

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.
G09G 3/36

(11) 공개번호 10-2005-0009779
(43) 공개일자 2005년01월26일

(21) 출원번호 10-2003-0048604
(22) 출원일자 2003년07월16일

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416
(72) 발명자 이규수
경기도수원시팔달구영통동청명마을4단지아파트403동402호
(74) 대리인 유미특허법인

심사청구 : 없음

(54) 액정 표시 장치 및 그 구동 방법

요약

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로서, 이 액정 표시 장치는 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소를 포함하는 액정 표시 판 조립체, 영상 데이터를 저장하는 래치를 포함하며 상기 영상 데이터에 해당하는 데이터 전압을 상기 화소에 인가하는 데이터 구동부, 그리고 상기 영상 데이터 중 화소 단위의 화소 데이터와 이전 행의 화소 데이터를 비교하여 해당하는 정보 신호를 상기 데이터 구동부에 전송하며 상기 화소 데이터를 상기 데이터 구동부에 전송하되 상기 화소 데이터와 상기 이전 행의 화소 데이터가 같으면 상기 화소 데이터를 상기 데이터 구동부에 전송하지 않는 신호 제어부를 포함한다. 본 발명에 의하면 데이터 전송을 최소화하여 데이터 전송에 따른 전력 소모 및 EMI를 저감할 수 있다.

대표도

도 3

색인어

액정 표시 장치, 신호 제어부, 데이터 구동부, 데이터 구동 IC, 영상 데이터, 논리곱 소자

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 장치의 데이터 구동부의 블록도이다.

도 4는 액정 표시 장치에서의 한 표시 패턴 및 본 발명의 한 실시예에 따른 데이터 전송 제어 신호를 보여주고 있다.

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 장치는 두 표시판과 그 사이에 들어 있는 유전율 이방성(dielectric anisotropy)을 갖는 액정층을 포함한다. 액정층에 전기장을 인가하고, 이 전기장의 세기를 조절하여 액정층을 통과하는 빛의 투과율을 조절함으로써 원하는 화상을 얻는다. 이러한 액정 표시 장치는 휴대가 간편한 평판 표시 장치(flat panel display, FPD) 중에서 대표적인 것으로서, 이 중에서도 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)를 스위칭 소자로 이용한 TFT-LCD가 주로 이용되고 있다.

이러한 TFT-LCD를 구동하기 위한 영상 데이터는 대부분의 경우 컴퓨터 또는 그래픽 제어기에서 CMOS(complementary metal oxide semiconductor) 신호 또는 LVDS(low voltage differential signal) 형태로 액정 표시 장치의 신호 제어부로 전송되고, 신호 제어부에서 데이터 복원 또는 영상 처리 과정을 거친 후 CMOS 데이터 형태로 전환되어 TFT-LCD의 데이터 구동부로 전송된다. 행 단위로 전송된 영상 데이터는 액정 표시판에 부착된 데이터 구동 IC(integrated circuit)에서 아날로그 계조 전압으로 변환되어 표시판을 구동하는데, 통상적으로 한 행의 데이터가 데이터 구동 IC 안에 기억되어 동일한 시간에 표시판을 구동한다. 따라서 항상 한 행의 데이터가 샘플링되는 동안 이전 행의 데이터는 데이터 구동 IC 안에 기억되어 있다.

공간적으로나 시간적으로 영상 데이터가 끊임없이 변하는 동영상 화면을 제외하면 일반적으로 액정 표시 장치에 표시되는 화면은 표시 패턴이 상당히 단순하여 화면의 상당 부분이 동일 색깔, 동일 밝기로 반복되는 성질을 가지고 있다. 그런데 액정 표시 장치의 화면이 바뀌거나 바뀌지 않거나 영상 데이터는 항상 전송된다. 이렇게 매 행마다 데이터를 새로 바꾸어주는 것은 전력의 낭비를 초래한다. 특히 노트북 PC용 액정 표시 장치의 경우를 포함하여, 액정 표시 장치를 저전력으로 구동하는 것은 필수적인데 여러 가지 방법으로 전력 소모를 낮추려는 노력들이 활발히 진행되고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 데이터 전송을 최소화하여 데이터 전송에 따른 전력 소모를 저감할 수 있고 EMI 발생을 줄일 수 있는 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

이러한 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 복수의 게이트선과 복수의 데이터선 그리고 상기 게이트선 및 상기 데이터선에 각각 연결되어 있으며 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소를 포함하는 액정 표시판 조립체, 영상 데이터를 저장하는 래치를 포함하며 상기 영상 데이터에 해당하는 데이터 전압을 상기 화소에 인가하는 데이터 구동부, 그리고 상기 영상 데이터 중 화소 단위의 화소 데이터와 이전 행의 화소 데이터를 비교하여 해당하는 정보 신호를 상기 데이터 구동부에 전송하며 상기 화소 데이터를 상기 데이터 구동부에 전송하되 상기 화소 데이터와 상기 이전 행의 화소 데이터가 같으면 상기 화소 데이터를 상기 데이터 구동부에 전송하지 않는 신호 제어부를 포함한다. 이 때 상기 데이터 구동부는 상기 정보 신호에 따라 상기 래치에 상기 화소 데이터를 선택적으로 제공하는 데이터 선택부를 포함한다.

상기 데이터 구동부는 상기 화소 데이터를 상기 래치에 저장하기 위하여 상기 화소 데이터를 시프트시키는 시프트 레지스터를 더 포함하고, 상기 데이터 선택부는 복수의 논리곱 소자로 이루어지며, 상기 논리곱 소자는 상기 시프트 레지스터의 시프트 클럭 및 상기 정보 신호를 입력받아 상기 래치에 출력하는 것이 바람직하다.

상기 데이터 구동부는 상기 화소 데이터를 수신하지 않는 경우 상기 저장된 데이터에 해당하는 데이터 전압을 다시 상기 화소에 인가하는 것이 바람직하다.

상기 화소 데이터가 상기 이전 행의 화소 데이터와 동일하면 상기 정보 신호는 로우 레벨이고, 다르다면 하이 레벨인 것이 바람직하다.

상기 신호 제어부는 상기 화소 데이터의 비교를 위하여 행 메모리를 구비할 수 있다.

또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법은 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법으로서, 행 데이터를 기억하는 단계, 상기 행 데이터를 화소 단위로 이전 행의 행 데이터와 비교하는 단계, 그리고 화소 데이터가 이전 행의 화소 데이터와 다르면 상기 화소 데이터를 송수신하고, 동일하면 송수신하지 않는 단계를 포함한다.

상기 화소 데이터를 송수신하면 상기 화소 데이터를 해당 화소에 인가하고, 상기 화소 데이터를 송수신하지 않으면 이전 행의 화소 데이터를 다시 해당 화소에 인가하는 단계를 더 포함할 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 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), 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 게이트 구동 IC(440)로 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 데이터 구동 IC(540)로 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.

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 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(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 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_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 클럭 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(H_{sync}), 데이터 인에이블 신호(DE), 게이트 클럭(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 턴 온된 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").

이제 도 3과 도 4를 참고로 하여 데이터 전송을 최소화할 수 있는 액정 표시 장치에 대하여 상세하게 설명한다.

도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 데이터 구동부(500)의 블록도이고, 도 4는 액정 표시 장치에서의 한 표시 패턴 및 본 발명의 한 실시예에 따른 데이터 전송 제어 신호(DTC)를 보여주고 있다.

신호 제어부(600)는 한 화소 행에 대한 영상 데이터(이하 "행 데이터"라 함)를 기억할 수 있는 행 메모리(도시하지 않음)를 구비하고 있어 입력되는 행 데이터를 이 행 메모리에 기억한다. 임의의 행 데이터가 입력되면 신호 제어부(600)는 기억되어 있는 이전 행의 행 데이터를 읽어 내어 한 화소에 대한 영상 데이터(이하 "화소 데이터"라 함) 단위로 차례로 비교한 후, 각 화소 데이터의 동일 여부를 알려주는 데이터 전송 제어 신호(data transmission control)(DTC)를 생성한다. 그런 후 신호 제어부(600)는 데이터 전송 제어 신호(DTC)를 데이터 구동부(500)로 전송한다. 이 때 신호 제어부(600)는 화소 데이터의 동일 여부에 따라 해당 화소 데이터를 데이터 구동부(500)에 선택적으로 전송한다.

도 3 및 도 4에 도시한 예에서는 어떤 화소 데이터가 이전 행의 화소 데이터와 동일한 경우 데이터 전송 제어 신호(DTC)를 로우("L") 레벨로 하고 다르다면 하이("H") 레벨로 한다. 신호 제어부(600)는 데이터 전송 제어 신호(DTC)가 하이 레벨이면 해당 화소 데이터를 전송하고, 로우 레벨이면 해당 화소 데이터를 전송하지 않는다.

도 3에 도시한 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 데이터 구동부(500)는 RSDS(reduced swing differential signaling) 수신부(45), 데이터 레지스터(46), 시프트 레지스터(40), 제1 래치(41), 제2 래치(42), 디지털 아날로그 변환기(43), 출력 버퍼(44), 그리고 복수의 논리곱 소자(AND gate)(47)를 포함한다.

RSDS 수신부(45)는 신호 제어부(600)로부터 전송된 RSDS 신호를 수신하여 TTL/CMOS 데이터로 변환한다. 시프트 레지스터(40)는 데이터 레지스터(46)를 거친 변환된 데이터를 시프트 클럭에 의하여 차례로 시프트시켜 제1 래치(41)에 저장한다. 제1 래치(41)에 제1 래치(41)가 담당하는 행 데이터가 모두 저장되면 신호 제어부(600)로부터의 로드 신호(LOAD)에 의하여 저장된 데이터는 제2 래치(42)에 다시 저장된다. 제2 래치(42)에 저장된 데이터는 디지털 아날로그 변환기(43)를 통하여 아날로그 데이터 전압으로 변환되어 출력 버퍼(44)를 통해 데이터선(D_1-D_m)에 인가된다.

제1 래치(41)는 저장되어 있는 복수의 화소 데이터를 로드 신호(LOAD)에 의하여 제2 래치(42)에 보내더라도 시프트 레지스터(40)로부터 다음 번의 해당 시프트 클럭이 온 되기까지 화소 데이터를 계속 저장한다.

한편 복수의 논리곱 소자(47)는 시프트 레지스터(40)와 제1 래치(41) 사이에 위치한다. 각 화소에 하나씩 대응하는 각 논리곱 소자(47)는 시프트 레지스터(40)의 해당 시프트 클럭과 신호 제어부(600)로부터의 데이터 전송 제어 신호(DTC)를 입력받아 출력 신호를 제1 래치(41)의 해당 데이터 인에이블 단자에 입력한다.

따라서 각 화소에 대하여 해당 시프트 클럭과 데이터 전송 제어 신호(DTC)가 모두 하이 레벨이 되는 경우에 한하여 신호 제어부(600)로부터의 해당 화소 데이터를 제1 래치(41)가 수신한다. 시프트 클럭이 하이 레벨이더라도 데이터 전송 제어 신호(DTC)가 로우 레벨인 경우, 즉 현재 행의 화소 데이터가 이전 행의 화소 데이터와 동일한 경우에는 제1 래치(41)는 화소 데이터를 수신하지 않으며, 이 경우 제1 래치(41)에 저장되어 있는 이전 행의 화소 데이터를 로드 신호(LOAD)에 의하여 제2 래치(42)에 전달한다.

도 4의 상단에 도시한 것처럼, 8*9 화소로 이루어진 액정 표시 장치에서의 표시 패턴을 예로 들어 설명한다. 도 4의 하단에는 상단의 표시 패턴에 따라 신호 제어부(600)가 생성하는 데이터 전송 제어 신호(DTC)를 도시하고 있다.

도 4에서와 같이 "H" 패턴을 표시하는 경우, 신호 제어부(600)는 제1행 데이터 전체를 차례로 데이터 구동부(500)에 전송한다. 동시에 데이터 전송 제어 신호(DTC)를 각 화소에 대하여 전부 하이 레벨로 만들어 데이터 구동부(500)에 전송한다. 그러면 데이터 구동부(500)의 각 논리곱 소자(47)의 출력이 하이 레벨이 되어 제1 래치(41)가 제1행 데이터 전부를 받아들인다. 그 후 제1 래치(41)에 저장된 제1행 데이터는 로드 신호에 따라 제2 래치(42)에 전송된다.

제2행 데이터의 경우, 신호 제어부(600)는 제2행 데이터를 제1행 데이터와 비교한다. 비교 결과, 신호 제어부(600)는 이전 행과 동일한 제1, 4, 5, 8열 화소 데이터를 데이터 구동부(500)에 전송하지 않고, 각 해당 화소에 대한 데이터 전송 제어 신호(DTC)를 로우 레벨로 하여 데이터 구동부(500)에 전송한다. 신호 제어부(600)는 이전 행과 다른 제2, 3, 6, 7열 화소 데이터를 데이터 구동부(500)에 전송하고, 각 해당 화소에 대한 데이터 전송 제어 신호(DTC)를 하이 레벨로 하여 전송한다. 그러면 데이터 구동부(500)의 논리곱 소자(47)는 데이터 전송 제어 신호(DTC)에 따라 제1 래치(41)를 선택적으로 동작하게 한다. 즉, 데이터 전송 제어 신호(DTC)가 로우 레벨이면 제1 래치(41)는 화소 데이터를 받아들이지 않고 이전 행의 화소 데이터를 계속 저장한다. 이와 달리 데이터 전송 제어 신호(DTC)가 하이 레벨이면 제1 래치(41)는 화소 데이터를 받아들여 새로운 화소 데이터를 저장한다. 제1 래치(41)에 저장된 화소 데이터는 로드 신호(Load)에 따라 제2 래치(42)에 전송된다.

다음 신호 제어부(600)는 제3행 데이터를 제2행 데이터와 비교한다. 비교 결과, 모든 열의 화소 데이터가 동일하므로 신호 제어부(600)는 데이터 구동부(500)에 화소 데이터 전송을 하지 않고 데이터 전송 제어 신호(DTC)를 전부 로우 레벨로 하여 전송한다. 그러면 데이터 구동부(500)의 논리곱 소자(47)의 출력은 로우 레벨이 되고 이에 따라 제1 래치(41)는 디스에이블되고 제1 래치(41)에 저장되어 있는 제2행의 화소 데이터가 로드 신호(Load)에 따라 다시 제2 래치(42)에 전송된다.

신호 제어부(600)와 데이터 구동부(500)는 나머지 행에 대하여도 위와 같은 동작을 반복하여 제9행까지의 데이터를 제1 래치(41)에 전송하고 액정 화면에 표시한다.

그 결과 한 프레임을 표시하기 위하여 신호 제어부(600)로부터 데이터 구동부(500)에 전송되는 화소 데이터는 전체 72개의 화소 데이터 중 20개의 화소 데이터로 데이터 전송율은 대략 28%이다. 이와 같이 화소 데이터가 이전 행의 화소 데이터와 동일하여 데이터 전송 제어 신호(DTC)가 하이 레벨인 경우만 화소 데이터를 전송하므로 데이터 전송율이 현저하게 감소된다.

결론적으로 본 발명은 어떤 화소 데이터가 이전 행의 화소 데이터와 동일할 경우 신호 제어부(600)가 화소 데이터를 데이터 구동부(500)에 전송하지 않고 데이터 구동부(500)의 제1 래치(41)에 저장되어 있는 이전 행의 화소 데이터를 그대로 사용하면 데이터 송수신에 수반된 동작을 수행하지 않으므로 전력 소모가 저감되고 EMI도 절감할 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, 액정 표시 장치에 표시되는 어떤 화소 데이터가 이전 행의 화소 데이터와 동일할 경우 신호 제어부가 화소 데이터를 데이터 구동부에 전송하지 않고 데이터 구동부의 래치에 저장되어 있는 이전 행의 화소 데이터를 그대로 사용함으로써 데이터 송수신에 수반된 동작을 수행하지 않으므로 전력 소모를 저감할 수 있으며 EMI 발생을 줄일 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

복수의 게이트선, 복수의 데이터선, 그리고 상기 게이트선 및 상기 데이터선에 각각 연결되어 있으며 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소를 포함하는 액정 표시판 조립체,

영상 데이터를 저장하는 래치를 포함하며, 상기 영상 데이터에 해당하는 데이터 전압을 상기 화소에 인가하는 데이터 구동부, 그리고

상기 영상 데이터 중 화소 단위의 화소 데이터와 이전 행의 화소 데이터를 비교하여 해당하는 정보 신호를 상기 데이터 구동부에 전송하며, 상기 화소 데이터를 상기 데이터 구동부에 전송하되 상기 화소 데이터와 상기 이전 행의 화소 데이터가 같으면 상기 화소 데이터를 상기 데이터 구동부에 전송하지 않는 신호 제어부

를 포함하며,

상기 데이터 구동부는 상기 정보 신호에 따라 상기 래치에 상기 화소 데이터를 선택적으로 제공하는 데이터 선택부를 포함하는

액정 표시 장치.

청구항 2.

제1항에서,

상기 데이터 구동부는 상기 화소 데이터를 상기 래치에 저장하기 위하여 상기 화소 데이터를 시프트시키는 시프트 레지스터를 더 포함하고,

상기 데이터 선택부는 복수의 논리곱 소자로 이루어지며,

상기 논리곱 소자는 상기 시프트 레지스터의 시프트 클록 및 상기 정보 신호를 입력받아 상기 래치에 출력하는

액정 표시 장치.

청구항 3.

제2항에서,

상기 데이터 구동부는 상기 화소 데이터를 수신하지 않는 경우 상기 저장된 데이터에 해당하는 데이터 전압을 다시 상기 화소에 인가하는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제2항 또는 제3항에서,

상기 화소 데이터가 상기 이전 행의 화소 데이터와 동일하면 상기 정보 신호는 로우 레벨이고, 다르다면 하이 레벨인 액정 표시 장치.

청구항 5.

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에서,

상기 신호 제어부는 상기 화소 데이터의 비교를 위하여 행 메모리를 구비하는 액정 표시 장치.

청구항 6.

행렬의 형태로 배열된 복수의 화소를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법으로서,

행 데이터를 기억하는 단계,

상기 행 데이터를 화소 단위로 이전 행의 행 데이터와 비교하는 단계, 그리고

화소 데이터가 이전 행의 화소 데이터와 다르면 상기 화소 데이터를 송수신하고, 동일하면 송수신하지 않는 단계

를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

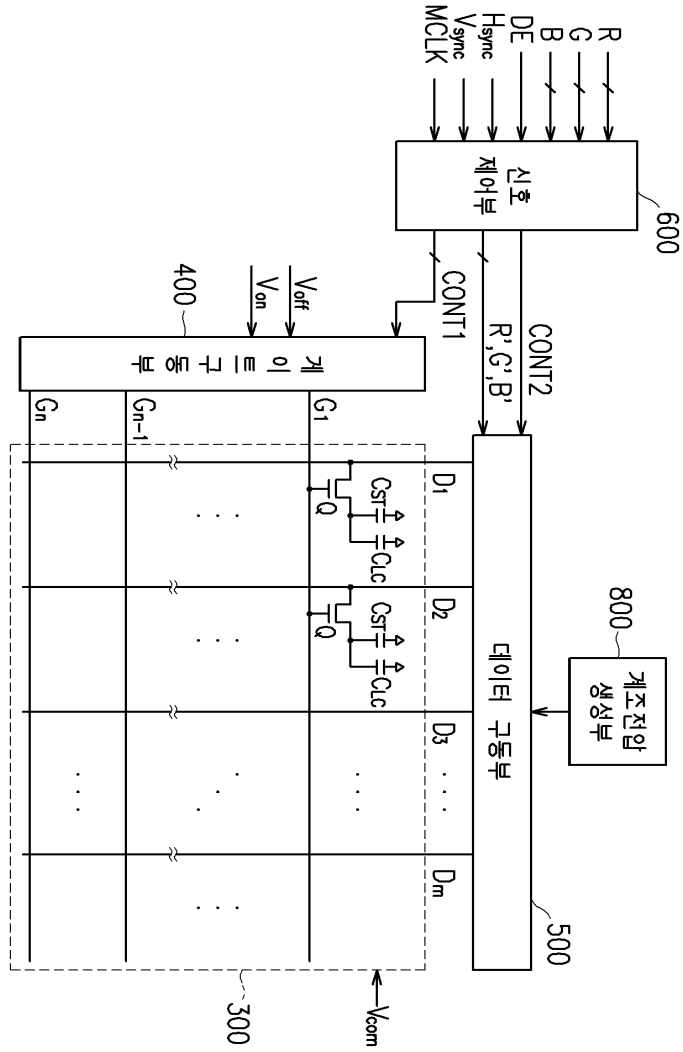
청구항 7.

제6항에서,

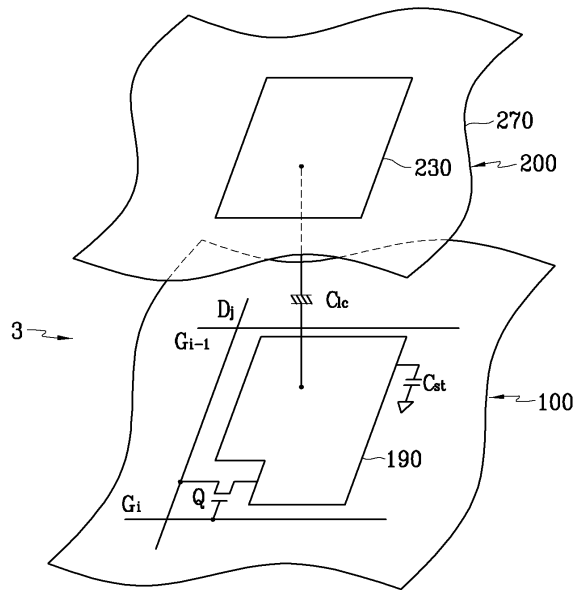
상기 화소 데이터를 송수신하면 상기 화소 데이터를 해당 화소에 인가하고, 상기 화소 데이터를 송수신하지 않으면 이전 행의 화소 데이터를 다시 해당 화소에 인가하는 단계를 더 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

도면

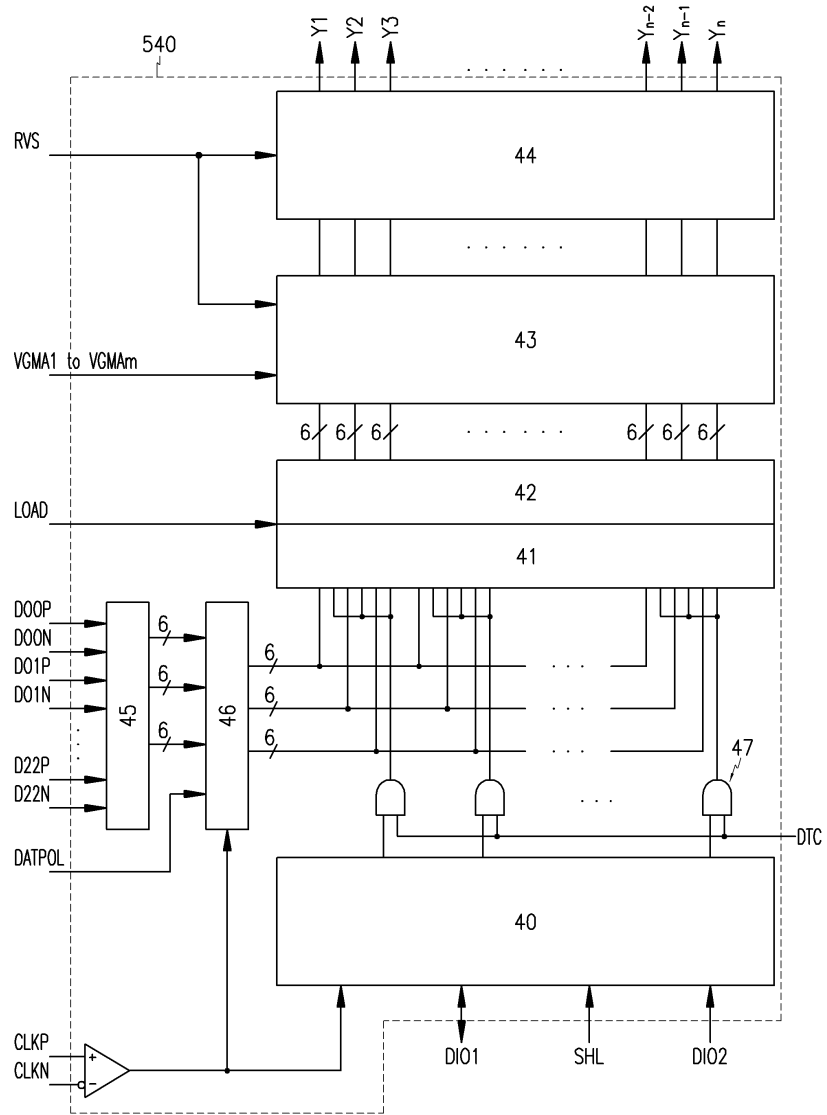
도면1



도면2



도면3



도면4

