

(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.
G02F 1/133 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0070335
(43) 공개일자 2006년06월23일

(21) 출원번호 10-2004-0109040
(22) 출원일자 2004년12월20일

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 김성일
경기도 성남시 중원구 성남동 2375번지 2층

(74) 대리인 유미특허법인

심사청구 : 없음

(54) 액정 표시 장치

요약

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로, 게이트 온 전압을 전달하는 복수의 게이트선, 정상 데이터 전압 또는 휘도 제어 데이터 전압을 전달하는 복수의 데이터선, 상기 게이트선 및 상기 데이터선에 연결되어 있고 상기 게이트 온 전압에 의하여 도통되어 상기 데이터 전압을 전달하는 스위칭 소자를 포함하는 복수의 화소, 상기 게이트선에 연결되어 상기 게이트 온 전압을 차례로 인가하는 게이트 구동부, 상기 데이터 전압을 상기 데이터선에 인가하는 데이터 구동부, 그리고 외부로부터의 휘도 제어 신호에 기초하여, 상기 정상 데이터 전압 또는 상기 휘도 제어 데이터 전압이 상기 데이터선에 인가되도록 상기 데이터 구동부를 제어하는 신호 제어부를 포함한다. 이로 인해, 영상 데이터를 이용하여 표시 장치의 휘도를 감소시키거나 증가시킬 수 있다. 따라서 주변 환경에 따라 광원에 기초한 휘도 범위를 더 확장할 수 있고, 주변 환경에 맞게 휘도 상태를 제어할 수 있으므로 화질이 향상되어 사용자의 만족도가 높아진다.

대표도

도 3

색인어

액정표시장치, LCD, 휘도, 블랙데이터, 화이트데이터

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 액정 표시 장치에 휘도 제어가 이루어지지 않을 경우 사용되는 여러 가지 신호의 파형도로서, 데이터 전압, 출력 인에이블 신호, 수직 동기 시작 신호 및 게이트 신호를 도시하고 있다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에 휘도 제어가 이루어질 경우 사용되는 여러 가지 신호의 파형도로서, 데이터 전압, 출력 인에이블 신호, 수직 동기 시작 신호 및 게이트 신호를 도시하고 있다.

도 5의 (a)는 본 발명의 실시예에 따른 정상 데이터에 해당하는 데이터 전압을 인가하는 형태를 도시한 도면이다.

도 5의 (b)는 본 발명의 실시예에 따라 액정 표시 장치의 휘도를 감소시키기 위해 블랙용 데이터에 해당하는 데이터 전압을 인가하는 형태를 도시한 도면이다.

도 5의 (c)는 본 발명의 실시예에 따라 액정 표시 장치의 휘도를 증가시키기 위해 화이트용 데이터에 해당하는 데이터 전압을 인가하는 형태를 도시한 도면이다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 신호 제어부의 동작 순서도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것이다.

컴퓨터의 모니터나 TV 등에 사용되는 표시 장치(display device)에는 스스로 발광하는 발광 다이오드(light emitting diode, LED), EL(electroluminescence), 진공 형광 표시 장치(vacuum fluorescent display, VFD), 전계 발광 소자(field emission display, FED), 플라스마 표시 장치(plasma display panel, PDP) 등과 스스로 발광하지 못하고 광원을 필요로 하는 액정 표시 장치(liquid crystal display, LCD) 등이 있다.

일반적인 액정 표시 장치는 전계 생성 전극이 구비된 두 표시판과 그 사이에 들어 있는 유전율 이방성(dielectric anisotropy)을 갖는 액정층을 포함한다. 전계 생성 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전기장을 생성하고, 전압을 변화시켜 이 전기장의 세기를 조절하고 이렇게 함으로써 액정층을 통과하는 빛의 투과율을 조절하여 원하는 화상을 얻는다.

이 때의 빛은 별도로 구비된 인공 광원일 수도 있고 자연광일 수도 있다.

액정 표시 장치용 광원부, 즉 백라이트(backlight) 장치는 광원으로서 CCFL(cold cathode fluorescent lamp)나 EEFL(external electrode fluorescent) 등과 같은 여러 개의 형광 램프(fluorescent lamp)를 사용하며 램프를 구동하는 인버터를 포함한다. 인버터는 외부로부터 입력되는 밝기 제어 전압에 따라 입력되는 직류 전원을 교류 전원으로 변환한 후 램프에 인가하여 점등시키고 램프의 밝기를 조절하며, 램프에 흐르는 전류에 관련된 전압을 감지하고 감지된 전압에 기초하여 램프에 인가되는 전압을 제어한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

이러한 액정 표시 장치일 경우, 액정 표시 장치의 휘도는 장착된 광원의 밝기에 따라 정해진다.

즉, 형광 램프일 경우, 인버터를 통해 인가되는 구동 전류의 크기나 듀티비(duty ratio) 등에 따라 형광 램프의 밝기가 정해지고, 그에 따라 액정 표시 장치의 휘도 역시 결정된다. 결국, 액정 표시 장치의 휘도 범위는 형광 램프 등과 같은 광원의 동작 범위 내에서 결정되므로 휘도 조절에 한계가 발생한다.

통상 광원을 통해 조절할 수 있는 액정 표시 장치의 휘도 조절 범위가 한정적으로, 액정 표시 장치의 주변 환경이 매우 어둡거나 매우 밝을 경우 액정 표시 장치의 휘도 범위를 더 늘리거나 줄일 수 없게 되어 사용자의 불편이 발생한다.

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 이러한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 표시 장치의 휘도 변화폭을 증가시키는 것이다.

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

발명의 구성 및 작용

이러한 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 한 특징에 따른 액정 표시 장치는, 게이트 온 전압을 전달하는 복수의 게이트 선, 정상 데이터 전압 또는 휘도 제어 데이터 전압을 전달하는 복수의 데이터선, 상기 게이트선 및 상기 데이터선에 연결되어 있고 상기 게이트 온 전압에 의하여 도통되어 상기 데이터 전압을 전달하는 스위칭 소자를 포함하는 복수의 화소, 상기 게이트선에 연결되어 상기 게이트 온 전압을 차례로 인가하는 게이트 구동부, 상기 데이터 전압을 상기 데이터선에 인가하는 데이터 구동부, 그리고 외부로부터의 휘도 제어 신호에 기초하여, 상기 정상 데이터 전압 또는 상기 휘도 제어 데이터 전압이 상기 데이터선에 인가되도록 상기 데이터 구동부를 제어하는 신호 제어부를 포함한다.

상기 휘도 제어 데이터 전압은 블랙용 데이터 전압인 것이 바람직하다.

상기 신호 제어부는 상기 휘도 제어 신호의 상태가 휘도를 감소시키는 상태로 판단되면 상기 정상 데이터 전압과 상기 블랙용 데이터 전압을 상기 데이터선에 번갈아 인가하는 것이 좋다.

상기 휘도 제어 데이터 전압은 화이트용 데이터 전압인 것이 바람직하다.

상기 신호 제어부는 상기 휘도 제어 신호의 상태에 기초하여 휘도를 증가시키는 상태로 판단되면 상기 정상 데이터 전압과 상기 화이트용 데이터 전압을 상기 데이터선에 번갈아 인가하는 것이 좋다.

상기 신호 제어부는 상기 휘도 제어 신호의 상태가 휘도를 제어하지 않은 상태로 판단되면 상기 정상 데이터 전압을 상기 데이터선에 인가하는 것이 좋다.

상기 신호 제어부는 상기 게이트 온 전압의 지속 시간을 한정하는 복수의 출력 인에이블 신호를 상기 게이트 구동부에 각각 인가하는 것이 바람직하다.

상기 출력 인에이블 신호는 각각 상기 휘도 제어 데이터 전압을 차단하기 위한 제1 출력 인에이블 신호와 상기 표시 데이터 전압을 차단하기 위한 제2 출력 인에이블 신호를 포함할 수 있고, 상기 제1 출력 인에이블 신호와 제2 출력 인에이블 신호의 파형은 서로 반전 상태인 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 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 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)와 이에 연결된 게이트 구동부(400) 및 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 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 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(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 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, 이를 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.

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 복수의 접적 회로로 이루어질 수 있다.

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 복수의 접적 회로로 이루어질 수 있다.

복수의 게이트 구동 접적 회로 또는 데이터 구동 접적 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 접적 회로 칩을 직접 부착할 수도 있으며(chip on glass, COG 실장 방식), 이들 접적 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 제어 한다.

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. 또한 신호 제어부(600)는 휘도 조정을 위한 휘도 제어 신호(LS)를 외부로부터 제공받는다. 이 휘도 제어 신호(LS)는 외부에 장착된 스위치(도시하지 않음) 등을 통한 사용자의 휘도 조정 상태에 따라 신호 상태가 정해진다.

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 만들어낸 정상 데이터와 화소의 휘도를 최소로 하는 블랙용 데이터와 화소의 휘도를 최대로 하는 화이트용 데이터를 포함하고, 데이터선($D_1 - D_m$)은 정상 데이터용 데이터 전압만을 전달하거나 정상 데이터용 데이터 전압과 블랙용 데이터에 해당하는 데이터 전압 또는 화이트용 데이터 전압에 해당하는 데이터 전압을 전달한다. 이때, 정상 데이터와 블랙용 데이터 또는 화이트용 데이터는 1 수평 주기(또는 1H)[수평 동기 신호(Hsync) 및 데이터 인에이블 신호(DE)의 한 주기] 동안 출력된다.

게이트 제어 신호(CONT1)는 게이트 온 전압(V_{on})의 출력 시작을 지시하는 주사 시작 신호(STV) 및 게이트 온 전압(V_{on})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($D_1 - D_m$)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 영상 데이터(DAT)를 차례로 입력받고, 계조 전압 생성부(800)로부터의 계조 전압 중 각 영상 데이터(DAT)에 대응하는 계조 전압을 선택함으로써, 영상 데이터(DAT)를 해당 아날로그 데이터 전압으로 변환하고, 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)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 데이터 선을 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 3 내지 도 6을 참고로 하여, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 휘도 제어 방법에 대하여 상세하게 설명한다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에 휘도 제어가 이루어지지 않을 경우 사용되는 여러 가지 신호의 과형도로서, 데이터 전압(Vd), 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. 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에 휘도 제어가 이루어질 경우 사용되는 여러 가지 신호의 과형도로서, 데이터 전압(Vd), 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 5의 (a)는 본 발명의 실시예에 따른 정상 데이터에 해당하는 데이터 전압을 인가하는 형태를 도시한 도면이고, 도 5의 (b)는 본 발명의 실시예에 따라 액정 표시 장치의 휘도를 감소시키기 위해 블랙용 데이터에 해당하는 데이터 전압을 인가하는 형태를 도시한 도면이며, 도 5의 (c)는 본 발명의 실시예에 따라 액정 표시 장치의 휘도를 증가시키기 위해 화이트용 데이터에 해당하는 데이터 전압을 인가하는 형태를 도시한 도면이다. 또한 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 신호 제어부의 동작 순서도이다.

앞서 설명한 바와 같이, 신호 제어부(600)는 휘도 제어 신호(LS)의 상태에 따라 정상 데이터만을 영상 데이터(DAT)로서 데이터 구동부(500)에 제공하거나 정상 데이터와 휘도 제어 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 3 및 도 4에서 데이터 전압(Vd)은 정상 데이터에 대응하는 정상 데이터 전압(N) 또는 휘도 제어 데이터에 대응하는 휘도 제어 데이터 전압(I)으로 도시되어 있다. 도 4에 도시한 바와 같이, 정상 데이터 전압(N)과 휘도 제어 데이터 전압(I)의 두 가지 데이터 전압으로 도시되어 있을 경우, 정상 데이터 전압(N)이 휘도 제어 데이터 전압(I)보다 앞서며 두 전압의 인가 시간의 합은 1H씩이다. 본 발명의 실시예에서, 이들 두 전압(N, I)의 지속 시간의 비는 휘도 제어 신호(LS)에 기초하여 조절된다. 데이터 전압(Vd)의 반전 방식은 예를 들면 1 도트 반전 또는 라인 반전이다.

신호 제어부(600)는 휘도 제어 신호(LS)의 상태에 따라 1H 동안 정상 데이터만을 영상 데이터(DAT)에 출력하거나, 정상 데이터와 블랙용 데이터나 화이트용 데이터를 영상 데이터(DAT)에 출력하여 액정 표시 장치의 휘도를 제어한다.

이러한 액정 표시 장치의 휘도 제어에 대하여 상세히 설명한다.

휘도 제어 신호(LS)의 상태에 따라, 수직 동기 시작 신호(STV)는 도 3에 도시한 바와 같이, 정상 데이터용 펄스(P1)만을 포함할 수 있고, 도 4에 도시한 바와 같이, 정상 데이터용 펄스(P1) 이외에 휘도 제어를 위한 휘도 제어 데이터용 펄스(P2)를 포함할 수 있다. 휘도 제어 데이터용 펄스(P2)는 정상 데이터 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 휘도 제어 데이터용 펄스(P2)의 생성 주기는 휘도 제어 신호(LS)의 상태에 따라 변경된다.

두 개의 출력 인에이블 신호(OE1, OE2)는 게이트 구동부(400)에 제공되어, 해당 게이트선($G_1 - G_n$)에 전달되는 게이트 온 전압(V_{on})의 지속 시간을 한정하는 역할을 한다. 출력 인에이블 신호(OE1, OE2)는 정상 데이터용 과형과 휘도 제어 데이터용 과형의 두 가지 과형을 가지며 신호 제어부(600)의 제어에 따라 적절한 시기에 과형이 바뀌는데 두 과형은 서로 반전된 형태이며 주기는 1 수평 주기와 같다. 도 3 및 도 4에서 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 휘도 제어 데이터 전압(I)의 지속 시간의 비를 고려하여 필요에 따라 조절할 수 있는데, 이 역시 휘도 제어 신호(LS)의 상태에 기초하여 조절할 수 있다. 물론, 높은 값을 갖는 구간과 낮은 값을 갖는 구간의 역할이 반대일 수도 있다.

그러면 휘도 제어 데이터를 이용한 액정 표시 장치의 휘도 제어 동작에 대하여 더욱 상세하게 설명한다.

도 6에 도시한 바와 같이, 동작이 시작되면(S10), 신호 제어부(600)는 외부로부터 제공되는 휘도 제어 신호(LS)를 판독하여(S11), 사용자에 의해 외부에 장착된 스위치(도시하지 않음)를 이용하여 액정 표시 장치의 휘도를 조정하기 위한 조정 동작이 이루어졌는지를 판단한다(S12).

휘도 조정 동작이 이루어지지 않은 상태로 판단되면, 신호 제어부(600)는 입력 영상 신호(R, G, B)를 기초로 만들어진 정상 데이터를 정상적으로 영상 데이터(DAT)로 출력하여(S13), 블랙용 데이터나 화이트용 데이터를 이용한 별도의 휘도 제어를 실시하지 않는다. 따라서 도 3에 도시한 바와 같이 데이터 전압(Vd)은 정상 데이터 전압(N)만이 존재한다.

그런 다음, 신호 제어부(600)는 데이터 선(D₁-D_m)을 통해 데이터 전압(Vd)을 해당 화소행에 순차적으로 인가하도록 제어 한다.

즉, 신호 제어부(600)는 게이트 구동부(400)에 인가되는 수직 동기 시작 신호(STV)에 정상 데이터용 펄스(P1)를 생성한다. 이때 신호 제어부(600)는 도 3에 도시한 바와 같은 출력 인에이블 신호(OE1, OE2)를 생성하여 게이트 구동부(400)에 인가한다. 이때 출력 인에이블 신호(OE1)의 파형은 정상 데이터용 파형이다.

수직 동기 시작 신호(STV)의 펄스(P1)를 받은 게이트 구동부(400)는 자신의 첫 번째 출력 단자에 연결된 게이트선(G₁)에서부터 차례대로 출력 인에이블 신호(OE1)에 따라 정상 데이터 전압(N)의 인가 시간, 즉 "1H"를 가지는 게이트 온 전압(V_{on})을 출력한다. 이로 인해 첫 번째 게이트선(G₁)에서부터 차례대로 마지막 게이트선(G_n)까지 해당 게이트선에 연결된 화소들은 자신의 정상 데이터 전압(N)을 차례로 충전한다.

이러한 동작에 의해, 데이터 구동부(500)는 신호 제어부(600)로부터 전달된 영상 데이터(DAT)에 기초하여 해당하는 정상 데이터 전압(N)을 데이터 선(D₁-D_m)을 통해 인가하여 첫 번째 게이트선(G₁)에 연결된 화소행에서부터 차례대로 마지막 게이트선(G_n)에 연결된 화소행에 차례로 전달된다[도 3의 (a)]. 즉, 데이터 전압(Vd)을 이용한 별도의 휘도 제어가 이루어지지 않는다.

하지만 휘도 제어 신호(LS)의 상태에 기초하여 휘도 조정 동작이 이루어진 상태로 판단되면, 신호 제어부(600)는 휘도 조정 상태를 판정한다(S13).

따라서 신호 제어부(600)는 휘도 제어 신호(LS)의 값에 기초하여 사용자에 의한 휘도 조정이 휘도를 감소시키기 위한 것인지 아니면 증가시키기 위한 것인지를 판정하고, 이에 더하여 사용자가 선택한 휘도 조정폭이 어느 정도인지를 판단한다. 예를 들어, 판독된 휘도 제어 신호(LS)의 값이 휘도 조정이 이루어지지 않을 일반 상태의 휘도 제어 신호(LS)의 값보다 증가할 경우는 휘도를 증가시키기 위한 것으로, 반대로 판독된 휘도 제어 신호(LS)의 값이 일반 상태의 휘도 제어 신호(LS)의 값보다 감소할 경우 휘도를 감소시키기 위한 것으로 판정한다. 물론 반대로 일반 상태의 값보다 판독된 휘도 제어 신호(LS)의 값이 증가할 경우 휘도를 감소시키기 위한 것으로 판정하고, 일반 상태의 값보다 판독된 휘도 제어 신호(LS)의 값이 감소할 경우 휘도를 증가시키기 위한 것으로 판정해도 무방하다. 또한 그 휘도 제어 신호(LS) 값의 변화폭을 이용하여 휘도의 조정 범위를 판정한다.

휘도를 감소하기 위한 휘도 조정으로 판단되면 신호 제어부(600)는 휘도 제어 데이터를 블랙용 데이터로, 반대로 휘도를 증가시키기 위한 휘도 조정으로 판단되면 휘도 제어 데이터를 화이트용 데이터로 하여 정상 데이터와 번갈아 출력한다. 이때, 정상 데이터와 휘도 제어 데이터는 1 수평 주기(또는 1H)[수평 동기 신호(Hsync) 및 데이터 인에이블 신호(DE)의 한 주기] 동안 한번씩 번갈아 출력된다.

그런 다음, 신호 제어부(600)는 정상 데이터와 휘도 제어 데이터에 각각 해당하는 정상 데이터 전압(N)과 휘도 제어 데이터 전압(I)을 해당 화소에 차례로 인가하도록 제어한다.

즉, 도 4에 도시한 바와 같이, 신호 제어부(600)는 게이트 구동부(400)에 인가되는 수직 동기 시작 신호(STV)에 정상 데이터용 펄스(P1)를 생성한다. 이때 신호 제어부(600)가 게이트 구동부(400)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 구동부(400)는 자신의 첫 번째 출력 단자에 연결된 게이트선(G₁)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(G₁)에서부터 차례대로 게이트선에 연결된 화소들은 자신의 정상 데이터 전압(N)을 차례로 충전한다.

이러한 동작을 위해 첫 번째 게이트선(G1)에서부터 순차적으로 출력 인에이블 신호(OE1)에 의해 정해진 인가 시간 동안 정상 데이터 전압(N)이 해당 화소에 충전된다. 이때, 휘도 제어 신호(LS)의 상태에 따라 정해진 게이트선에 게이트 온 전압(V_{on})을 인가해야 할 시점(T1)이 되면, 신호 제어부(600)는 수직 동기 시작 신호(STV)에 휘도 제어 데이터용 펄스(P2)를 생성하고, 이 시점(T1)에서 출력 인에이블 신호(OE1, OE2)의 과형 형태를 반전시킨다.

이로 인해, 게이트 구동부(400)의 첫 번째 출력 단자에 연결된 첫 번째 게이트선(G_1)에서부터 마지막 게이트선(G_n)까지 휘도 제어 데이터 전압(I)을 충전하기 위한 게이트 온 전압(V_{on})이 출력되고, 게이트 온 전압(V_{on})이 출력되는 동안 휘도 제어 데이터 전압(I)이 해당 화소에 충전된다.

이미 설명한 바와 같이, 휘도 제어 데이터 전압(I)은 휘도 제어 신호(LS)의 상태에 따라 블랙용 데이터나 화이트용 데이터에 해당하는 전압이다. 또한 휘도 제어 데이터 전압(I)을 인가하는 시점(T1)은 휘도 제어 신호(LS)에 따라 판정된 휘도 조정폭에 따라 정해진다.

이러한 동작을 통해 정상 데이터 전압(N)과 휘도 제어 데이터 전압(I)의 1H 동안 인가하여 액정 표시 장치의 휘도를 낮추거나 높인다. 이미 설명한 바와 휘도 제어 신호(LS)에 의해 판정된 휘도 조정폭에 기초하여 휘도 제어 데이터 전압(I)의 지속 시간과 인가 시점이 가변된다.

본 발명의 실시예에서와는 달리, 게이트 구동부(400)가 복수의 게이트 구동 접적 회로를 포함하여, 신호 제어부(600)는 각 출력 인에이블 신호를 게이트 구동 접적 회로에 각각 인가될 수 있다. 이때, 정상 데이터 전압과 휘도 제어 데이터 전압은 각 게이트 구동 접적 회로에 인가되는 출력 인에이블 신호의 상태에 따라 정해진다.

발명의 효과

이와 같이, 영상 데이터를 이용하여 표시 장치의 휘도를 감소시키거나 증가시킬 수 있다. 따라서 주변 환경에 따라 광원에 기초한 휘도 범위를 더 확장할 수 있다. 또한 주변 환경에 맞게 휘도 상태를 제어할 수 있으므로 화질이 향상되어 사용자의 만족도가 높아진다.

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,

정상 데이터 전압 또는 휘도 제어 데이터 전압을 전달하는 복수의 데이터선,

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

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

상기 데이터 전압을 상기 데이터선에 인가하는 데이터 구동부, 그리고

외부로부터의 휘도 제어 신호에 기초하여, 상기 정상 데이터 전압 또는 상기 휘도 제어 데이터 전압이 상기 데이터선에 인가되도록 상기 데이터 구동부를 제어하는 신호 제어부

를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 2.

제1항에서,

상기 휘도 제어 데이터 전압은 블랙용 데이터 전압인 액정 표시 장치.

청구항 3.

제2항에서,

상기 신호 제어부는 상기 휘도 제어 신호의 상태가 휘도를 감소시키는 상태로 판단되면 상기 정상 데이터 전압과 상기 블랙용 데이터 전압을 상기 데이터선에 번갈아 인가하는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제1항에서,

상기 휘도 제어 데이터 전압은 화이트용 데이터 전압인 액정 표시 장치.

청구항 5.

제4항에서,

상기 신호 제어부는 상기 휘도 제어 신호의 상태에 기초하여 휘도를 증가시키는 상태로 판단되면 상기 정상 데이터 전압과 상기 화이트용 데이터 전압을 상기 데이터선에 번갈아 인가하는 액정 표시 장치.

청구항 6.

제1항에서,

상기 신호 제어부는 상기 휘도 제어 신호의 상태가 휘도를 제어하지 않은 상태로 판단되면 상기 정상 데이터 전압을 상기 데이터선에 인가하는 액정 표시 장치.

청구항 7.

제1항에서,

상기 신호 제어부는 상기 게이트 온 전압의 지속 시간을 한정하는 복수의 출력 인레이블 신호를 상기 게이트 구동부에 각각 인가하는 표시 장치.

청구항 8.

제7항에서,

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

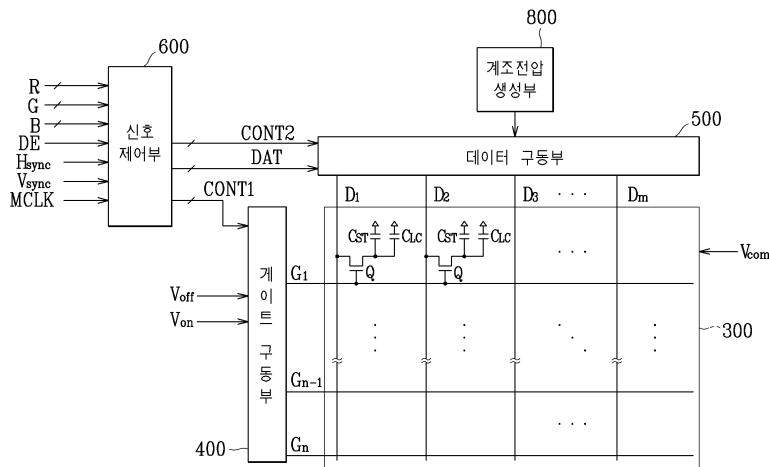
청구항 9.

제8항에서,

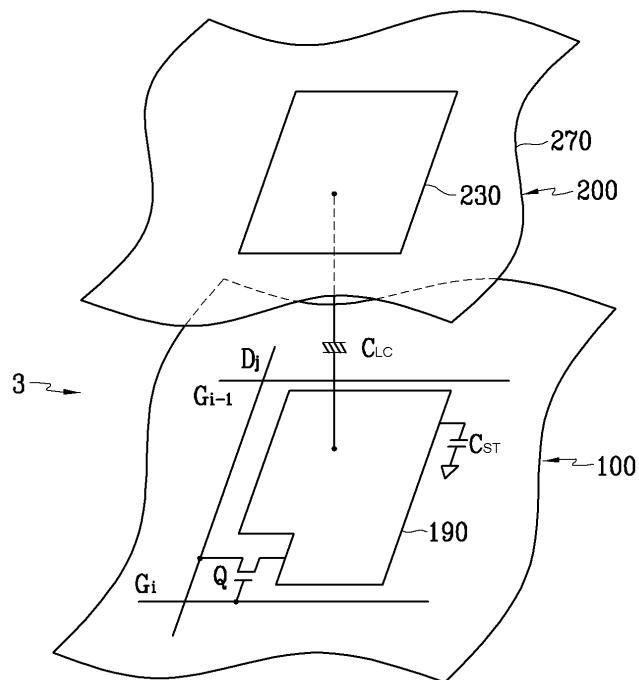
상기 제1 출력 인에이블 신호와 제2 출력 인에이블 신호의 파형은 서로 반전 상태인 표시 장치.

도면

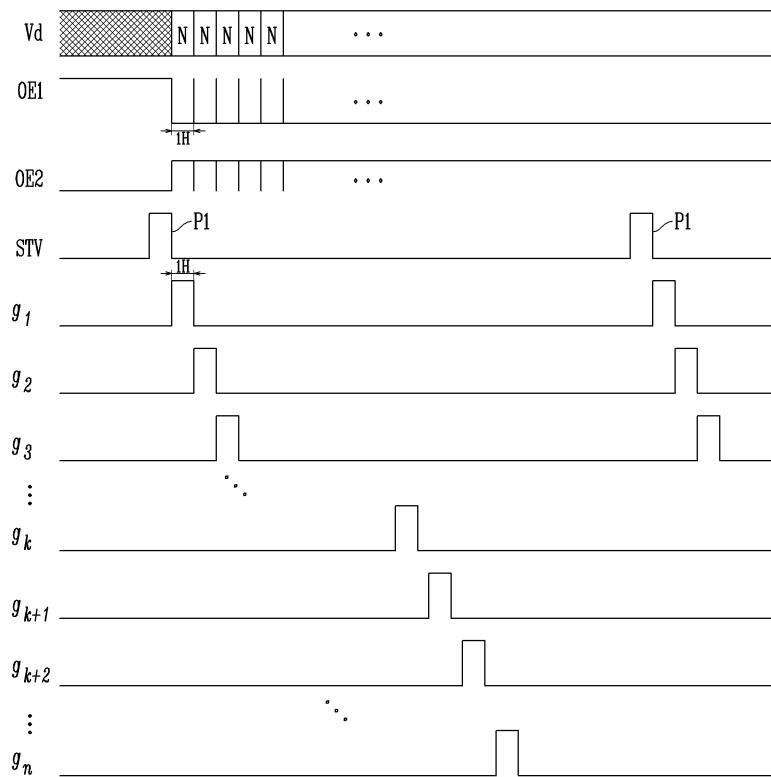
도면1



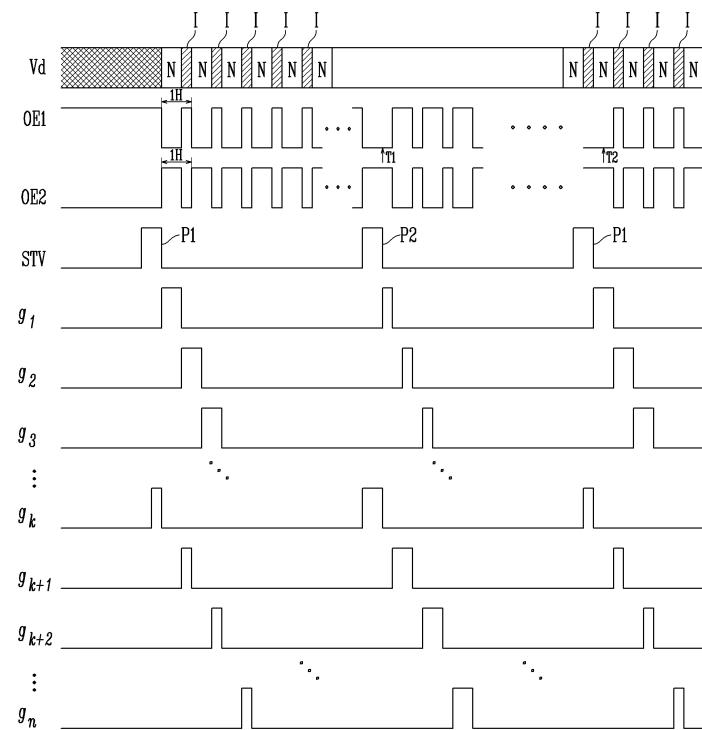
도면2



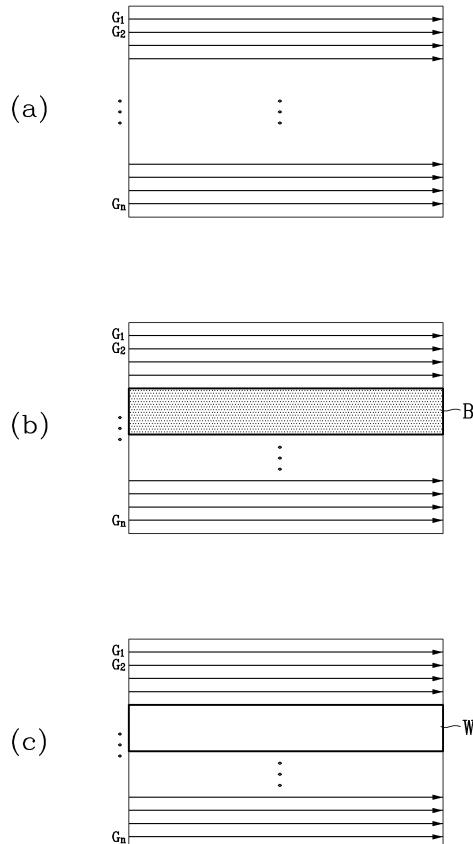
도면3



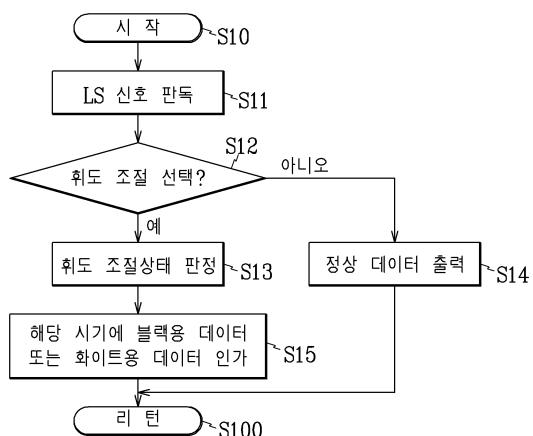
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020060070335A	公开(公告)日	2006-06-23
申请号	KR1020040109040	申请日	2004-12-20
[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 SEONGIL		
发明人	KIM,SEONGIL		
IPC分类号	G02F1/133		
CPC分类号	G09G3/3648 G09G3/3677 G09G3/3688 G09G2320/0626		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及液晶显示器，包括多个像素，包括提供连接到数据线的数据电压的开关元件，以及栅极线和数据线，并且与多个传送的栅极导通电压一起进行。栅极线，以及多个正常数据电压或亮度控制数据电压输出栅极导通电压，栅极驱动单元连续授权其栅极导通电压连接到栅极线，并且基于正常数据电压关于亮度控制信号，来自数据驱动器授权数据线和外部的数据电压或控制数据驱动器的信号控制单元，以便在数据线上施加亮度控制数据电压。因此，使用视频数据可以降低显示设备的亮度，或者可以增加显示设备的亮度。因此，根据周围环境，可以更加扩展基于光源的亮度范围。由于根据周围环境控制亮度等级，因此改善了图像质量并且提高了用户的满意度。液晶显示器，LCD，亮度，黑色数据，白色数据。

