 인가되는 수직 동기 시작 신호(STV)에 데이터 인가용 펄스를 생성한다.

위에서 이미 설명한 것처럼, 이 수직 동기 시작 신호(STV)에 의해 게이트 구동부(400)는 출력 인에이블 신호(OE)에 의해 정해진 펄스 폭을 갖는 게이트 온 전압(Von)을 첫 번째 게이트선(G1)에서부터 마지막 게이트선(Gn)으로 차례로 인가한다.

하지만 짝수 번째 프레임에서, 신호 제어부(600)는 화소행 별로 정상 데이터 다음에 블랙 데이터를 번갈아 데이터 구동부(600)에 인가하므로, 홀수 번째 게이트선에 연결된 화소행에서는 정상 데이터 전압이 인가되고, 짝수 번째 게이트선에 연결된 화소행에는 블랙 데이터 전압이 인가된다[도 3의 (b)].

이후의 프레임에서도, 홀수 번째 프레임과 짝수 번째 프레임일 때 블랙 데이터와 정상 데이터의 인가 순서를 반대로 하여, 화소행별로 블랙 데이터 전압과 정상 데이터 전압이 번갈아 인가될 수 있도록 한다.

이와 같이, 홀수 번째 프레임과 짝수 번째 프레임일 때 블랙 데이터 전압과 정상 데이터 전압이 인가되는 화소행을 엇갈리게 하므로, 두 프레임이 합해될 때 하나의 완성된 영상과 하나의 블랙 프레임이 얻어진다. 이로 인해, 프레임 주파수를 증가시키지 않고 블랙 데이터 전압을 삽입할 수 있으므로, 임펄시브 구현 효과가 얻어지는 동시에 화소의 데이터 충전 시

간의 감소로 인한 화질 악화가 감소된다. 또한 이런 방식으로 화소행 단위로 블랙 데이터 전압과 정상 데이터 전압이 교대로 인가되므로, NTSC(National Television System Committee) 방식을 이용하여 텔레비전 방송 신호를 전송할 경우 별도의 디인터레이스(deinterlace) 처리 동작이 필요 없으므로 신호 처리 효율이나 처리 시간 등을 줄일 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, 프레임 주파수를 증가시키지 않고 임펄시브 구현을 실시하므로, 화소의 데이터 전압 충전 시간이 감소되지 않고 액정 표시 장치의 화질이 향상된다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1.

게이트 온 전압을 전달하는 복수의 게이트선,

정상 데이터 전압과 임펄시브 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 화소행,

상기 각 게이트선에 연결되어 상기 게이트 온 전압을 차례로 인가하는 게이트 구동부, 그리고

상기 데이터 전압을 상기 데이터선에 인가하는 데이터 구동부

를 포함하고,

한 화소행에 인가되는 상기 데이터 전압의 종류는 인접한 화소행에 인가되는 데이터 전압의 종류와 상이하고,

한 프레임에 인가되는 상기 데이터 전압의 인가 순서는 인접한 프레임에 인가되는 데이터 전압의 인가 순서와 상이한

액정 표시 장치.

#### 청구항 2.

제1항에서,

상기 게이트 구동부 및 상기 데이터 구동부를 제어하고 상기 데이터 전압에 대응하는 영상 데이터를 상기 데이터 구동부에 인가하는 신호 제어부를 더 포함하는 액정 표시 장치.

#### 청구항 3.

제2항에서,

상기 영상 데이터는 상기 정상 데이터 전압에 대응하는 정상 데이터와 상기 임펄시브 데이터 전압에 대응하는 임펄시브 데이터를 포함하고,

한 프레임용으로 인가되는 상기 정상 데이터와 상기 임펄시브 데이터의 인가 순서는 인접한 프레임용으로 인가되는 인가 순서와 다른 액정 표시 장치.

#### 청구항 4.

제3항에서,

상기 신호 제어부는 홀수 번째 프레임일 때, 상기 임펄시브 데이터, 상기 정상 데이터의 순서로 상기 화소행 단위로 상기 데이터를 번갈아 전달하는 액정 표시 장치.

#### 청구항 5.

제3항에서,

상기 신호 제어부는 짝수 번째 프레임일 때, 상기 정상 데이터, 상기 임펄시브 데이터의 순서로 상기 화소행 단위로 상기 데이터를 번갈아 전달하는 액정 표시 장치.

#### 청구항 6.

제4항 또는 제5항에서,

상기 임펄시브 데이터 전압은 블랙 데이터 전압인 액정 표시 장치.

#### 청구항 7.

제6항에서,

상기 정상 데이터 전압과 상기 임펄시브 데이터 전압의 인가 기간은 각각 1 수평 주기인 액정 표시 장치.

#### 청구항 8.

복수의 게이트선과 복수의 데이터선에 연결된 스위칭 소자를 포함하는 복수의 화소행을 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법으로서,

한 프레임에서, 상기 게이트선에 게이트 온 전압을 차례로 인가하여 상기 스위칭 소자를 턴온시키는 단계,

상기 데이터선을 통하여 한 화소행에 정상 데이터 전압과 임펄시브 데이터 전압 중 하나의 데이터 전압을 인가하는 단계, 그리고

상기 데이터선을 통하여 상기 화소행에 이웃한 다른 화소행에 나머지 데이터 전압을 인가하는 단계,

다음 프레임에서, 상기 단계를 반복하고, 이전 프레임에서 각 화소행에 인가하는 데이터 전압의 인가 순서를 이전 프레임에서의 인가 순서와 반대로 하는 단계

를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 9.

제8항에서,

상기 정상 데이터 전압과 상기 임펄시브 데이터 전압의 인가 시간은 각각 1 수평 주기인 액정 표시 장치의 구동 방법.

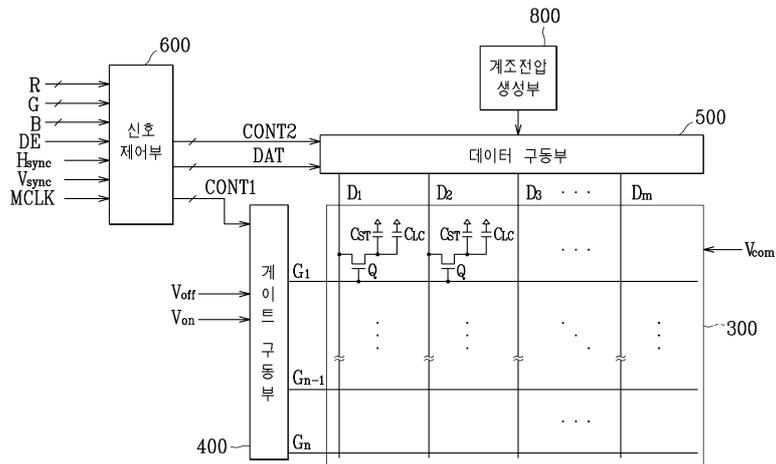
청구항 10.

제9항에서,

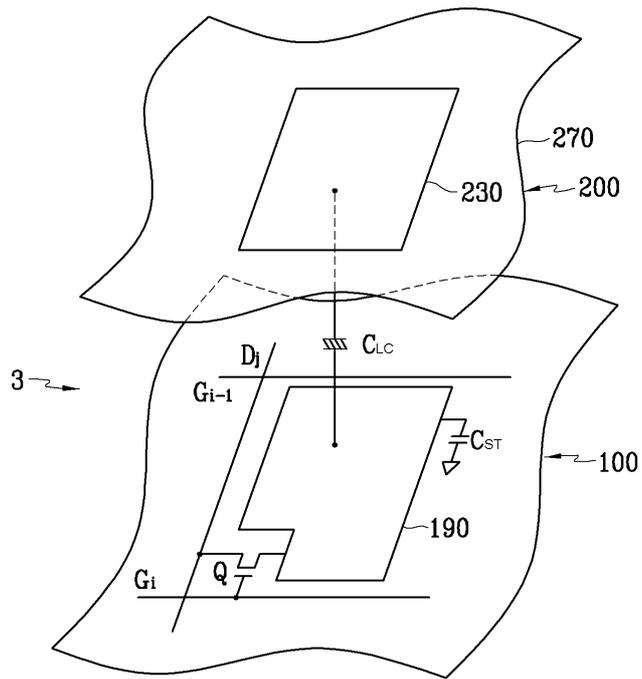
상기 임펄시브 데이터 전압은 블랙 데이터 전압인 액정 표시 장치의 구동 방법.

도면

도면1



도면2



도면3

