

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0089829
G09G 3/36 (2006.01) (43) 공개일자 2006년08월09일

(21) 출원번호 10-2005-0010605
(22) 출원일자 2005년02월04일

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 김태성
경기도 수원시 영통구 영통동 신나무실신원아파트 642동 1501호
문승환
경기도 용인시 상현동 현대6차아파트 205동 1504호(만현마을 2단지)
김동규
경기도 용인시 풍덕천동 삼성5차아파트 523동 1305호
김상수
서울특별시 강남구 도곡2동 타워팰리스 F동 3104호

(74) 대리인 유미특허법인

심사청구 : 없음

(54) 표시 장치 및 그 구동 방법

요약

본 발명은 표시 장치에 관한 것으로, 행렬 형태로 배열되어 있으며 각각 제1 및 제2 부화소를 포함하는 복수의 화소, 상기 제1 부화소에 연결되어 있으며 게이트 온 전압을 전달하는 복수의 제1 게이트선, 상기 제2 부화소에 연결되어 있으며 게이트 온 전압을 전달하는 복수의 제2 게이트선, 상기 제1 및 제2 게이트선과 교차하고 상기 제1 및 제2 부화소에 연결되어 있으며 데이터 전압을 전달하는 복수의 데이터선, 상기 각 제1 및 제2 게이트선에 상기 게이트 온 전압을 인가하는 게이트 구동부, 그리고 상기 데이터 전압을 상기 데이터선에 인가하는 데이터 구동부를 포함한다. 상기 각 화소의 제1 및 제2 부화소는 하나의 입력 영상 신호로부터 얻어지고 크기가 다른 제1 및 제2 데이터 전압을 각각 인가 받고, 상기 게이트 구동부는 상기 제1 및 제2 게이트선에 동시에 게이트 온 전압을 인가하기 시작하며, 상기 제1 게이트선에 대한 게이트 온 전압의 인가 시간이 상기 제2 게이트선에 대한 게이트 온 전압의 인가 시간보다 짧다.

대표도

도 5

색인어

액정표시장치, LCD, 부화소, 충전시간

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이다.

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

도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 부화소에 대한 등가 회로도이다.

도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 감마 곡선을 나타낸 그래프이다.

도 5는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 신호 파형을 시간에 따라 도시한 도면이다.

도 6a는 본 발명의 한 실시예에 따른 m번째 행의 한 화소의 두 부화소에 각각 인가되는 게이트 신호의 게이트 온 전압의 지속 시간을 나타낸 도면이다.

도 6b는 종래의 m번째 행의 한 화소의 두 부화소에 각각 인가되는 게이트 신호의 게이트 온 전압의 지속 시간을 나타낸 도면이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다.

액정 표시 장치는 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판 표시 장치 중 하나로서, 화소 전극과 공통 전극 등 전계 생성 전극이 형성되어 있는 두 장의 표시판과 그 사이에 삽입되어 있는 액정층으로 이루어지며, 전계 생성 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전계를 생성하고 이를 통하여 액정층의 액정 분자들의 배향을 결정하고 입사광의 편광을 제어함으로써 영상을 표시한다.

그 중에서도 전계가 인가되지 않은 상태에서 액정 분자의 장축을 상하 표시판에 대하여 수직을 이루도록 배열한 수직 배향 모드 액정 표시 장치는 대비비가 크고 넓은 기준 시야각 구현이 용이하여 각광받고 있다. 여기에서 기준 시야각이란 대비비가 1:10인 시야각 또는 계조간 휘도 반전 한계 각도를 의미한다.

수직 배향 모드 액정 표시 장치에서 광시야각을 구현하기 위한 수단으로는 전계 생성 전극에 절개부를 형성하는 방법과 전계 생성 전극 위에 돌기를 형성하는 방법 등이 있다. 절개부와 돌기로 액정 분자가 기우는 방향을 결정할 수 있으므로, 이들을 사용하여 액정 분자의 경사 방향을 여러 방향으로 분산시킴으로써 기준 시야각을 넓힐 수 있다.

그러나 수직 배향 방식의 액정 표시 장치는 전면 시인성에 비하여 측면 시인성이 떨어지는 문제점이 있다. 예를 들어, 절개부가 구비된 PVA(patterned vertically aligned) 방식 액정 표시 장치의 경우에는 측면으로 갈수록 영상이 밝아져서, 심한 경우에는 높은 계조 사이의 휘도 차이가 없어져 그림이 뭉그러져 보이는 경우도 발생한다.

이러한 문제점을 개선하기 위하여 하나의 화소를 두 개의 부화소로 분할하고 두 부화소를 용량성 결합시킨 후 한 쪽 부화소에는 직접 전압을 인가하고 다른 쪽 부화소에는 용량성 결합에 의한 전압 하강을 일으켜 두 부화소의 전압을 달리 함으로써 투과율을 다르게 하는 방법이 제시되었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나 이러한 방법은 두 부화소의 투과율을 원하는 수준으로 정확하게 맞출 수 없는 문제점이 없고, 특히 색상에 따라 광 투과율이 다르므로 각 색상에 대한 전압 배합을 달리 하여야 함에도 불구하고 이를 행할 수 없다. 또한 용량성 결합을 위한 도전체의 추가 등으로 인한 개구율의 저하가 나타나고 용량성 결합에 의한 전압 강하로 인하여 투과율이 감소하는 문제가 있다.

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 화소의 충전 시간을 줄이지 않고도 사전 충전을 실시하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

이러한 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 한 특징에 따른 표시 장치는, 행렬 형태로 배열되어 있으며 각각 제1 및 제2 부화소를 포함하는 복수의 화소, 상기 제1 부화소에 연결되어 있으며 게이트 온 전압을 전달하는 복수의 제1 게이트선, 상기 제2 부화소에 연결되어 있으며 게이트 온 전압을 전달하는 복수의 제2 게이트선, 상기 제1 및 제2 게이트선과 교차하고 상기 제1 및 제2 부화소에 연결되어 있으며 데이터 전압을 전달하는 복수의 데이터선, 상기 각 제1 및 제2 게이트선에 상기 게이트 온 전압을 인가하는 게이트 구동부, 그리고 상기 데이터 전압을 상기 데이터선에 인가하는 데이터 구동부를 포함하고, 상기 각 화소의 제1 및 제2 부화소는 하나의 입력 영상 신호로부터 얻어지고 크기가 다른 제1 및 제2 데이터 전압을 각각 인가 받고, 상기 게이트 구동부는 상기 제1 및 제2 게이트선에 동시에 게이트 온 전압을 인가하기 시작하며, 상기 제1 게이트선에 대한 게이트 온 전압의 인가 시간이 상기 제2 게이트선에 대한 게이트 온 전압의 인가 시간보다 짧다.

상기 표시 장치는 상기 게이트 구동부 및 상기 데이터 구동부를 제어하는 신호 제어부를 더 포함할 수 있으며, 상기 신호 제어부는 상기 게이트 온 전압의 출력 시작을 지시하는 복수의 수직 동기 시작 신호를 상기 게이트 구동부에 공급할 수 있다.

상기 신호 제어부는 상기 게이트 온 전압의 지속 시간을 한정하는 제1 및 제2 출력 인에이블 신호를 상기 게이트 구동부에 인가할 수 있다.

상기 게이트 구동부는 상기 제1 게이트선에 연결된 제1 게이트 구동 회로와 상기 제2 게이트선에 연결된 제2 게이트 구동 회로를 포함할 수 있으며, 상기 제1 출력 인에이블 신호는 상기 제1 게이트 구동 회로에 인가되고, 상기 제2 출력 인에이블 신호는 상기 제2 게이트 구동 회로에 인가될 수 있다.

상기 복수의 수직 동기 시작 신호는 상기 제1 게이트 구동 회로에 인가되는 제1 수직 동기 시작 신호와 상기 제2 게이트 구동 회로에 인가되는 제2 수직 동기 시작 신호를 포함할 수 있다.

상기 데이터 구동부는 서로 다른 제1 및 제2 계조 전압 집합에서 상기 입력 영상 신호에 해당하는 계조 전압을 각각 선택하여 상기 데이터선에 인가할 수 있다.

이러한 표시 장치를 구동하는 한 방법은, 상기 제1 데이터 전압을 상기 데이터선에 인가하는 단계, 상기 제1 및 제2 게이트선에 상기 게이트 온 전압을 동시에 인가하여 상기 제1 데이터 전압이 상기 제1 및 제2 부화소에 인가되도록 하는 단계, 상기 제1 게이트 온 전압의 인가를 중지하는 단계, 그리고 상기 제2 데이터 전압을 상기 데이터선에 인가하는 단계를 포함한다.

이러한 구동 방법은, 제1 및 제2 계조 전압 집합을 생성하는 단계, 입력 영상 신호를 수신하는 단계, 상기 제1 계조 전압 집합에서 상기 입력 영상 신호에 대응하는 계조 전압을 상기 제1 데이터 전압으로서 선택하는 단계, 그리고 상기 제2 계조 전압 집합에서 상기 입력 영상 신호에 대응하는 계조 전압을 상기 제2 데이터 전압으로서 선택하는 단계를 더 포함할 수 있다.

이러한 표시 장치 및 구동 방법에서 상기 제1 데이터 전압의 극성과 상기 제2 데이터 전압의 극성은 동일할 수 있으며, 상기 각 화소에 인가되는 상기 제1 및 제2 데이터 전압은 인접한 화소에 인가되는 상기 제1 및 제2 데이터 전압의 극성과 반대일 수 있다.

상기 제1 데이터 전압은 상기 제2 데이터 전압보다 크기가 작을 수 있다.

상기 제1 게이트선에 대한 게이트 온 전압의 인가 시간은 상기 제2 게이트선에 대한 게이트 온 전압의 인가 시간의 50% 이상, 특히 60% 내지 70%일 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 발명에 따른 표시 장치의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 첨부한 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이고, 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이며, 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 부화소에 대한 등가 회로도이다.

도 1을 참고하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정 표시판 조립체(liquid crystal panel assembly)(300)와 이에 연결된 한 쌍 또는 하나의 게이트 구동부(400a, 400b) 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 신호선과 이에 연결되어 있으며 대략 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소(PX)를 포함한다. 반면, 도 3에 도시한 구조로 볼 때, 액정 표시판 조립체(300)는 서로 마주 보는 하부 및 상부 표시판(100, 200)과 둘 사이에 들어 있는 액정층(3)을 포함한다.

표시 신호선은 하부 표시판(100)에 구비되어 있으며, 게이트 신호("주사 신호"라고도 함)를 전달하는 복수의 게이트선($G_{1a} - G_{nb}$)과 데이터 신호를 전달하는 데이터선($D_1 - D_m$)을 포함한다. 게이트선($G_{1a} - G_{nb}$)은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고 데이터선($D_1 - D_m$)은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다.

도 2에는 표시 신호선과 화소의 등가 회로가 나타나 있는데, 도면 부호 GLa, GLb로 나타낸 게이트선과 도면 부호 DL로 나타낸 데이터선 이외에도 표시 신호선은 게이트선($G_1 - G_{2b}$)과 거의 나란하게 뻗은 유지 전극선(SL)을 포함한다.

도 2를 참고하면, 각 화소(PX)는 한 쌍의 부화소(PXa, PXb)를 포함하며, 각 부화소(PXa, PXb)는 해당 게이트선(GLa, GLb) 및 데이터선(DL)에 연결되어 있는 스위칭 소자(Qa, Qb)와 이에 연결된 액정 축전기(liquid crystal capacitor)(C_{LCa}, C_{LCb}), 그리고 스위칭 소자(Qa, Qb) 및 유지 전극선(SL)에 연결되어 있는 유지 축전기(storage capacitor)(C_{STa}, C_{STb})를 포함한다. 유지 축전기(C_{STa}, C_{STb})는 필요에 따라 생략할 수 있으며 이 경우에는 유지 전극선(SL) 또한 필요 없다.

도 3을 참고하면, 각 부화소(PXa, PXb)의 스위칭 소자(Q)는 하부 표시판(100)에 구비되어 있는 박막 트랜지스터 등으로 이루어지며, 각각 게이트선(GL)에 연결되어 있는 제어 단자, 데이터선(DL)에 연결되어 있는 입력 단자, 그리고 액정 축전기(C_{LC}) 및 유지 축전기(C_{ST})에 연결되어 있는 출력 단자를 가지는 삼단자 소자이다.

액정 축전기(C_{LC})는 하부 표시판(100)의 부화소 전극(PE)과 상부 표시판(200)의 공통 전극(CE)을 두 단자로 하며 두 전극(PE, CE) 사이의 액정층(3)은 유전체로서 기능한다. 부화소 전극(PE)은 스위칭 소자(Q)에 연결되며 공통 전극(CE)은 상부 표시판(200)의 전면에 형성되어 있고 공통 전압(V_{com})을 인가 받는다. 도 3에서와는 달리 공통 전극(CE)이 하부 표시판(100)에 구비되는 경우도 있으며 이때에는 두 전극(PE, CE) 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 유지 전극선(SL)과 화소 전극(PE)이 절연체를 사이에 두고 중첩되어 이루어지며 유지 전극선(SL)에는 공통 전압(V_{com}) 따위의 정해진 전압이 인가된다. 그러나 유지 축전기(C_{ST})는 부화소 전극(PE)이 절연체를 매개로 바로 위의 전단 게이트선과 중첩되어 이루어질 수 있다.

한편, 색 표시를 구현하기 위해서는 각 화소가 원색(primary color) 중 하나를 고유하게 표시하거나(공간 분할) 각 화소가 시간에 따라 번갈아 삼원색을 표시하게(시간 분할) 하여 이들 원색의 공간적, 시간적 합으로 원하는 색상이 인식되도록 한

다. 원색의 예로는 적색, 녹색 및 청색을 들 수 있다. 도 3은 공간 분할의 한 예로서 각 화소가 상부 표시판(200)의 영역에 원색 중 하나를 나타내는 색필터(CF)를 구비함을 보여주고 있다. 도 3과는 달리 색필터(CF)는 하부 표시판(100)의 부화소 전극(PE) 위 또는 아래에 형성할 수도 있다.

도 1을 참고하면, 게이트 구동부(400a, 400b)는 게이트선($G_{1a}-G_{nb}$)에 연결되어 외부로부터의 게이트 온 전압(V_{on})과 게이트 오프 전압(V_{off})의 조합으로 이루어진 게이트 신호를 게이트선($G_{1a}-G_{nb}$)에 인가한다. 도 1에는 한 쌍의 게이트 구동부(400a, 400b)가 각각 액정 표시판 조립체(300)의 좌우에 위치하며 홀수 번째 및 짝수 번째 게이트선($G_{1a}-G_{nb}$)에 각각 연결되어 있다.

계조 전압 생성부(gray voltage generator)(800)는 화소의 투과율과 관련된 두 개의 계조 전압 집합(또는 기준 계조 전압 집합)을 생성한다. 두 개의 계조 전압 집합은 하나의 화소를 이루는 두 부화소에 독립적으로 제공될 것으로서, 각 계조 전압 집합은 공통 전압(V_{com})에 대하여 양의 값을 가지는 것과 음의 값을 가지는 것을 포함한다. 그러나 두 개의 (기준) 계조 전압 집합 대신 하나의 (기준) 계조 전압 집합만을 생성할 수도 있다.

데이터 구동부(500)는 액정 표시판 조립체(300)의 데이터선(D_1-D_m)에 연결되어 계조 전압 생성부(800)로부터의 두 개의 계조 전압 집합 중 하나를 선택하고 선택된 계조 전압 집합에 속하는 하나의 계조 전압을 데이터 전압으로서 화소에 인가한다. 그러나 계조 전압 생성부(800)가 모든 계조에 대한 전압을 모두 제공하는 것이 아니라 기준 계조 전압만을 제공하는 경우에, 데이터 구동부(500)는 기준 계조 전압을 분압하여 전체 계조에 대한 계조 전압을 생성하고 이 중에서 데이터 전압을 선택한다.

게이트 구동부(400a, 400b) 또는 데이터 구동부(500)는 복수의 구동 집적 회로 칩의 형태로 액정 표시판 조립체(300) 위에 직접 장착되거나, 가요성 인쇄 회로막(flexible printed circuit film)(도시하지 않음) 위에 장착되어 TCP(tape carrier package)의 형태로 액정 표시판 조립체(300)에 부착될 수도 있다. 이와는 달리, 게이트 구동부(400a, 400b) 또는 데이터 구동부(500)가 표시 신호선($G_{1a}-G_{nm}$, D_1-D_m)과 박막 트랜지스터 스위칭 소자(Q_a , Q_b) 따위와 함께 액정 표시판 조립체(300)에 집적될 수도 있다.

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(V_{sync})와 수평 동기 신호(H_{sync}), 메인 클럭(MCLK), 데이터 인에이블 신호(DE) 등을 제공받는다. 신호 제어부(600)의 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(400a, 400b)로 내보내고 데이터 제어 신호(CONT2)와 처리한 영상 신호(DAT)를 데이터 구동부(500)로 내보낸다.

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 클럭 신호(CPV) 및 게이트 온 전압(V_{on})의 지속 시간을 한정하는 출력 인에이블 신호(OE1, OE2) 등을 포함한다.

데이터 제어 신호(CONT2)는 한 묶음의 화소(PX)에 대한 데이터의 전송을 알리는 수평 동기 시작 신호(STH)와 데이터선(D_1-D_m)에 해당 데이터 전압을 인가하라는 로드 신호(LOAD) 및 데이터 클럭 신호(HCLK)를 포함한다. 데이터 제어 신호(CONT2)는 또한 공통 전압(V_{com})에 대한 데이터 전압의 극성(이하 공통 전압에 대한 데이터 전압의 극성을 줄여 데이터 전압의 극성이라 함)을 반전시키는 반전 신호(RVS)를 포함할 수 있다.

신호 제어부(600)로부터의 데이터 제어 신호(CONT2)에 따라, 데이터 구동부(500)는 한 묶음의 화소(PX)에 대한 영상 데이터(DAT)를 수신하고, 계조 전압 생성부(800)로부터의 두 개의 계조 전압 집합 중 한 집합을 선택하고, 선택한 계조 전압 집합 중에서 각 영상 데이터(DAT)에 대응하는 계조 전압을 선택함으로써 영상 데이터(DAT)를 해당 데이터 전압으로 변환한 후, 이를 해당 데이터선(D_1-D_m)에 인가한다.

이와는 달리 데이터 구동부(500)가 아니라 별개로 구비된 외부의 선택 회로에서 두 개의 계조 전압 집합 중 어느 하나를 선택하여 데이터 구동부(500)로 전달하거나, 계조 전압 생성부(800)는 값이 변화하는 기준 전압을 제공하고 데이터 구동부(500)는 이를 분압하여 스스로 계조 전압을 만들어 낼 수도 있다.

게이트 구동부(400)는 신호 제어부(600)로부터의 게이트 제어 신호(CONT1)에 따라 게이트 온 전압(Von)을 게이트선(G_{1a}-G_{nb})에 인가하여 이 게이트선(G_{1a}-G_{nb})에 연결된 스위칭 소자(Qa, Qb)를 턴온시키며, 이에 따라 데이터선(D₁-D_m)에 인가된 데이터 전압이 턴온된 스위칭 소자(Qa, Qb)를 통하여 해당 부화소(PXa, PXb)에 인가된다.

부화소(PXa, PXb)에 인가된 데이터 전압과 공통 전압(Vcom)의 차이는 액정 축전기(C_{LCa}, C_{LCb})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.

앞서 설명한 두 개의 계조 전압 집합은 도 4에 도시한 바와 같이 서로 다른 감마 곡선(Ta, Tb)을 보여주며 이들이 한 화소(PX)의 두 부화소(PXa, PXb)에 인가되므로 한 화소(PX)의 감마 곡선은 이들을 합성한 곡선(T)이 된다. 두 계조 전압 집합을 결정할 때에는 합성 감마 곡선(T)이 정면에서의 기준 감마 곡선에 가깝게 되도록 하는데, 예를 들면 정면에서의 합성 감마 곡선(T)은 가장 적합하도록 정해진 정면에서의 기준 감마 곡선과 일치하도록 하고 측면에서의 합성 감마 곡선(T)은 정면에서의 기준 감마 곡선과 가장 가깝게 되도록 한다.

1/2 수평 주기(또는 "1/2 H") [수평 동기 신호(Hsync) 및 게이트 클럭(CPV)의 한 주기]를 단위로 하여 데이터 구동부(500)와 게이트 구동부(400a, 400b)는 동일한 동작을 반복한다. 이러한 방식으로, 한 프레임(frame) 동안 모든 게이트선(G₁-G_{nb})에 대하여 차례로 게이트 온 전압(Von)을 인가하여 모든 화소(PX)에 데이터 전압을 인가한다. 한 프레임이 끝나면 다음 프레임이 시작되고 각 화소(PX)에 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(보기: 행 반전, 점(dot) 반전), 인접 데이터선을 통하여 동시에 흐르는 데이터 전압의 극성도 서로 다를 수 있다(보기: 열 반전, 점 반전).

이와 같은 액정 표시 장치의 경우 통상의 액정 표시 장치에 비하여 두 배의 게이트선이 있으므로, 줄어드는 전압 충전 시간을 보상하기 위한 방법을 도 5를 참고로 하여 설명한다.

도 5는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 신호 파형을 시간에 따라 도시한 도면으로서, Vd는 데이터선에 흐르는 데이터 전압, STV1 및 STV2는 수직 동기 시작 신호, OE1 및 OE2는 출력 인에이블 신호, g_{1a}, g_{1b}, g_{2a}, g_{2b}, g_{3a}, g_{3b},...는 게이트선에 인가되는 게이트 신호이다. 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 데이터 전압(Vd)의 반전 방식은 예를 들면 1 점 반전 또는 행 반전이다.

게이트 구동부(400a)는 자신의 출력 단자에 연결된 홀수 번째 게이트선(G_{1a}, G_{2a},...,G_{na})에 게이트 온 전압(Von1)을 출력하고 게이트 구동부(400b)는 자신의 출력 단자에 연결된 짝수 번째 게이트선(G_{1b}, G_{2b},...,G_{nb})에 게이트 온 전압(Von2)을 출력한다. 이때, 이들 게이트 온 전압(Von1, Von2)의 지속 시간은 서로 다르지만, 게이트 온 전압(Von1)과 게이트 온 전압(Von2)이 동시에 출력된 후 소정 시간 중첩된다. 두 게이트 온 전압(Von1, Von2)이 중첩되는 시간이 중첩되지 않은 시간보다 긴 것이 바람직하다. 본 실시예에서, 게이트 온 전압(Von1, Von2)의 지속 시간의 합은 1H 미만이다.

신호 제어부(600)는 두 개의 수직 동기 시작 신호(STV1, STV2) 각각을 해당 게이트 구동부(400a, 400b)에 인가하여 해당하는 게이트 온 전압(Von1, Von2)을 출력하도록 한다.

두 개의 출력 인에이블 신호(OE1, OE2) 또한 해당 게이트 구동부(400a, 400b)에 각각 제공되어 각 게이트 구동부(400a, 400b)가 출력하는 게이트 온 전압(Von1, Von2)의 지속 시간을 한정하는 역할을 한다. 도 5에서 출력 인에이블 신호(OE1, OE2)가 높은 값을 가지면 게이트 온 전압(Von1, Von2)의 출력이 억제되어 게이트 오프 전압(Voff)이 출력되고, 반대로 낮은 값을 가지면 게이트 온 전압(Von1, Von2)이 출력되지만, 높은 값을 갖는 구간과 낮은 값을 갖는 구간의 역할이 반대일 수도 있다.

그러면 각 게이트선(G_{1a}-G_{nb})에 게이트 신호(g_{1a}-g_{nb})를 인가하는 방법에 대하여 상세히 설명한다.

먼저 신호 제어부(600)는 게이트 구동부(400a, 400b)에 각각 인가되는 수직 동기 시작 신호(STV1, STV2)에 도 5의 (b) 및 (c)에 도시한 것과 같은 펄스(P1, P2)를 각각 생성하고, 또한 도 5의 (d) 및 (e)에 도시한 것과 같이 각 게이트 구동부(400a, 400b)에 해당하는 출력 인에이블 신호(OE1, OE2)를 생성한다.

수직 동기 시작 신호(STV1)의 펄스(P1)를 받은 게이트 구동부(400a)는 첫 번째 게이트선(G1a)에서부터 차례대로 출력 인에이블 신호(OE1)에 따라 정해진 제1 지속 시간의 게이트 온 전압(Von1)을 출력하고, 수직 동기 시작 신호(STV2)를 받은 게이트 구동부(400b)는 첫 번째 게이트선(G1b)에서부터 차례대로 출력 인에이블 신호(OE2)에 따라 정해진 제2 지속 시간의 게이트 온 전압(Von2)을 출력한다.

이와 같이 각 게이트 구동부(400a, 400b)에 수직 동기 신호(STV1, STV2)가 같은 시기에 인가되므로, 도 5의 (f)에 도시한 바와 같이, 각 게이트 구동부(400a, 400b)는 동일한 시기에 게이트 온 전압(Von1, Von2)을 자신의 첫 번째 출력 단자에 연결된 게이트선(G1a, G1b)에서부터 차례로 출력한다.

이로 인해, 첫 번째 화소행의 두 부화소(PXa, PXb)에는 게이트 온 전압(Von1, Von2)이 중첩되는 동안 부화소(PXa)용 데이터 전압(Vd)이 인가되어 충전이 이루어진다[도 5의 (a)]. 즉, 부화소(PXa)는 자신의 데이터 전압(Vd)을 충전하는 본 충전(main charging)을 하고 부화소(PXb)는 부화소(PXa)의 데이터 전압(Vd)으로 사전 충전을 하게 된다.

이미 설명한 바와 같이 한 화소(PX)의 두 부화소(PXa, PXb)에 인가되는 데이터 전압(Vd)은 동일한 영상 신호(R, G, B)를 해당 감마 곡선(Ta, Tb)에 기초하여 정해진 계조 전압 집합에 따른 계조 전압이다. 따라서 부화소(PXa)에 인가되는 데이터 전압은 부화소(PXb)에 인가되는 데이터 전압 근처의 값을 가지고 있고, 두 부화소(PXa, PXb)에 대한 데이터 전압의 극성도 동일하다. 따라서 부화소(PXb)는 부화소(PXa)에 인가되는 데이터 전압으로 사전 충전된 후 연속해서 자신의 데이터 전압을 인가 받으므로, 신호 지연으로 인해 인접한 두 게이트선으로 인가되는 게이트 온 전압이 중첩되는 것을 방지하는 소정의 간격을 두 게이트 온 전압(Von1, Von2) 사이에 두지 않아도 된다. 다만, 다른 영상 신호(R, G, B)에 기초한 데이터 전압(Vd)이 인가되는 인접한 화소행에 연결된 게이트선에 인가되는 게이트 온 전압(Von2)과 게이트 전압(Von1) 사이에 만 소정 간격을 둔다.

이로 인해, 한 화소(PX) 내의 부화소(PXb)는 부화소(PXa)가 충전되는 동안 사전 충전이 이루어진 후, 게이트 온 전압(Von1)의 나머지 지속 시간 동안 본 충전이 이루어진다. 도 5의 (a)에 도시한 바와 같이, 이때 부화소(PXa)에 해당하는 데이터 전압(Vd)의 크기가 부화소(PXb)에 해당하는 데이터 전압(Vd)의 크기보다 작을 경우, 부화소(PXb)가 데이터 전압으로 사전 충전된 후, 본 충전되는 동안 자신의 목표 전압으로의 충전이 마저 이루어질 수 있기 때문에 바람직하다. 하지만, 이에 한정되지 않고 부화소(PXa)의 데이터 전압이 부화소(PXb)의 데이터 전압보다 높을 수 있다.

이미 설명한 바와 같이, 게이트 온 전압(Von1)과 중첩되지 않은 게이트 온 전압(Von2)의 지속 시간은 중첩되는 시간보다 짧은 것이 바람직하다. 이는 게이트 온 전압(Von1)의 지속 시간만큼 부화소(PXb)는 사전 충전되어 있으므로 이후의 본 충전 시간이 다소 줄어들어도 목표 전압까지의 충전 동작이 원만히 이루어질 수 있기 때문에, 부화소(PXa)의 본 충전 시간을 늘려 사전 충전이 이루어지지 않은 부화소(PXa)의 충전이 원활히 이루어질 수 있도록 하기 위함이다. 하지만, 이들 게이트 온 전압(Von1)과 게이트 온 전압(Von2)의 지속 시간은 두 부화소(PXa, PXb)의 충전을 등을 고려하여 적절히 조절할 수 있다.

이런 방식으로 게이트 신호(g1a, g1b,...)를 해당 게이트선(G1a, G1b, ...)에 인가할 때, 도 6a와 도 6b를 참고로 하여 한 화소(PX)의 충전 시간을 살펴본다.

도 6a는 본 발명의 한 실시예에 따른 m번째 행의 한 화소(PXm)의 두 부화소(PXma, PXmb)에 각각 인가되는 게이트 신호(g_ma, g_mb)의 게이트 온 전압(Von1, Von2)의 지속 시간을 나타낸 도면이고, 도 6b는 종래의 m번째 행의 한 화소(PXm)의 두 부화소(PXma, PXmb)에 각각 인가되는 게이트 신호(g_ma, g_mb)의 게이트 온 전압(Von1, Von2)의 지속 시간을 나타낸 도면이다.

한 프레임의 주파수가 60Hz일 때, 1H 동안의 충전 시간은 약 14.8 μ s가 된다. 이때, 도 6a에 도시한 바와 같이, 게이트 온 전압(Von1)의 지속 시간이 게이트 온 전압(Von2)의 지속 시간의 1/2이라고 할 때, 인접한 화소 사이에만 신호 지연을 고려한 간격을 둔다. 이 간격의 시간을 약 3.5 μ s라 할 때, 게이트 온 전압(Von1)의 지속 시간은 5.65 μ s가 되고, 게이트 온 전압(Von2)의 지속 시간도 게이트 온 전압(Von1)의 지속 시간과 같으므로 5.65 μ s가 된다.

하지만 도 6b에 도시한 종래의 경우에는 인접한 화소 사이뿐만 아니라 두 게이트 온 전압(Von1, Von2) 사이에도 신호 지연을 고려한 간격을 두고 있기 때문에, 각 게이트 온 전압(Von1, Von2)의 실제 지속 시간은 3.9 μ s가 된다.

이처럼, 본 발명의 실시예와 같이 게이트 온 전압(Von1, Von2)을 인가할 경우, 종래의 경우보다 게이트 온 전압(Von1, Von2)의 충전 시간이 크게 늘어남을 알 수 있다.

본 발명의 한 실시예에서는 두 개의 게이트 구동부(400a, 400b)가 각각 홀수 번째 게이트선과 짝수 번째 게이트선에 연결된 액정 표시 장치에 대해서만 기술하였지만, 이외에도 하나의 게이트 구동부가 모든 게이트선에 연결된 액정 표시 장치나 하나의 게이트 구동부 내에 복수의 게이트 구동 집적 회로가 내장되어 있어 각각 홀수 번째 및 짝수 번째 게이트선에 연결된 액정 표시 장치 등의 경우에도 적용될 수 있음을 당연하다.

발명의 효과

이와 같이, 두 부화소에 연결된 게이트선에 전달되는 두 개의 게이트 온 전압을 동시에 출력한 후 소정 시간 중첩시킴으로써, 게이트 온 전압의 유효 지속 시간이 늘어나고, 이로 인해 각 부화소의 충전 시간이 늘어난다. 더욱이 동일한 영상 신호에 기초한 데이터 전압으로 사전 충전이 이루어지므로 사전 충전 효율이 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.

행렬 형태로 배열되어 있으며 각각 제1 및 제2 부화소를 포함하는 복수의 화소,

상기 제1 부화소에 연결되어 있으며 게이트 온 전압을 전달하는 복수의 제1 게이트선,

상기 제2 부화소에 연결되어 있으며 게이트 온 전압을 전달하는 복수의 제2 게이트선,

상기 제1 및 제2 게이트선과 교차하고 상기 제1 및 제2 부화소에 연결되어 있으며 데이터 전압을 전달하는 복수의 데이터선,

상기 각 제1 및 제2 게이트선에 상기 게이트 온 전압을 인가하는 게이트 구동부, 그리고

상기 데이터 전압을 상기 데이터선에 인가하는 데이터 구동부

를 포함하고,

상기 각 화소의 제1 및 제2 부화소는 하나의 입력 영상 신호로부터 얻어지고 크기가 다른 제1 및 제2 데이터 전압을 각각 인가 받고,

상기 게이트 구동부는 상기 제1 및 제2 게이트선에 동시에 게이트 온 전압을 인가하기 시작하며,

상기 제1 게이트선에 대한 게이트 온 전압의 인가 시간이 상기 제2 게이트선에 대한 게이트 온 전압의 인가 시간보다 짧은 표시 장치.

청구항 2.

제1항에서,

상기 제1 데이터 전압의 극성과 상기 제2 데이터 전압의 극성은 동일한 표시 장치.

청구항 3.

제2항에서,

상기 각 화소에 인가되는 상기 제1 및 제2 데이터 전압은 인접한 화소에 인가되는 상기 제1 및 제2 데이터 전압의 극성과 반대인 표시 장치.

청구항 4.

제1항에서,

상기 제1 데이터 전압은 상기 제2 데이터 전압보다 크기가 작은 표시 장치.

청구항 5.

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에서,

상기 제1 게이트선에 대한 게이트 온 전압의 인가 시간은 상기 제2 게이트선에 대한 게이트 온 전압의 인가 시간의 50% 이상인 표시 장치.

청구항 6.

제5항에서,

상기 제1 게이트선에 대한 게이트 온 전압의 인가 시간은 상기 제2 게이트선에 대한 게이트 온 전압 인가 시간의 60% 내지 70%인 표시 장치.

청구항 7.

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에서,

상기 게이트 구동부 및 상기 데이터 구동부를 제어하는 신호 제어부를 더 포함하는 상기 신호 제어부는 상기 게이트 온 전압의 출력 시작을 지시하는 복수의 수직 동기 시작 신호를 상기 게이트 구동부에 공급하는

표시 장치.

청구항 8.

제7항에서,

상기 신호 제어부는 상기 게이트 온 전압의 지속 시간을 한정하는 제1 및 제2 출력 인에이블 신호를 상기 게이트 구동부에 인가하는 표시 장치.

청구항 9.

제8항에서,

상기 게이트 구동부는 상기 제1 게이트선에 연결된 제1 게이트 구동 회로와 상기 제2 게이트선에 연결된 제2 게이트 구동 회로를 포함하고,

상기 제1 출력 인에이블 신호는 상기 제1 게이트 구동 회로에 인가되고, 상기 제2 출력 인에이블 신호는 상기 제2 게이트 구동 회로에 인가되는

표시 장치.

청구항 10.

제9항에서,

상기 제1 게이트 구동 회로와 상기 제2 게이트 구동 회로는 별개로 수직 동기 시작 신호를 인가 받는 표시 장치.

청구항 11.

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에서,

상기 데이터 구동부는 서로 다른 제1 및 제2 계조 전압 집합에서 상기 입력 영상 신호에 해당하는 계조 전압을 각각 선택하여 상기 데이터선에 인가하는 표시 장치.

청구항 12.

각각 제1 및 제2 부화소를 포함하는 복수의 화소, 상기 제1 부화소에 연결되어 있으며 게이트 온 전압을 전달하는 복수의 제1 게이트선, 상기 제2 부화소에 연결되어 있으며 게이트 온 전압을 전달하는 복수의 제2 게이트선, 상기 제1 및 제2 부화소에 연결되어 있으며 각각 하나의 입력 영상 신호로부터 얻어진 복수 쌍의 제1 및 제2 데이터 전압을 전달하는 복수의 데이터선, 그리고 상기 제1 및 제2 게이트선에 상기 게이트 온 전압을 인가하는 게이트 구동부를 포함하는 표시 장치의 구동하는 방법으로서,

상기 제1 데이터 전압을 상기 데이터선에 인가하는 단계,

상기 제1 및 제2 게이트선에 상기 게이트 온 전압을 동시에 인가하여 상기 제1 데이터 전압이 상기 제1 및 제2 부화소에 인가되도록 하는 단계,

상기 제1 게이트 온 전압의 인가를 중지하는 단계, 그리고

상기 제2 데이터 전압을 상기 데이터선에 인가하는 단계

를 포함하는 표시 장치의 구동 방법.

청구항 13.

제12항에서,

상기 제1 데이터 전압의 극성과 상기 제2 데이터 전압의 극성은 동일한 표시 장치.

청구항 14.

제13항에서,

상기 각 화소에 인가되는 제1 및 제2 데이터 전압은 인접한 화소에 인가되는 제1 및 제2 데이터 전압의 극성과 반대인 표시 장치.

청구항 15.

제12항에서,

상기 제1 데이터 전압은 상기 제2 데이터 전압보다 크기가 작은 표시 장치.

청구항 16.

제12항 내지 제15항 중 어느 한 항에서,

상기 제1 게이트선에 대한 게이트 온 전압의 인가 시간은 상기 제2 게이트선에 대한 게이트 온 전압의 인가 시간의 50% 이상인 표시 장치의 구동 방법.

청구항 17.

제16항에서,

상기 제1 게이트선에 대한 게이트 온 전압의 인가 시간은 상기 제2 게이트선에 대한 게이트 온 전압 인가 시간의 60% 내지 70%인 표시 장치.

청구항 18.

제12항 내지 제15항 중 어느 한 항에서,

제1 및 제2 계조 전압 집합을 생성하는 단계,

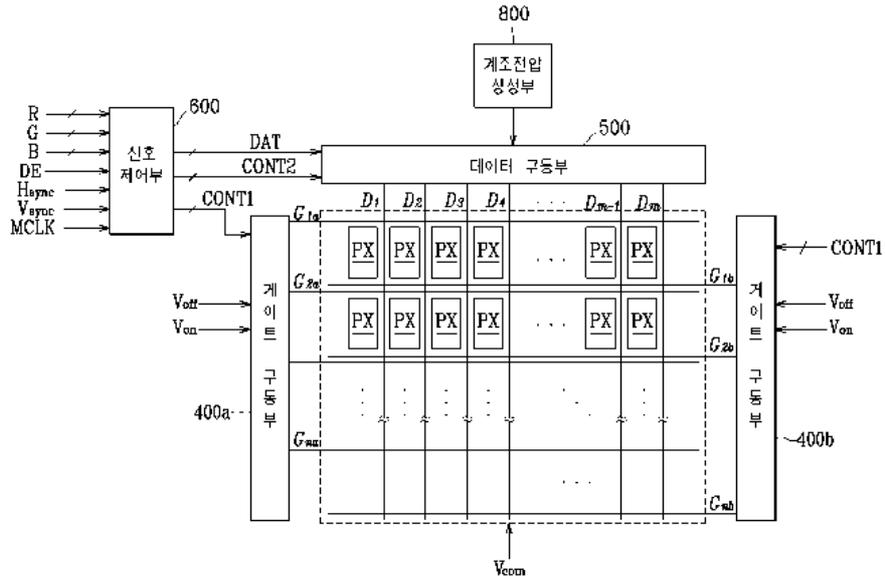
입력 영상 신호를 수신하는 단계,

상기 제1 계조 전압 집합에서 상기 입력 영상 신호에 대응하는 계조 전압을 상기 제1 데이터 전압으로서 선택하는 단계, 그리고

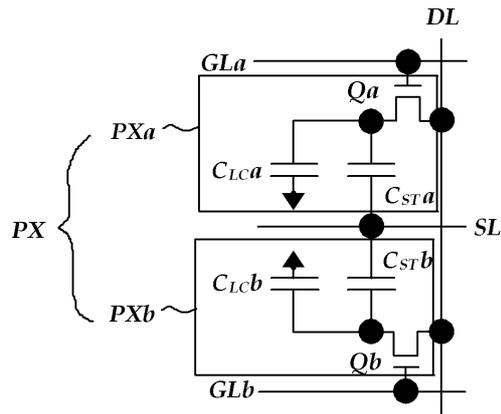
상기 제2 계조 전압 집합에서 상기 입력 영상 신호에 대응하는 계조 전압을 상기 제2 데이터 전압으로서 선택하는 단계를 더 포함하는 표시 장치.

도면

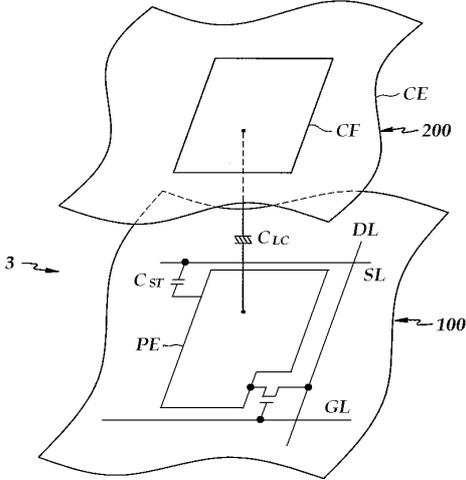
도면1



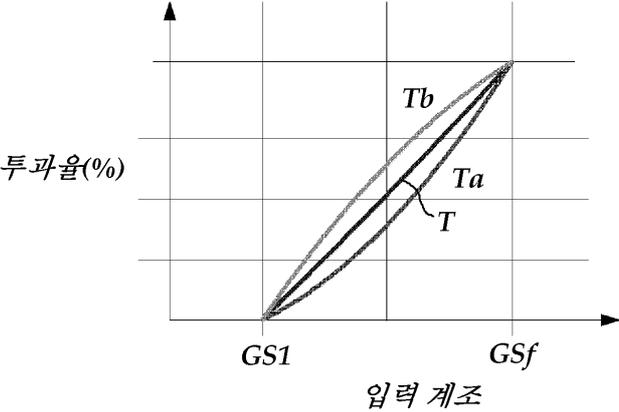
도면2



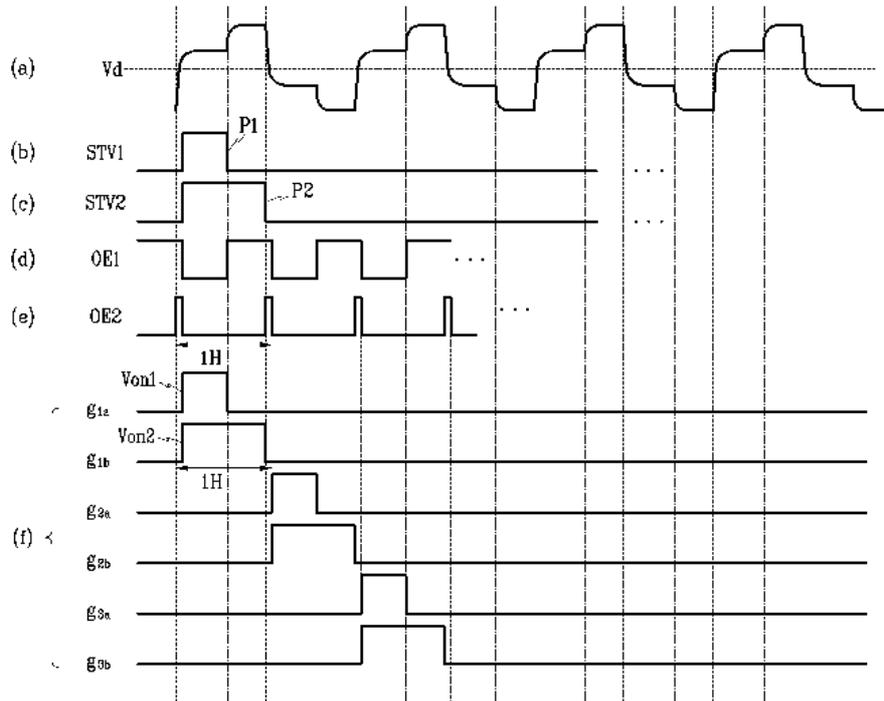
도면3



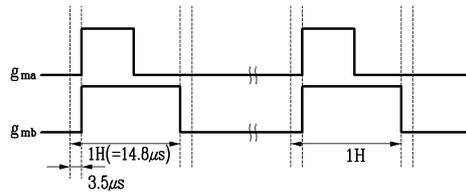
도면4



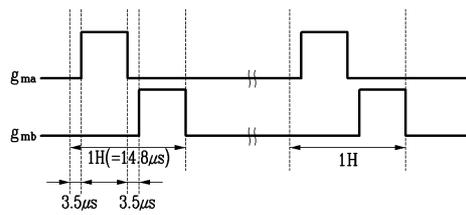
도면5



도면6a



도면6b



专利名称(译)	显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020060089829A	公开(公告)日	2006-08-09
申请号	KR1020050010605	申请日	2005-02-04
[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 TAE SUNG 김태성 MOON SEUNG HWAN 문승환 KIM DONG GYU 김동규 KIM SANG SOO 김상수		
发明人	김태성 문승환 김동규 김상수		
IPC分类号	G09G3/36		
CPC分类号	G09G2300/0443 G09G3/3648 G09G2320/028 G09G2310/0205 G09G3/3614 A47J27/002 A47J27/026 Y10S220/912		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及显示装置，并且包括多个像素，其包括相应的第一和第二子像素，它被排列成阵列形式的数据线，其传输数据电压，它连接到第一和第二子像素。与第二栅极线交叉，并且多个第一和第二栅极线传输其连接到第一栅极线的栅极导通电压，并且多个第二子像素传输栅极导通电压，它是连接到第一子像素，栅极驱动单元授权每个第一和第二栅极线中的栅极导通电压，数据驱动器授权数据线中的数据电压。从一个输入视频信号获得每个像素的第一和第二子像素，并且对第一和第二数据电压施加不同大小的第一和第二子像素。同时，栅极驱动单元开始授权第一和第二栅极线中的栅极导通电压。并且关于第一栅极线的栅极导通电压施加时间短于围绕第二栅极线的栅极导通电压施加时间。液晶显示器，LCD，子像素，充电时间。

