

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0025785
G02F 1/133 (2006.01) (43) 공개일자 2006년03월22일

(21) 출원번호 10-2004-0074595
(22) 출원일자 2004년09월17일

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416
(72) 발명자 이백운
경기 용인시 신봉동 신LG1차빌리지 104동 902호
(74) 대리인 유미특허법인

심사청구 : 없음

(54) 액정 표시 장치

요약

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로서, 이 장치는 행렬의 형태로 배열되어 있으며, 제1 스위칭 소자, 제2 스위칭 소자 및 제1 및 제2 스위칭 소자에 연결된 화소 전극을 각각 구비하는 복수의 화소로 이루어진 복수의 화소행, 제1 스위칭 소자에 연결되어 있으며 제1 스위칭 소자를 턴 온시키는 게이트 온 전압을 전달하는 복수의 게이트선, 그리고 제1 및 제2 스위칭 소자에 연결되어 있으며 데이터 전압을 전달하는 복수의 데이터선을 포함한다. 이때, 각 화소의 제1 스위칭 소자와 제2 스위칭 소자는 서로 다른 데이터선에 연결되어 있으며, 제2 스위칭 소자는 턴 오프 상태를 유지한다.

대표도

도 2

색인어

액정 표시 장치, 반전, 도트 반전, 열 반전, 크로스토크, 플리커

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 회로도의 한 예이다.

도 3은 본 발명의 한 실시예에 따라 화소 전극의 전압 변화량을 설명하기 위한 화소 전극과 기생 축전기의 등가 회로도이다.

도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도의 다른 예이다.

도 5는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도의 또 다른 예이다.

도 6은 본 발명의 한 실시예에 따라 열 반전을 구현하는 화소의 스위칭 소자의 배치를 도시한 도면이다.

도 7은 본 발명의 한 실시예에 따라서 1×1 도트 반전을 구현할 때, 화소의 스위칭 소자의 배치를 도시한 도면이다.

도 8a 및 도 8b는 각각 본 발명의 한 실시예에 따라서 2×1 도트 반전을 구현할 때, 화소의 스위칭 소자의 배치를 도시한 도면이다.

도 9는 본 발명의 한 실시예에 따라서 예비 충전을 하기 위한 게이트 신호를 도시한 타이밍도이다.

도 10은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치 및 종래의 액정 표시 장치에서 게이트 오프 전압에 따른 수직 크로스토크를 도시한 그래프이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로서, 특히 반전 구동 액정 표시 장치에 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 두 전극에 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 프레임별로, 행별로, 또는 화소별로 공통 전압에 대한 데이터 전압의 극성을 반전시킨다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

이러한 데이터 전압의 반전 방식 중에서, 프레임마다 데이터 전압의 극성을 반전시킬 경우(이하 "프레임 반전"이라 함), 한 화소의 극성은 프레임마다 반대가 된다. 이때 $-V$ 로 충전되어 있는 화소를 $+V$ 로 충전하기 위하여 $Q=2CV$ 만큼의 전하가 필요하다(여기서 C 는 액정 용량과 유지 용량의 합이다). 이 충전은 기본적으로 한 행의 스위칭 소자가 모두 열리는 1 수평 주기(1H) 동안에 이루어져야 하는데, 액정 표시 장치가 고해상도이어서 1 수평 주기에 해당하는 시간이 짧거나 스위칭 소자의 구동 능력이 충분하지 않은 경우 필요한 전하를 모두 충전할 수 없게 되어 화질이 악화된다. 그런데 스위칭 소자의 구동 능력을 증대하기 위하여 스위칭 소자의 크기를 증대하면 개구율이 감소되어 표시 장치의 휘도를 떨어뜨릴 수 있다.

한편 화소별로 데이터 전압의 극성을 반전시킬 경우(이하 "도트 반전"이라 함), 킥백 전압(kickback voltage)으로 인한 수직 플리커 현상이나 수직 크로스토크(vertical crosstalk) 현상 등이 줄어들어 화질이 향상된다. 하지만 소정 행과 소정 열마다 데이터 전압의 극성을 반전시켜야 하므로, 데이터선으로의 데이터 전압 인가 동작이 복잡해지고 데이터선의 신호 지연이 발생한다. 따라서 신호 지연을 줄이기 위해 저저항 물질로 데이터선을 만드는 등 제조 공정이 복잡해지고 제조 원가가 증가한다.

반면에, 소정 열마다 데이터 전압의 극성을 반전시킬 경우(이하 "열 반전"이라 함), 한 데이터선을 통해 흐르는 데이터 전압의 극성은 프레임별로만 반전되므로 데이터선의 신호 지연은 크게 줄어든다.

그러나 열 반전은 도트 반전의 장점을 유지하지 못하므로 수직 플리커 현상과 수직 크로스토크 현상 등으로 인해 액정 표시 장치의 화질이 악화된다.

이에 따라, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 액정 표시 장치의 화질을 향상하는 것이다.

본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는 열 반전의 장점과 도트 반전의 장점을 모두 가지는 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

이러한 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 한 특징에 따른 액정 표시 장치는, 행렬의 형태로 배열되어 있으며, 제1 스위칭 소자, 제2 스위칭 소자 및 상기 제1 및 제2 스위칭 소자에 연결된 화소 전극을 각각 구비하는 복수의 화소로 이루어진 복수의 화소행, 상기 제1 스위칭 소자에 연결되어 있으며 상기 제1 스위칭 소자를 턴 온시키는 게이트 온 전압을 전달하는 복수의 게이트선, 그리고 상기 제1 및 제2 스위칭 소자에 연결되어 있으며 데이터 전압을 전달하는 복수의 데이터선을 포함하고, 상기 각 화소의 상기 제1 스위칭 소자와 제2 스위칭 소자는 서로 다른 데이터선에 연결되어 있으며, 상기 제2 스위칭 소자는 턴 오프 상태를 유지한다.

상기 제1 스위칭 소자를 통해 흐르는 누설 전류는 상기 제2 스위칭 소자를 통해 흐르는 누설 전류와 실질적으로 동일하게 되도록 상기 제1 및 제2 스위칭 소자가 배치될 수 있다.

상기 화소 전극과 인접한 두 데이터선 사이에 각각 정전 용량이 실질적으로 동일한 제1 및 제2 기생 축전기가 형성될 수 있다.

상기 제2 스위칭 소자에 연결되어 있으며 상기 제2 스위칭 소자가 턴 오프 상태를 유지하도록 게이트 오프 전압을 전달하는 전압선을 더 포함할 수 있다.

상기 전압선과 상기 화소 전극 사이에 형성되어 있는 제1 유지 축전기를 더 포함할 수 있다.

소정 전압을 전달하는 유지 전극선, 그리고 상기 유지 전극선과 상기 화소 전극 사이에 형성되어 있는 제2 유지 축전기를 더 포함할 수 있다.

상기 소정 전압은 공통 전압일 수 있다.

이웃한 데이터선을 따라 흐르는 데이터 전압의 극성은 반대일 수 있다.

각 데이터선을 따라 흐르는 데이터 전압의 극성은 동일할 수 있다.

각 데이터선을 따라 흐르는 데이터 전압의 극성은 적어도 1 프레임 동안 동일할 수 있다.

상기 화소에 인가되는 데이터 전압의 극성은 프레임마다 바뀌며, 상기 게이트 온 전압은 예비 충전 게이트 온 전압 및 상기 예비 충전 게이트 온 전압이 출력된 후 출력되는 정상 충전 게이트 온 전압을 포함할 수 있다.

상기 제1 스위칭 소자는 모두 동일한 쪽 데이터선에 연결되어 있고, 상기 제2 스위칭 소자는 모두 동일한 쪽 데이터선에 연결될 수 있다.

상기 제1 스위칭 소자는 N개의 화소행마다 번갈아 모두 동일한 쪽 데이터선에 연결되어 있고, 상기 제2 스위칭 소자도 N개의 화소행마다 번갈아 모두 동일한 쪽 데이터선에 연결될 수 있다. 여기서 N은 자연수이다.

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 장치에 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 회로도의 한 예이며, 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따라 화소 전극의 전압 변화량을 설명하기 위한 화소 전극과 기생 축전기의 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) 및 전압선(GL)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.

전압선(GL)은 서로가 거의 평행하고 서로 연결되어 있으며 스위칭 소자를 턴 오프시키는 게이트 오프 전압을 전달한다.

각 화소는 표시 신호선(G_1-G_n, D_1-D_m) 및 전압선(GL)에 연결된 주 스위칭 소자(Q1) 및 부 스위칭 소자(Q2)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.

도 2를 참조하면, 주 및 부 스위칭 소자(Q1, Q2)는 하부 표시판(100)에 구비되어 있으며 서로 다른 데이터선(D_{j-1}, D_j)에 연결되어 있는 삼단자 소자로서 제어 단자, 입력 단자 및 출력 단자를 구비하고 있다. 예를 들면 i 번째 화소행의 j 번째 [이하, (i, j)라 함] 화소의 주 스위칭 소자(Q1)의 제어 단자는 i 번째 게이트선(G_i)에 연결되어 있고 그 입력 단자는 j 번째 데이터선(D_j)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 액정 축전기(C_{LC})에 연결되어 있다. 또한 (i, j) 화소의 부 스위칭 소자(Q2)의 제어 단자는 전압선(GL)에 연결되어 있고 그 입력 단자는 ($j-1$)번째 데이터선(D_{j-1})에 연결되어 있으며, 출력 단자는 액정 축전기(C_{LC})에 연결되어 있다. 따라서 부 스위칭 소자(Q2)는 항상 턴 오프 상태를 유지하고 있으며, 누설 전류를 흘린다.

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 두 스위칭 소자(Q1, Q2)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.

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.

이처럼, 화소 전극(190)은 주 및 부 스위칭 소자(Q1, Q2)를 통하여 게이트선(G_i)과 전압선(GL) 및 데이터선(D_{j-1}, D_j)에 연결되어 있고, 도 3에 도시한 것처럼, 화소 전극(190)과 이웃한 두 데이터선(D_{j-1}, D_j) 사이에는 기생 축전기(C_{DP1}, C_{DP2})가

각각 형성된다. 이들 기생 축전기(C_{DP1} , C_{DP2})의 정전 용량이 실질적으로 동일하고, 주 스위칭 소자(Q1)를 통해 흐르는 누설 전류가 부 스위칭 소자(Q2)를 통해 흐르는 누설 전류와 실질적으로 동일하도록 주 및 부 스위칭 소자(Q1, Q2)를 설계하는 것이 바람직하다.

평면적인 배열로 볼 때, 인접한 두 개의 게이트선(G_1-G_n)과 인접한 두 개의 데이터선(D_1-D_m)으로 구획되는 하나의 영역에 하나의 화소가 할당되어 있으며, 각 화소에는 주 및 부 스위칭 소자(Q1, Q2)가 배치되어 있다. 주 스위칭 소자(Q1)는 아래쪽 게이트선에 연결되어 있고, 부 스위칭 소자(Q2)는 전압선(GL)에 연결되어 있다. 주 및 부 스위칭 소자(Q1, Q2)는 서로 다른 데이터선에 연결된다. 전압선은 화소 내 임의의 위치에 배치될 수 있으며 부 스위칭 소자(Q2)의 위치는 전압선의 위치에 따라 정해진다.

도 4 및 도 5를 참고로 하여 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 화소의 부 스위칭 소자와 유지 축전기의 배치에 대하여 상세하게 설명한다.

도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도의 다른 예이고, 도 5는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도의 또 다른 예이다.

도 4 및 도 5에 도시한 화소의 구조는 유지 축전기를 제외하면 도 3에 도시한 화소의 구조와 실질적으로 동일하므로 이에 대한 상세한 설명은 생략한다.

도 4에 도시한 바와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 유지 축전기(C_{ST})를 포함한다. 유지 축전기(C_{ST})는 화소 전극(190)과 전압선(GL) 사이에 연결되어 있으며, 전압선(GL)과 화소 전극(190)이 절연체를 사이에 두고 중첩되어 이루어진다. 전압선(GL)에는 앞서 언급한 바와 같이 스위칭 소자를 턴 오프시키는 게이트 오프 전압이 인가된다.

다시 말하면, 본 실시예에서 전압선(GL)은 부 스위칭 소자(Q2)에 게이트 오프 전압을 전달하는 신호선으로 사용될 뿐만 아니라 유지 축전기(C_{ST})의 유지 전극용 배선, 즉, 유지 전극선으로도 사용된다. 이것은, 역으로 말하면, 통상적으로 화소에서 사용되는 유지 전극선을 부 스위칭 소자(Q2)에 게이트 오프 전압을 전달하는 신호선으로 사용할 수 있다는 것을 의미한다. 이와 같이 하면, 별도의 배선이 증가하지 않고 또한 전압선(GL) 주변에 부 스위칭 소자(Q2)를 형성할 수 있으므로 화소의 개구율은 감소하지 않는다.

한편, 도 5에 도시한 바와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 유지 축전기(C_{ST1} , C_{ST2}) 및 유지 전극선(SL)을 더 포함한다. 유지 축전기(C_{ST1})는 전압선(GL)과 화소 전극(190) 사이에 연결되어 있으며, 유지 축전기(C_{ST2})는 유지 전극선(SL)과 화소 전극(190) 사이에 연결되어 있다. 유지 축전기(C_{ST1})는 전압선(GL)과 화소 전극(190)이 절연체를 사이에 두고 중첩되어 이루어지며, 유지 축전기(C_{ST2})는 유지 전극선(SL)과 화소 전극(190)이 절연체를 사이에 두고 중첩되어 이루어진다. 한 화소의 유지 용량은 각 유지 축전기(C_{ST1} , C_{ST2})의 용량의 합이다.

유지 전극선(SL)은 서로가 거의 평행하고 서로 연결되어 있다. 유지 전극선(SL)에는 게이트 오프 전압 또는 공통 전압(V_{com}) 또는 전단 게이트 신호와 같이 대략 한 프레임의 90% 이상 동안 전압 수준이 일정하게 유지되는 신호가 인가된다. 이때 두 유지 축전기(C_{ST1} , C_{ST2})는 그 기준 전압이 서로 다르더라도 해당 화소의 데이터 전압을 각각 충전하여 유지한다.

도 5에 도시한 화소에서도 도 4에 도시한 화소에서와 마찬가지로, 전압선(GL)은 부 스위칭 소자(Q2)에 게이트 오프 전압을 전달하는 신호선과 유지 전극선으로 공용된다. 따라서 앞선 예에서와 마찬가지로, 별도의 배선이 증가하지 않으므로 화소의 개구율은 감소하지 않는다.

그러면, 도 6 내지 도 8b를 참고로 하여, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 화소의 주 및 부 스위칭 소자의 배치에 대하여 좀더 상세하게 설명한다.

도 6은 본 발명의 한 실시예에 따라 열 반전을 구현하는 화소의 스위칭 소자의 배치를 도시한 도면이고, 도 7은 본 발명의 한 실시예에 따라서 1×1 도트 반전을 구현할 때, 화소의 스위칭 소자의 배치를 도시한 도면이며, 도 8a 및 도 8b는 각각 본 발명의 한 실시예에 따라서 2×1 도트 반전을 구현할 때, 화소의 스위칭 소자의 배치를 도시한 도면이다.

도 6 내지 도 8b는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 화소의 스위칭 소자의 배치, 즉 x표로 표시한 주 및 부 스위칭 소자와 게이트선(G_1-G_n), 전압선(GL) 및 데이터선(D_1-D_m)의 연결 관계를 보여주고 있다. 아래쪽 게이트선에 연결된 x표는 주 스위칭 소자(Q1)를 나타내고, 위쪽 전압선(GL)에 연결된 x표는 부 스위칭 소자(Q2)를 나타낸다.

도 6 내지 도 8b에 도시한 배치에서, 각 화소의 주 스위칭 소자(Q1)는 아래쪽 게이트선(G_1-G_n)에 연결되어 있고 부 스위칭 소자(Q2)는 위쪽 전압선(GL)에 연결되어 있다. 각 화소행의 화소의 주 및 부 스위칭 소자(Q1, Q2)는 서로 다른 쪽 데이터선에 연결되어 있다.

도 6에 도시한 배치에서 주 스위칭 소자(Q1)는 모두 같은 쪽의 데이터선에 연결되어 있으며, 부 스위칭 소자(Q2)도 모두 같은 쪽의 데이터선에 연결되어 있다.

또한, 도 7에 도시한 배치에서 주 스위칭 소자(Q1)와 부 스위칭 소자(Q2)의 위치는 매 화소행마다 바뀐다. 즉, 인접한 화소행에서, 주 스위칭 소자(Q1)는 서로 다른 쪽 데이터선에 번갈아 연결되어 있고, 부 스위칭 소자(Q2) 역시 서로 다른 쪽 데이터선에 번갈아 연결되어 있다.

도 7에 도시한 네 개의 화소행 중에서 가장 위쪽 화소행과 세 번째 화소행의 주 스위칭 소자(Q1)는 왼쪽 데이터선에 연결되어 있고, 부 스위칭 소자(Q2)는 오른쪽 데이터선에 연결되어 있다. 반대로 두 번째 화소행과 네 번째 화소행의 주 스위칭 소자(Q1)는 오른쪽 데이터선에, 부 스위칭 소자(Q2)는 왼쪽 데이터선에 연결되어 있다.

도 8a 및 도 8b에 도시한 배치에서, 주 스위칭 소자(Q1)와 부 스위칭 소자(Q2)의 위치가 두 개의 화소행마다 바뀐다. 다른 말로 하면, 연속한 두 개의 화소행(이하 "화소행군"이라 함) 내의 주 스위칭 소자(Q1)는 모두 동일한 쪽 데이터선에 연결되어 있고, 부 스위칭 소자(Q2) 또한 모두 동일한 쪽 데이터선에 연결되어 있다. 인접한 화소행군의 주 및 부 스위칭 소자(Q1, Q2)는 서로 다른 쪽 데이터선에 연결되어 있다. 단, 액정 표시판 조립체(도 1의 300)의 가장 위, 또는 가장 아래에 위치한 화소행은 그 자체가 하나의 화소행군이 될 수 있다.

도 8a에 도시한 네 개의 화소행 중에서 첫 번째 화소행군, 즉 위쪽 두 개의 화소행의 주 스위칭 소자(Q1)는 모두 왼쪽 데이터선에 연결되어 있고, 부 스위칭 소자(Q2)는 모두 오른쪽 데이터선에 연결되어 있다. 반면에, 두 번째 화소행군, 즉 아래쪽 두 개의 화소행의 주 스위칭 소자(Q1)는 오른쪽 데이터선에 연결되어 있고 부 스위칭 소자(Q2)는 왼쪽 데이터선에 연결되어 있다.

도 8b에 위치한 네 개의 화소행 중에서 첫 번째 화소행군, 즉 가장 위의 화소행의 주 스위칭 소자(Q1)는 왼쪽 데이터선에, 부 스위칭 소자(Q2)는 오른쪽 데이터선에 연결되어 있다. 두 번째 화소행군, 즉 두 번째, 세 번째 화소행의 주 스위칭 소자(Q1)는 오른쪽 데이터선에, 부 스위칭 소자(Q2)는 왼쪽 데이터선에 연결되어 있고, 마지막행군, 즉 마지막 화소행의 주 스위칭 소자(Q1)는 왼쪽 데이터선에, 부 스위칭 소자(Q2)는 오른쪽 데이터선에 연결되어 있다.

도 7 내지 도 8b에 도시한 주 및 부 스위칭 소자(Q1, Q2)의 배치를 정리하면, 적어도 하나의 화소행을 포함하는 각 화소행군 내에서 주 스위칭 소자(Q1)는 모두 같은 쪽 데이터선에 연결되어 있고, 부 스위칭 소자(Q2) 또한 모두 같은 쪽 데이터선에 연결되어 있으며, 인접한 두 화소행군의 주 스위칭 소자(Q1)는 서로 반대이며 부 스위칭 소자(Q2) 또한 반대이다.

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.

도 6 내지 도 8b는 색필터(230)가 행 방향으로는 적색, 녹색, 청색의 순서로 배열되고 각 화소열은 한 색상의 색필터(230)만을 포함하는 스트라이프(stripe) 배열을 이루고 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 집적 회로로 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 집적 회로로 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 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 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 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 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 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.

게이트 제어 신호(CONT1)는 게이트 온 전압(V_{on})의 출력 시작을 지시하는 수직 동기 시작 신호(STV) 및 게이트 온 전압(V_{on})의 출력을 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 대응하는 영상 데이터(DAT)를 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_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 주 스위칭 소자(Q1)를 턴 온시키며, 이에 따라 데이터선(D_1-D_m)에 인가된 데이터 전압이 턴 온된 주 스위칭 소자(Q1)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 배열이 달라지고, 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.

데이터 구동부(500)와 게이트 구동부(400)는 1 수평 주기(또는 "1H") [수평 동기 신호(H_{sync}), 데이터 인에이블 신호(DE), 게이트 클록(CPV)의 한 주기]로 다음 화소행의 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").

그러면 도 9를 참고로 하여 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 예비 충전 동작에 대하여 상세하게 설명한다.

도 9는 본 발명의 한 실시예에 따라서 예비 충전을 하기 위한 게이트 신호를 도시한 타이밍도이다.

도 9에 보이는 것처럼, 각 게이트 신호(g_1-g_n)의 게이트 온 전압(V_{on})은 예비 충전 게이트 온 전압(P1)과 정상 게이트 온 전압(P2)을 포함한다. 정상 게이트 온 전압(P2)은 예비 충전 게이트 온 전압(P1)이 출력된 후 정해진 수평 주기(xH), 예를 들면 2H나 정해진 게이트선 개수, 예를 들면 한 개의 게이트선만큼 차이를 두고 출력된다. 한 화소에 연결되어 있는 데이터선은 한 프레임 동안 동일한 극성의 데이터 전압을 전달하므로 예비 충전 게이트 온 전압(P1)과 정상 충전 게이트 온 전압(P2)의 출력 간격은 임의로 설정될 수 있다. 물론 예비 충전 게이트 온 전압(P1)과 정상 충전 게이트 온 전압(P2)은 출력 간격 없이 연이어 출력될 수도 있다.

첫 번째 게이트선(G_1)에서부터 마지막 게이트선(G_n)까지 차례로 예비 충전 게이트 온 전압(P1)이 해당 게이트선의 주 스위칭 소자(Q1)에 인가된다. 그러면 주 스위칭 소자(Q1)가 턴 온되고 해당 화소는 이전 프레임에서의 극성과 반대인 데이터 전압을 전달받아 예비 충전된다. 이와 병행하여 소정 수평 주기(xH) 경과 후 정상 충전 게이트 온 전압(P2)도 차례로 해당 게이트선의 주 스위칭 소자(Q1)에 인가된다. 그러면 다시 주 스위칭 소자(Q1)가 턴 온되고 해당 화소는 턴 온된 주 스위칭 소자(Q1)를 통해 자신의 데이터 전압을 인가 받는다.

이와 같이 프레임 반전을 할 때 자신의 데이터 전압으로 충전되기 전에 현재 프레임에서의 극성과 동일한 데이터 전압으로 예비 충전을 함으로써 자신의 데이터 전압을 1H 동안에 충분히 충전할 수 있다. 결국 이러한 예비 충전을 통하여 주 스위칭 소자(Q1)의 구동 능력을 보완할 수 있다.

한편 프레임 반전 외에도 데이터 구동부(500)는 한 프레임 내에서 이웃하는 데이터선(D_1-D_m)을 타고 내려가는 데이터 전압의 극성을 반전시키며 이에 따라 데이터 전압을 인가받은 화소 전압의 극성 역시 변화한다. 그런데 도 6 내지 도 8b에 도시한 바와 같이 화소와 데이터선(D_1-D_m)의 연결이 다양하므로 데이터 구동부(500)에서의 극성 반전 패턴과 액정 표시판 조립체(300)의 화면에 나타나는 화소 전압의 극성 반전 패턴이 다르게 나타난다. 아래에서는 데이터 구동부(500)에서의 반전을 "구동부 반전(driver inversion)"이라고 하고, 화면에 나타나는 반전을 "겉보기 반전(apparent inversion)"이라 한다.

그러면 본 발명의 실시예에 따른 반전 형태에 대하여 도 6 내지 도 8b를 참고로 하여 설명한다.

도 6 내지 도 8b에서 구동부 반전은 열 반전으로서 하나의 데이터선에 흐르는 데이터 전압은 항상 동일 극성이고 이웃한 두 데이터선에 흐르는 데이터 전압은 반대 극성이다.

도 6의 경우에는 주 스위칭 소자(Q1)의 위치가 모두 동일하여 한 데이터선을 따라 배치된 화소의 극성은 모두 동일하므로 겉보기 반전이 열 반전이 된다. 도 7의 경우에는 주 스위칭 소자(Q1)의 위치가 매 화소행마다 바뀌므로 겉보기 반전이 1×1 도트 반전이 된다. 반면, 도 8a 및 도 8b의 경우에는 주 스위칭 소자(Q1)의 위치가 두 화소행마다 바뀌므로 겉보기 반전이 2×1 도트 반전이 된다. 이를 확장하여 주 스위칭 소자(Q1)의 위치가 N 화소행마다 바뀌면 겉보기 반전이 N×1 도트 반전이 된다.

이와 같이, 하나의 화소에 대각선으로 마주 보도록 두 개의 스위칭 소자(Q1, Q2)를 배치한 액정 표시 장치에 적용하면, 수직 크로스토크의 영향을 크게 줄일 수 있는데 이에 대하여 상세히 설명한다.

일반적으로, 수직 크로스토크는 화소 전극과 인접한 데이터선 간에 발생하는 기생 용량이나 화소의 스위칭 소자를 턴 오프시킨 후 발생하는 누설 전류의 영향으로 화소 전극의 전압이 변함에 따라 발생하는 것으로 알려져 있다.

도 3을 참조하여, 화소 전극과 데이터선간의 기생 용량으로 인한 화소 전극의 전압 변화량을 좀더 구체적으로 살펴보자.

이미 설명한 것처럼, 화소 전극(190)은 주 및 부 스위칭 소자(Q1, Q2)를 통하여 게이트선(G_i) 및 전압선(GL)과 데이터선(D_{j-1}, D_j)에 연결되어 있다. 화소 전극(190)과 이웃한 두 데이터선(D_{j-1}, D_j) 사이에는 기생 축전기(C_{DP1}, C_{DP2})가 각각 형성된다. 여기에서, 축전기와 그 축전기의 정전 용량은 같은 도면 부호로 도시한다.

화소 전극(190)과 데이터선(D_{j-1}, D_j)간의 기생 용량(C_{DP1}, C_{DP2})으로 인한 화소 전극(190)의 전압 변화량(ΔV)은 다음 식으로 주어진다.

수학식 1

$$\Delta V = \frac{C_{DP1}(V_1 - V_1') + C_{DP2}(V_2 - V_2')}{C_{LC} + C_{ST} + C_{GS} + C_{DP1} + C_{DP2}}$$

V₁은 화소 전극(190)에 전압이 충전될 때 데이터선(D_{j-1})에 인가되는 데이터 전압이고, V₂는 화소 전극(190)에 전압이 충전될 때 데이터선(D_j)에 인가되는 데이터 전압이며, V₁'은 화소 전극(190)에 전압이 충전된 후 데이터선(D_{j-1})에 흐르는 데이터 전압이고, V₂'는 화소 전극(190)에 전압이 충전된 후 데이터선(D_j)에 흐르는 데이터 전압이다. 또한 C_{GS}는 주 및 부 스위칭 소자(Q1, Q2)의 게이트-소스간 기생 용량이고, C_{DP1}는 데이터선(D_{j-1})과 화소 전극(190)간 기생 용량이며, C_{DP2}는 화소 전극(190)과 인접한 데이터선(D_j)간 기생 용량이다. C_{LC}는 액정 축전기의 용량이고 C_{ST}는 유지 축전기의 용량이다.

열 반전을 고려하고 이웃한 두 데이터선(D_{j-1}, D_j)에 흐르는 데이터 전압이 동일한 계조를 나타낸다고 하면, (V₂-V_{com})=-(V₁-V_{com})이고 (V₂'-V_{com})=-(V₁'-V_{com})이므로, (V₂-V₂')=-(V₁-V₁')이다. 따라서 [수학식 1]은 다음의 [수학식 2]로 간략화 될 수 있다.

수학식 2

$$\Delta V = \frac{\Delta C_{DP}(V_1 - V_1')}{C_{LC} + C_{ST} + C_{GS} + C_{DP1} + C_{DP2}}$$

여기서, ΔC_{DP} = C_{DP1}-C_{DP2}이다.

한편, 누설 전류로 인한 화소 전극(190)의 전압 변화량(ΔV)은 다음 수학식으로 주어진다.

수학식 3

$$\Delta V = \frac{(I_{off1} - I_{off2}) \times t}{C_{LC} + C_{ST} + C_{GS} + C_{DP1} + C_{DP2}}$$

여기서, t는 화소 전극(190)에 충전된 전압과 다른 데이터 전압이 데이터선(D_j)에 인가되는 시간이고, I_{off1}는 화소 전극(190)과 데이터선(D_{j-1}) 간의 누설 전류(부 스위칭 소자를 통해 흐르는 누설 전류)이고 I_{off2}는 화소 전극(190)과 데이터선(D_j) 간의 누설 전류(주 스위칭 소자를 통해 흐르는 누설 전류)로서, 이들 누설 전류(I_{off1}, I_{off2})는 화소 전극(190)의 전압과 데이터선(D_{j-1}, D_j)의 전압의 차이의 극성에 따라 양의 값을 가지거나 음의 값을 가진다.

도 3에 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따라 하나의 화소에 동일한 구조의 스위칭 소자(Q1, Q2)가 대각선으로 마주 보도록 배치되므로 인접한 두 데이터선(D_{j-1}, D_j)에서 바라본 화소 전극(190)의 기하학적인 구조는 거의 같다. 따라서 화소 전극(190)과 그에 인접한 두 데이터선(D_{j-1}, D_j) 사이에 형성된 기생 용량(C_{DP1}, C_{DP2})이 실질적으로 동일하므로 두 기생 용량(C_{DP1}, C_{DP2})간의 용량 차이로 인한 전압 변화는 거의 발생하지 않는다.

또한 주 및 부 스위칭 소자(Q1, Q2)가 반대 극성의 데이터 전압이 인가되는 데이터선에 연결되어 있으므로, 부 스위칭 소자(Q2)를 통해 흘러 들어온 누설 전류(I_{off1})는 주 스위칭 소자(Q1)를 통해 나가고, 반대로 주 스위칭 소자(Q1)를 통해 흘러 들어온 누설 전류(I_{off2})는 부 스위칭 소자(Q2)를 통해 나가게 된다. 이때, 주 및 부 스위칭 소자(Q1, Q2)의 구조가 동일하므로, 두 누설 전류(I_{off1} , I_{off2})의 크기는 거의 유사하여, $I_{off1} - I_{off2} \approx 0$ 이 된다. 따라서 화소 전극(190)의 전압 변화량(ΔV)이 크게 줄어들고, 이로 인해 수직 크로스토크의 영향이 크게 줄어든다.

또한 도 7 내지 도 8b에서와 같이 겹보기 반전이 도트 반전이 되면, 이미 설명한 것처럼 하나의 화소에 두 개의 스위칭 소자(Q1, Q2)를 배치하여 수직 크로스토크의 영향을 줄일 수 있는 것에 덧붙여, 화소 전압이 정극성일 때와 부극성일 때에 킥백 전압으로 인해서 나타나는 휘도의 차가 분산되어 나타나므로 세로줄 불량이 줄어든다. 또한, 주 스위칭 소자(Q1)의 위치가 화소행군 단위로 바뀌므로, 화상의 경계 부분을 제외하고, 한 프레임 중 1/2 프레임 동안 이웃한 데이터선간에는 극성은 반대이지만 거의 유사한 값을 갖는 데이터 전압이 인가될 확률이 매우 높다. 그로 인해, 화소 전극(190)의 전압 변화량(ΔV)을 크게 감소시켜 수직 크로스토크의 영향을 더욱 크게 줄일 수 있게 된다.

그러면 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 게이트 오프 전압에 따라 발생하는 수직 크로스토크를 실험한 결과에 대하여 도 10을 참고로 하여 설명한다.

도 10은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치 및 종래의 액정 표시 장치에서 게이트 오프 전압에 따른 수직 크로스토크를 도시한 그래프이다.

도 10의 곡선(1)은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에서의 수직 크로스토크를 보여주고, 곡선(2)은 종래의 1개의 스위칭 소자를 갖는 액정 표시 장치에서의 수직 크로스토크를 보여준다.

각 액정 표시 장치의 화면 중앙에 사각형의 검은색 패턴을 표시하고, 나머지 전체 화면에 회색 계조를 표시한 후 수직 크로스토크의 영향을 받는 위치에서 휘도를 측정하였다. 그리고 이 휘도와 정상인 회색 계조가 표시되는 부분에서의 휘도의 비를 구하고 이를 백분율로 계산하여 수직 크로스토크로서 나타내었다.

실험은 게이트 오프 전압을 $-20V \sim -2V$ 범위에서 변화시켜 스위칭 소자에 인가하여 행하였다.

본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에서는, 도 10의 곡선(1)에 보이는 것처럼, 게이트 오프 전압이 변하더라도 크로스토크는 2% 수준에서 일정하였다. 그러나 종래의 액정 표시 장치에서는, 도 10의 곡선(2)에 보이는 것처럼, 게이트 오프 전압이 변함에 따라 크로스토크가 급격히 증가하였다. 여기서 크로스토크가 증가한다는 의미는 크로스토크가 0%로부터 멀어진다는 것을 의미하며, 크로스토크에 의한 영향으로 인하여 휘도가 크게 변한다는 것을 의미한다.

스위칭 소자의 누설 전류는 게이트 오프 전압에 따라 변하며 대략 $-7V$ 에서 가장 작은 값을 가진다. 결국 누설 전류가 커지면 종래의 액정 표시 장치에서는 수직 크로스토크가 급격히 증가하는 반면에 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에서는 누설 전류의 영향을 거의 받지 않는다.

발명의 효과

이상에서 기술한 바와 같이, 화소에 주 및 부 스위칭 소자를 서로 다른 데이터선에 연결하고 열 반전 구동할 경우, 수직 크로스토크 발생을 크게 줄일 수 있어 액정 표시 장치의 화질이 향상된다.

또한, 이웃한 화소행군간에 주 및 부 스위칭 소자가 연결된 데이터선의 위치를 변경하면, 구동부 반전은 열 반전 방식이더라도 겹보기 반전은 $N \times 1$ 도트 반전이 될 수 있다. 따라서 데이터 구동부로부터 열 반전 방식으로 데이터 전압의 극성이 결정되어 인가되므로 데이터선의 재료 선택 폭이 커져, 제조 공정을 단순화하기가 쉽고, 겹보기 반전이 도트 반전이므로 수직 크로스토크를 감소시켜 화질이 향상된다.

더욱이, 부 스위칭 소자의 제어 단자에 게이트 오프 전압을 전달하는 전압선을 연결시킴으로써 프레임 반전을 할 때 자신의 데이터 전압으로 충전되기 전에 현재 프레임에서의 극성과 동일한 데이터 전압으로 예비 충전을 할 수 있다. 따라서 자신의 데이터 전압을 1H 동안에 충분히 충전할 수 있으며, 결국 주 스위칭 소자의 구동 능력을 보완할 수 있다.

또한, 전압선을 유지 축전기용 유지 전극선으로 공용함으로써 화소의 개구율 저하를 방지할 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.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

행렬의 형태로 배열되어 있으며, 제1 스위칭 소자, 제2 스위칭 소자 및 상기 제1 및 제2 스위칭 소자에 연결된 화소 전극을 각각 구비하는 복수의 화소로 이루어진 복수의 화소행,

상기 제1 스위칭 소자에 연결되어 있으며 상기 제1 스위칭 소자를 턴 온시키는 게이트 온 전압을 전달하는 복수의 게이트 선, 그리고

상기 제1 및 제2 스위칭 소자에 연결되어 있으며 데이터 전압을 전달하는 복수의 데이터선

을 포함하고,

상기 각 화소의 상기 제1 스위칭 소자와 제2 스위칭 소자는 서로 다른 데이터선에 연결되어 있으며, 상기 제2 스위칭 소자는 턴 오프 상태를 유지하는

액정 표시 장치.

청구항 2.

제1항에서,

상기 제1 스위칭 소자를 통해 흐르는 누설 전류는 상기 제2 스위칭 소자를 통해 흐르는 누설 전류와 실질적으로 동일하게 되도록 상기 제1 및 제2 스위칭 소자가 배치되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제1항에서,

상기 화소 전극과 인접한 두 데이터선 사이에 각각 정전 용량이 실질적으로 동일한 제1 및 제2 기생 축전기가 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제1항에서,

상기 제2 스위칭 소자에 연결되어 있으며 상기 제2 스위칭 소자가 턴 오프 상태를 유지하도록 게이트 오프 전압을 전달하는 전압선을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 5.

제4항에서,

상기 전압선과 상기 화소 전극 사이에 형성되어 있는 제1 유지 축전기를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 6.

제5항에서,

소정 전압을 전달하는 유지 전극선, 그리고

상기 유지 전극선과 상기 화소 전극 사이에 형성되어 있는 제2 유지 축전기

를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 7.

제6항에서,

상기 소정 전압은 공통 전압인 액정 표시 장치.

청구항 8.

제1항에서,

이웃한 데이터선을 따라 흐르는 데이터 전압의 극성은 반대인 액정 표시 장치.

청구항 9.

제8항에서,

각 데이터선을 따라 흐르는 데이터 전압의 극성은 동일한 액정 표시 장치.

청구항 10.

제8항에서,

각 데이터선을 따라 흐르는 데이터 전압의 극성은 적어도 1 프레임 동안 동일한 액정 표시 장치.

청구항 11.

제10항에서,

상기 화소에 인가되는 데이터 전압의 극성은 프레임마다 바뀌며, 상기 게이트 온 전압은 예비 충전 게이트 온 전압 및 상기 예비 충전 게이트 온 전압이 출력된 후 출력되는 정상 충전 게이트 온 전압을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 12.

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에서,

상기 제1 스위칭 소자는 모두 동일한 쪽 데이터선에 연결되어 있고, 상기 제2 스위칭 소자는 모두 동일한 쪽 데이터선에 연결되어 있는 액정 표시 장치.

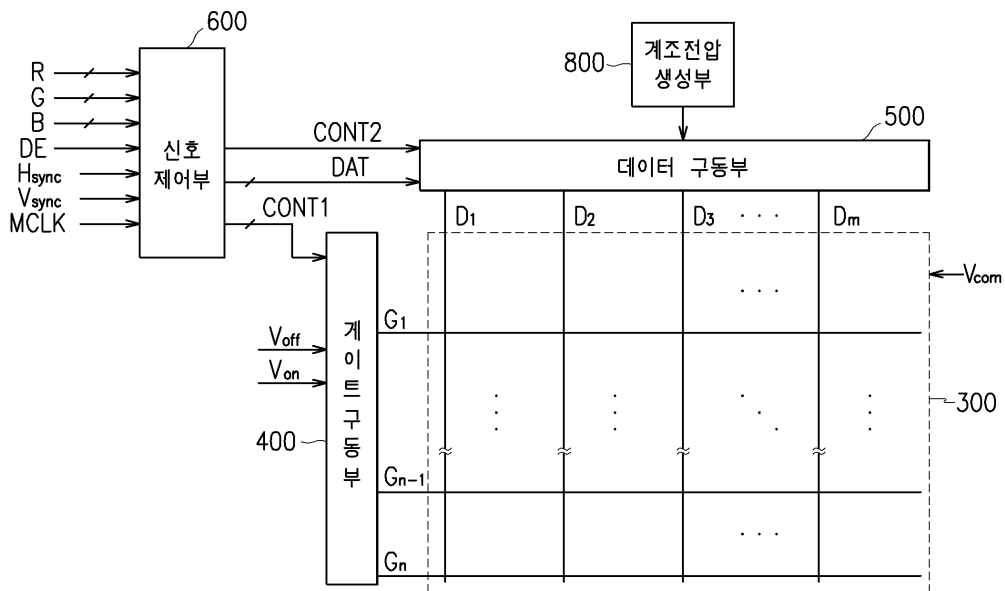
청구항 13.

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에서,

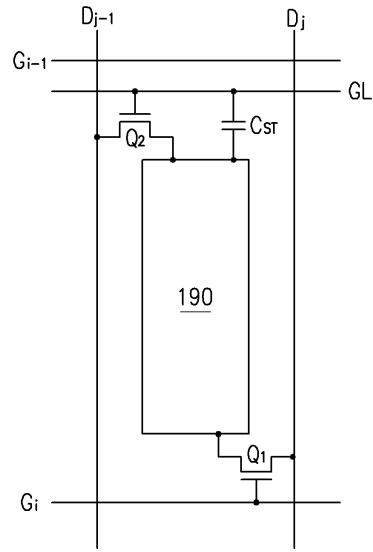
상기 제1 스위칭 소자는 N개의 화소행마다 번갈아 모두 동일한 쪽 데이터선에 연결되어 있고, 상기 제2 스위칭 소자도 N개의 화소행마다 번갈아 모두 동일한 쪽 데이터선에 연결되어 있는 액정 표시 장치. [여기서 N은 자연수이다]

도면

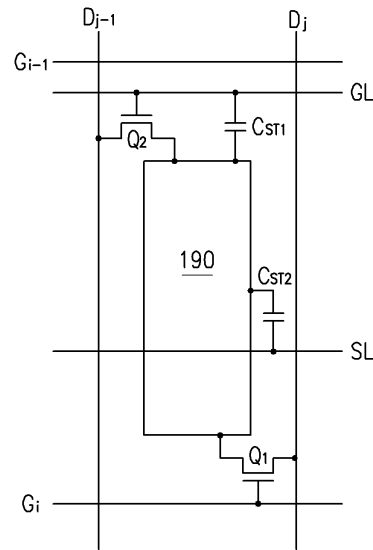
도면1



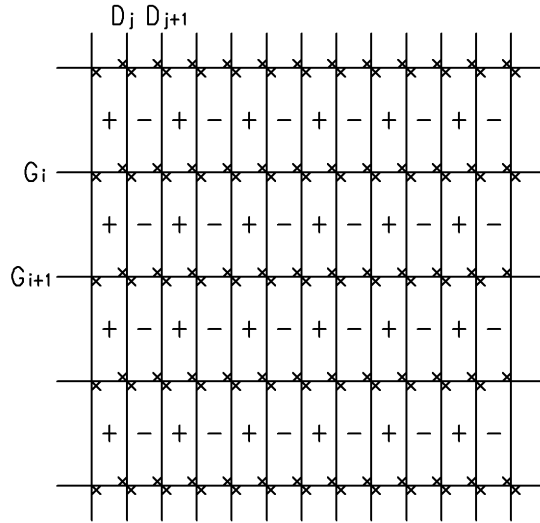
도면4



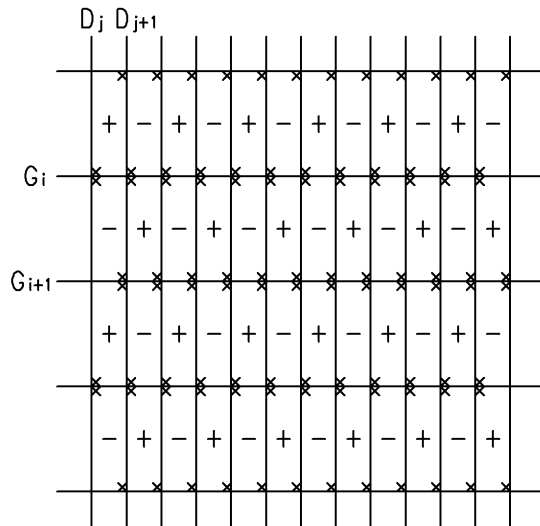
도면5



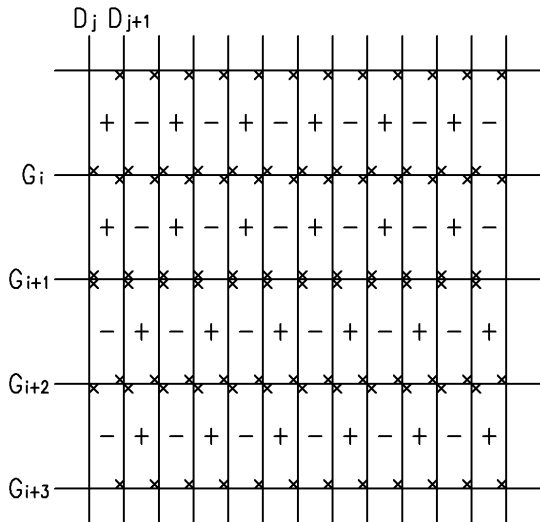
도면6



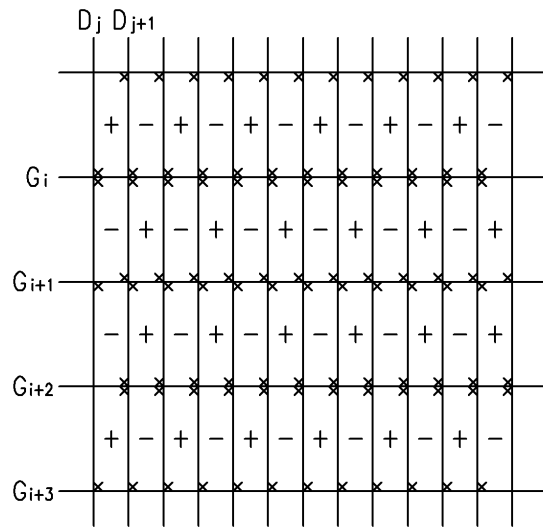
도면7



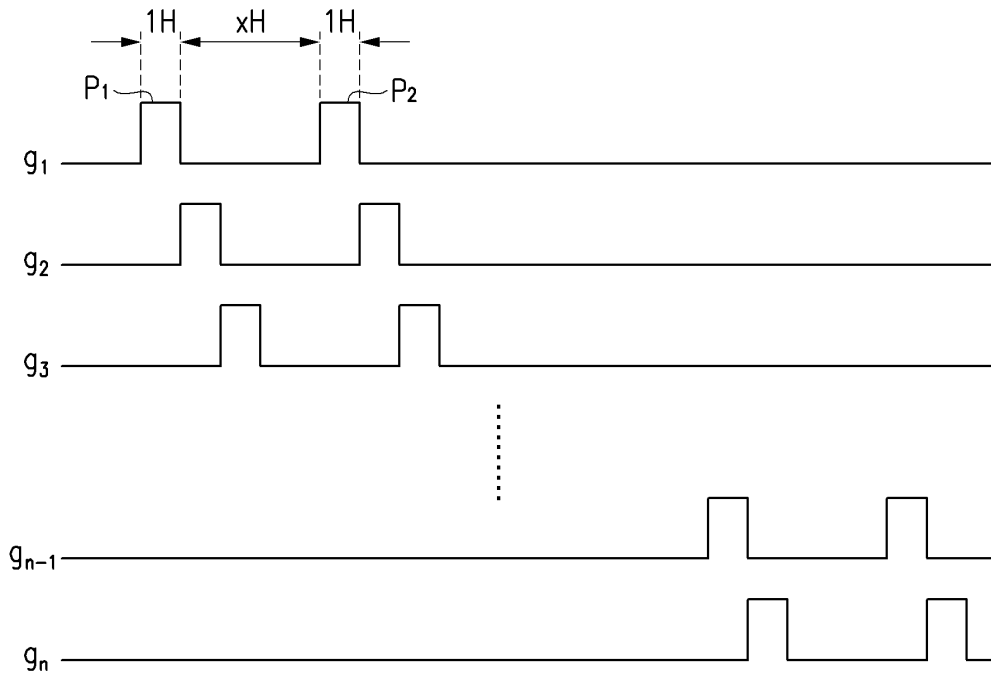
도면8a



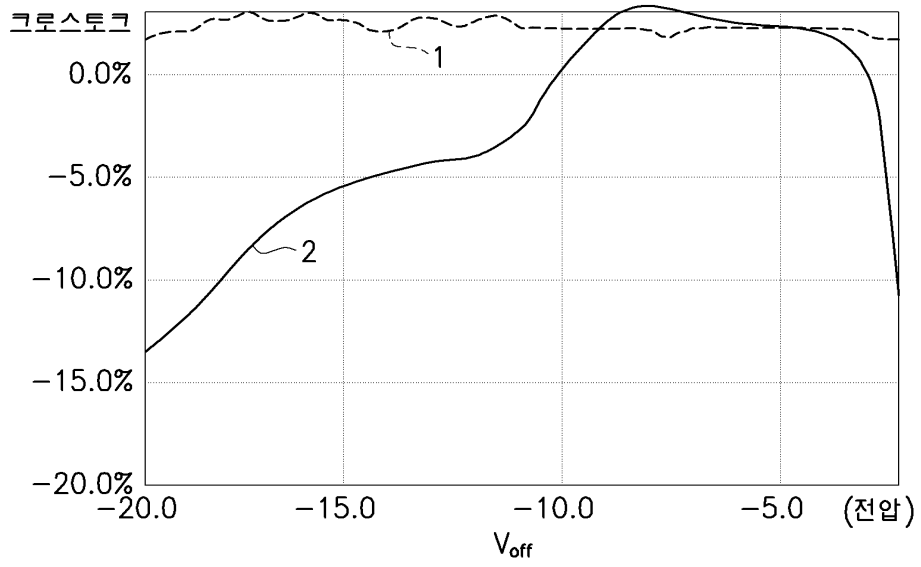
도면8b



도면9



도면10



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020060025785A	公开(公告)日	2006-03-22
申请号	KR1020040074595	申请日	2004-09-17
[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	LEE BAEKWON		
发明人	LEE,BAEKWON		
IPC分类号	G02F1/133		
CPC分类号	G09G3/3648 G09G2300/0809 G09G2310/0251 G09G2320/0209 G09G3/3614		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种液晶显示器，包括第一开关装置，该装置以矩阵的形式排列，多个像素行是第二开关元件，像素电极连接到第一和第二开关元件。包括相应多个像素的像素，导通导通的多个栅极线是连接到第一开关器件的第一开关器件的栅极导通电压，以及连接到第一开关器件的多个传输数据电压的数据线。第一和第二开关元件。此时，每个像素的第一开关器件和第二开关元件连接到不同的数据线。并且第二开关元件保持关断状态。液晶显示，反转，点反转，列反转，串扰，闪烁。

