



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01)
G02F 1/1343 (2006.01)
G02F 1/136 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0083008
(43) 공개일자 2007년08월23일

(21) 출원번호 10-2006-0016186
(22) 출원일자 2006년02월20일
심사청구일자 없음

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416
(72) 발명자 신섭
서울 강동구 명일동 15번지 삼익아파트 601동 1503호
(74) 대리인 정상빈
특허법인가산

전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 액정 표시 장치 및 그 구동 방법

(57) 요약

도트 반전 구동시 우수한 표시 특성을 구현할 수 있는 액정 표시 장치 및 그 구동 방법이 제공된다. 여기서 액정 표시 장치는, 절연 기판과, 절연 기판 위에 형성된 게이트선과, 게이트선과 절연되어 교차하는 데이터선과, 게이트선과 데이터선에 연결되어 박막 트랜지스터와, 박막 트랜지스터에 전기적으로 연결되고, 게이트선에 이웃하는 전단 게이트선과, 전단 게이트선에 이웃하는 전전단 게이트선 사이에 배치된 화소 전극을 포함한다.

대표도

도 2a

특허청구의 범위

청구항 1.

절연 기판;

상기 절연 기판 위에 형성된 게이트선;

상기 게이트선과 절연되어 교차하는 데이터선;

상기 게이트선과 상기 데이터선에 연결되어 박막 트랜지스터; 및

상기 박막 트랜지스터에 전기적으로 연결되고, 상기 게이트선에 이웃하는 전단 게이트선과, 상기 전단 게이트선에 이웃하는 전전단 게이트선 사이에 배치된 화소 전극을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 2.

제1 항에 있어서,

상기 박막 트랜지스터와 상기 화소 전극을 연결하는 드레인 전극을 더 포함하고,

상기 드레인 전극은 상기 전단 게이트선과 절연되어 상기 전단 게이트선을 가로질러 형성된 액정 표시 장치.

청구항 3.

제1 항에 있어서,

상기 화소 전극은 상기 전단 게이트선 또는 상기 전전단 게이트선과 중첩하는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제3 항에 있어서,

상기 게이트선을 따라 배열된 다수의 상기 화소 전극은 상기 전단 게이트선 및 상기 전전단 게이트선과 교대로 중첩하는 액정 표시 장치.

청구항 5.

제4 항에 있어서,

상기 데이터선을 따라 배열된 다수의 상기 화소 전극은 상기 전단 게이트선 및 상기 전전단 게이트선 중 어느 하나와 중첩하는 액정 표시 장치.

청구항 6.

제1 항에 있어서,

상기 화소 전극은 상기 게이트선과 평행한 제1 변 및 상기 제1 변보다 길이라 짧고 상기 제1 변과 이웃하는 제2 변을 갖는 액정 표시 장치.

청구항 7.

제6 항에 있어서,

상기 화소 전극은 대략 가로 방향으로 길이가 긴 직사각형 형상을 가지는 액정 표시 장치.

청구항 8.

제1 항에 있어서,

상기 전단 게이트선 및 상기 전전단 게이트선에는 서로 다른 유지 전압이 인가되는 액정 표시 장치.

청구항 9.

제1 항에 있어서,

상기 액정 표시 장치는 상기 데이터선에 인가되는 데이터 전압의 극성이 도트 단위로 반전되게 구동하는 액정 표시 장치.

청구항 10.

제1 항의 상기 액정 표시 장치를 제공하는 단계;

상기 게이트선에 게이트 온 전압을 인가하는 단계; 및

상기 전단 게이트선 및 상기 전전단 게이트선에 각각 유지 전압을 인가하는 단계를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 11.

제10 항에 있어서,

상기 게이트 온 전압을 인가한 후에 상기 게이트선에 게이트 오프 전압을 인가하는 단계를 더 포함하고,

상기 유지 전압은 상기 게이트 오프 전압을 인가한 후에 인가되는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 12.

제10 항에 있어서,

상기 유지 전압을 인가하는 단계는 상기 전단 게이트선 및 상기 전전단 게이트선에 각각 서로 다른 유지 전압을 인가하는 단계인 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 13.

제10 항에 있어서,

상기 화소 전극은 상기 전단 게이트선 또는 상기 전전단 게이트선과 중첩하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 14.

제13 항에 있어서,

상기 게이트선을 따라 배열된 다수의 상기 화소 전극은 상기 전단 게이트선 및 상기 전전단 게이트선과 교대로 중첩하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 15.

제14 항에 있어서,

상기 데이터선을 따라 배열된 다수의 상기 화소 전극은 상기 전단 게이트선 및 상기 전전단 게이트선 중 어느 하나와 중첩하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 16.

제13 항에 있어서, 상기 화소 전극에 양의 극성을 가지는 데이터 전압이 인가되는 경우,

상기 전단 게이트선 및 상기 전전단 게이트선 중 상기 화소 전극과 중첩하는 어느 하나에 상기 데이터 전압을 펄프 업시키는 상기 유지 전압을 인가하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 17.

제13 항에 있어서, 상기 화소 전극에 음의 극성을 가지는 데이터 전압이 인가되는 경우,

상기 전단 게이트선 및 상기 전전단 게이트선 중 상기 화소 전극과 중첩하는 어느 하나에 상기 데이터 전압을 펄프 다운시키는 상기 유지 전압을 인가하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 18.

제10 항에 있어서,

상기 액정 표시 장치는 상기 데이터선에 인가되는 데이터 전압의 극성이 도트 단위로 반전되게 구동하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 디스플레이 장치 및 그 구동 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 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. 여기서, 두 표시판과 액정층을 액정 패널이라고도 한다. 두 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전계를 생성하고, 이 전계의 세기를 조절하여 액정층을 통과하는 빛의 투과율을 조절함으로써 원하는 화상을 얻는다. 화소 전극은 행렬의 형태로 배열되어 있고 박막 트랜지스터(TFT) 등 스위칭 소자에 연결되어 한 행씩 차례로 데이터 전압을 인가받는다. 공통 전극은 표시판의 전면에 걸쳐 형성되어 있으며 공통 전압을 인가받는다.

이때 액정층에 한 방향의 전계가 오랫동안 인가됨으로써 발생하는 액정 분자의 열화 현상을 방지하기 위하여 프레임별로, 행별로, 또는 도트별로 공통 전압에 대한 데이터 전압의 극성을 반전시킨다. 이들을 각각 프레임 반전 방식(frame inversion system), 라인 반전 방식(line inversion system) 및 도트 반전 방식(dot inversion system)이라 한다.

프레임 반전 방식의 액정 패널 구동방법은 프레임이 변경될 때마다 액정 패널 상의 화소들에 공급되는 데이터 전압의 극성을 반전시킨다. 라인 반전 방식의 액정 패널 구동방법에서는 액정 패널 상의 라인에 따라 화소들에 공급되는 데이터 전압의 극성을 반전시킨다. 도트 반전 방식은 액정 패널 상의 화소들 각각에 수직 및 수평 방향들 쪽에서 인접하는 화소들에 공급되는 데이터 전압과 상반된 극성의 데이터 전압을 공급되게 함과 아울러 프레임마다 액정 패널 상의 모든 화소들에 공급되는 데이터 전압의 극성이 반전되게 한다.

이 중 도트 반전 방식의 경우 인접한 화소들에 상반된 극성의 데이터 전압이 인가되는 반면, 각 화소들에 연결된 유지 커패시터(storage capacitor)의 유지 전극선에는 동일한 유지 전압(storage voltage)이 인가된다. 유지 전압은 화소에 충전된 데이터 전압이 유지되도록 하는 역할을 하는데, 예를 들어 양의 극성을 가지는 데이터 전압에 대해서는 데이터 전압이 떨어지는 것을 방지하도록 데이터 전압을 펌프 업(pump-up)시키고, 음의 극성을 가지는 데이터 전압에 대해서는 데이터 전압이 올라가는 것을 방지하도록 데이터 전압을 펌프 다운(pump-down)시킨다. 따라서 상반된 극성의 데이터 전압이 인가되는 화소들에 동일한 유지 전압이 인가되는 경우, 두 극성 중 어느 한 극성의 데이터 전압에 대해서만 효과적으로 유지 커패시터가 형성되고 다른 극성의 데이터 전압에 대해서는 유지 커패시터가 제대로 작동하지 못하는 문제가 발생한다. 따라서 액정 표시 장치의 표시 특성이 떨어지게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 도트 반전 구동시 우수한 표시 특성을 구현할 수 있는 액정 표시 장치를 제공하고 자 하는 것이다.

또한 본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는, 이러한 액정 표시 장치의 구동 방법을 제공하고자 하는 것이다.

본 발명의 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

발명의 구성

상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 절연 기판과, 상기 절연 기판 위에 형성된 게이트선과, 상기 게이트선과 절연되어 교차하는 데이터선과, 상기 게이트선과 상기 데이터선에 연결되어 박막 트랜지스터와, 상기 박막 트랜지스터에 전기적으로 연결되고, 상기 게이트선에 이웃하는 전단 게이트선과, 상기 전단 게이트선에 이웃하는 전전단 게이트선 사이에 배치된 화소 전극을 포함한다.

또한 상기 다른 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법은, 상기 액정 표시 장치를 제공하는 단계와, 상기 게이트선에 게이트 온 전압을 인가하는 단계와, 상기 전단 게이트선 및 상기 전전단 게이트선에 각각 유지 전압을 인가하는 단계를 포함한다.

기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

이하 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에 대하여 상세히 설명한다.

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이다. 도 2a는 도 1의 액정 표시 장치의 화소 배열(pixel array)을 나타내는 개략도이고, 도 2b는 도 1의 액정 표시 장치의 동작을 나타내는 타이밍도(timing diagram)이다.

도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정 패널 어셈블리(liquid crystal panel assembly)(300), 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 패널 어셈블리(300)는 등가 회로로 볼 때 다수의 표시 신호선과 이에 연결되어 있으며 대략 행렬의 형태로 배열된 다수의 화소(PX)를 포함한다. 여기서, 액정 패널 어셈블리(300)는 서로 마주 보는 하부 표시판, 상부 표시판 및 이들 사이에 개재된 액정층을 포함한다.

표시 신호선은 하부 표시판에 구비되어 있으며, 게이트 신호를 전달하는 다수의 게이트선(G1-Gn)과 데이터 신호를 전달하는 데이터선(D1-Dm)을 포함한다. 게이트선(G1-Gn)은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고 데이터선(D1-Dm)은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다.

각 화소(PX)는 해당 게이트선(G1-Gn) 및 데이터선(D1-Dm)에 연결되어 있는 스위칭 소자와, 이에 연결된 액정 커패시터(liquid crystal capacitor)를 포함한다.

여기서 각 화소(PX)의 스위칭 소자는 박막 트랜지스터 등으로 이루어지며, 각각 해당 게이트선(G1-Gn)에 연결되어 있는 제어 단자, 데이터선(D1-Dm)에 연결되어 있는 입력 단자, 그리고 액정 커패시터에 연결되어 있는 출력 단자를 가지는 삼단자 소자이다.

게이트 구동부(400)는 게이트선(G1-Gn)에 연결되어 외부로부터의 게이트 온 전압(Von)과 게이트 오프 전압(Voff)의 조합으로 이루어진 게이트 신호를 게이트선(G1-Gn)에 인가한다. 후에 자세히 설명하겠으나 본 발명의 액정 패널 어셈블리(300)는 화소(PX)에 유지 커패시터를 형성하기 위하여 전단 게이트선을 이용한다. 따라서 게이트선(G-Gn)에는 별도의 유지 전압(Vst)이 인가될 수 있다.

계조 전압 생성부(gray voltage generator)(800)는 화소의 투과율과 관련된 계조 전압을 생성한다. 계조 전압은 각 화소에 제공되며, 공통 전압(Vcom)에 대하여 양의 값을 가지는 것과 음의 값을 가지는 것을 포함한다.

데이터 구동부(500)는 액정 패널 어셈블리(300)의 데이터선(D1-Dm)에 연결되어 계조 전압 생성부(800)로부터의 계조 전압을 데이터 전압으로서 화소에 인가한다. 여기서 계조 전압 생성부(800)가 모든 계조에 대한 전압을 모두 제공하는 것이 아니라 기본 계조 전압만을 제공하는 경우, 데이터 구동부(500)는 기본 계조 전압을 분압하여 전체 계조에 대한 계조 전압을 생성하고 이 중에서 데이터 전압을 선택할 수 있다.

게이트 구동부(400) 또는 데이터 구동부(500)는 표시 신호선(G1-Gn, D1-Dm)과 박막 트랜지스터 스위칭 소자(Q) 등과 함께 액정 패널 어셈블리(300)에 집적될 수 있다. 이와는 달리 게이트 구동부(400) 또는 데이터 구동부(500)는 가요성 인쇄 회로막(flexible printed circuit film)(미도시) 위에 장착되어 테이프 캐리어 패키지(tape carrier package)의 형태로 액정 패널 어셈블리(300)에 부착될 수도 있다.

신호 제어부(600)는 게이트 구동부(400) 및 데이터 구동부(500) 등의 동작을 제어한다.

이하 도 2a를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 배열에 대하여 자세히 살펴본다.

도 2a에 도시된 바와 같이 다수의 게이트선(G1-Gn)과 다수의 데이터선(D1-Dm)이 교차하는 지점에 위치한 박막 트랜지스터(Q)는 화소 전극(PE)과 연결되어 있다. 본 실시예의 액정 표시 장치는 유지 커패시터를 형성하기 위하여 전단 게이트선을 이용하는 전단 게이트 방식을 사용하고 있다.

이를 구체적으로 설명하면, 제n 게이트선(Gn)을 제어 단자로, 제m-2 데이터선(Dm-2)을 입력 단자로 사용하는 박막 트랜지스터(Q(n, m-2))의 출력단자는 전단에 위치하는 제n-2 게이트선(Gn-2)과 제n-1 게이트선(Gn-1) 사이에 위치하는 화소 전극(PE)과 연결되어 있다. 이러한 박막 트랜지스터(Q(n, m-2))에 연결된 화소 전극(PE)은 제n-2 게이트선(Gn-2)과 유지 커패시터(Cst1)를 구성한다.

또한 제 $n-1$ 게이트선(G_{n-1})을 제어 단자로, 제 $m-2$ 데이터선(D_{m-2})을 입력 단자로 사용하는 박막 트랜지스터($Q_{(n-1, m-2)}$)의 출력단자는 전단에 위치하는 제 $n-3$ 게이트선(G_{n-3})과 제 $n-2$ 게이트선(G_{n-2}) 사이에 위치하는 화소 전극(PE)과 연결되어 있다. 이러한 박막 트랜지스터($Q_{(n-1, m-2)}$)에 연결된 화소 전극(PE)은 제 $n-3$ 게이트선(G_{n-3})과 유지 커패시터(C_{st2})를 구성한다.

또한 제 n 게이트선(G_n)을 제어 단자로, 제 $m-1$ 데이터선(D_{m-1})을 입력 단자로 사용하는 박막 트랜지스터($Q_{(n, m-1)}$)의 출력단자는 전단에 위치하는 제 $n-2$ 게이트선(G_{n-2})과 제 $n-1$ 게이트선(G_{n-1}) 사이에 위치하는 화소 전극(PE)과 연결되어 있다. 이러한 박막 트랜지스터($Q_{(n, m-1)}$)에 연결된 화소 전극(PE)은 제 $n-1$ 게이트선(G_{n-1})과 유지 커패시터(C_{st2})를 구성한다.

이와 같이 각 게이트선(G_1-G_n)과 각 데이터선(D_1-D_m)에 연결된 박막 트랜지스터(Q)는 전단 게이트선과 전전단 게이트선 사이에 배치된 화소 전극(PE)과 연결되어 있다. 또한 수직 및 수평 방향으로 서로 인접한 화소 전극들(PE)은 서로 다른 게이트선(G_1-G_n)과 유지 커패시터(C_{st1}, C_{st2})을 형성한다. 이 때 유지 커패시터(C_{st1}, C_{st2})를 구성하는 각 게이트선(G_1-G_n)에는 서로 다른 유지 전압이 인가된다. 따라서 도트 반전으로 구동되는 액정 표시 장치에 대하여 각 화소 전극(PE)에 인가되는 데이터 전압의 극성에 따라 다른 유지 전압을 제공할 수 있다. 여기서 유지 커패시터(C_{st1}) 및 유지 커패시터(C_{st2})는 각각 서로 다른 극성을 가진 데이터 전압을 유지시키는 역할을 한다.

도 2a에 도시된 바와 같이 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 경우, 각 화소의 가로 길이가 세로 길이보다 길기 때문에 적색, 녹색, 청색의 색필터를 가로 스트라이프 형태로 배열한다. 즉 데이터선(D_1-D_m)을 따라 순차적으로 적색, 녹색, 청색의 색필터가 반복 배열된다. 이와 같이 가로 길이보다 세로 길이가 긴 화소를 이용한 액정 표시 장치의 경우 데이터 구동부(500)를 구성하는 데이터 구동 IC의 개수가 1/3로 줄어들 수 있으며 따라서 상당한 제조 원가를 절감할 수 있다.

도 2b를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치에 인가되는 게이트 신호를 살펴본다.

제 $n-2$ 게이트선(G_{n-2})에 인가되는 게이트 신호의 경우, 우선 게이트 온 전압(V_{on})이 인가된 후 게이트 오프 전압(V_{off})이 인가된다. 이어서 소정의 시간이 흐른 후 제 $n-2$ 게이트선(G_{n-2})에는 유지 전압(V_{st1})이 인가되고, 제 $n-2$ 게이트선(G_{n-2})에 연결된 유지 커패시터(도 2a의 도면 부호 C_{st1} 참조)에는 유지 전압(V_{st1})이 충전된다. 여기서 유지 전압(V_{st1})은 음의 극성을 가지는 데이터 전압이 상승하지 않고 유지되도록 화소 전극에 충전된 데이터 전압을 펌프 다운(pump-down)시키는 역할을 한다.

1 프레임 주기가 지나면, 제 $n-2$ 게이트선(G_{n-2})에는 다시 게이트 온 전압(V_{on})과 게이트 오프 전압(V_{off})이 순차적으로 인가된다. 이어서 소정의 시간이 흐른 후 유지 전압(V_{st2})이 인가된다. 여기서 유지 전압(V_{st2})은 양의 극성을 가지는 데이터 전압이 하강하지 않고 유지되도록 화소 전극에 충전된 데이터 전압을 펌프 업(pump-up)시키는 역할을 한다.

제 $n-1$ 게이트선(G_{n-1})에 인가되는 게이트 신호의 경우, 제 $n-2$ 게이트선(G_{n-2})의 게이트 오프 전압(V_{off})이 인가된 후 제 $n-1$ 게이트선(G_{n-1})에 대하여 게이트 온 전압(V_{on})이 인가된다. 이어서 게이트 오프 전압(V_{off})이 인가되고, 소정의 시간이 흐른 후 유지 전압(V_{st2})이 인가된다. 제 $n-2$ 게이트선(G_{n-2})에 음의 극성을 가지는 데이터 전압을 위한 유지 전압(V_{st1})이 인가되는 동안 제 $n-1$ 게이트선(G_{n-1})에는 양의 극성을 가지는 데이터 전압을 위한 유지 전압(V_{st2})이 인가된다.

제 n 게이트선(G_n)에 인가되는 게이트 신호의 경우, 제 $n-1$ 게이트선(G_{n-1})의 게이트 오프 전압(V_{off})이 인가된 후 제 n 게이트선(G_n)에 대하여 게이트 온 전압(V_{on})이 인가된다. 이어서 게이트 오프 전압(V_{off})이 인가되고, 소정의 시간이 흐른 후 유지 전압(V_{st1})이 인가된다. 제 $n-1$ 게이트선(G_{n-1})에 양의 극성을 가지는 데이터 전압을 위한 유지 전압(V_{st2})이 인가되는 동안 제 n 게이트선(G_n)에는 음의 극성을 가지는 데이터 전압을 위한 유지 전압(V_{st1})이 인가된다.

앞서 설명한 바와 같이 제 n 게이트선(G_n)을 제어 단자로 하는 박막 트랜지스터는 제 $n-2$ 게이트선(G_{n-2})과 제 $n-1$ 게이트선(G_{n-1}) 사이에 위치하는 화소 전극에 출력 단자가 연결되어 있고, 제 $n-2$ 게이트선(G_{n-2}) 또는 제 $n-1$ 게이트선(G_{n-1})과 유지 커패시터를 구성하기 때문에, 제 n 게이트선(G_n)에 게이트 오프 전압(V_{off})이 인가된 후에 제 $n-2$ 게이트선(G_{n-2}) 및 제 $n-1$ 게이트선(G_{n-1})에 각각 유지 전압(V_{st1}) 및 유지 전압(V_{st2})이 인가되는 것이 바람직하다.

이하, 도 3a 및 도 3b를 참조하여, 앞서 설명한 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치를 상세하게 설명한다. 도 3a는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 하부 표시판의 배치도이다. 그리고 도 3b는 도 3a의 하부 표시판을 B-B' 선을 따라 절개한 단면도이다.

도 3a 및 도 3b에 도시된 바와 같이, 절연 기판(10) 위에 대략 가로 방향으로 게이트선(22)이 형성되어 있고, 게이트선(22)에는 돌기의 형태로 이루어진 게이트 전극(26)이 형성되어 있다. 이러한 게이트선(22) 및 게이트 전극(26)을 게이트 배선이라고 한다.

게이트 배선(22, 26)은 알루미늄(Al)과 알루미늄 합금 등 알루미늄 계열의 금속, 은(Ag)과 은 합금 등 은 계열의 금속, 구리(Cu)와 구리 합금 등 구리 계열의 금속, 몰리브덴(Mo)과 몰리브덴 합금 등 몰리브덴 계열의 금속, 크롬(Cr), 티타늄(Ti), 탄탈륨(Ta) 따위로 이루어질 수 있다. 또한, 게이트 배선(22, 26)은 물리적 성질이 다른 두 개의 도전막(미도시)을 포함하는 다층막 구조를 가질 수 있다. 이 중 한 도전막은 게이트 배선(22, 26)의 신호 지연이나 전압 강하를 줄일 수 있도록 낮은 비저항(resistivity)의 금속, 예를 들면 알루미늄 계열 금속, 은 계열 금속, 구리 계열 금속 등으로 이루어진다. 이와는 달리, 다른 도전막은 다른 물질, 특히 ITO(indium tin oxide) 및 IZO(indium zinc oxide)와의 접촉 특성이 우수한 물질, 이를테면 몰리브덴 계열 금속, 크롬, 티타늄, 탄탈륨 등으로 이루어진다. 이러한 조합의 좋은 예로는 크롬 하부막과 알루미늄 상부막 및 알루미늄 하부막과 몰리브덴 상부막을 들 수 있다. 다만, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 게이트 배선(22, 26)은 다양한 여러 가지 금속과 도전체로 만들어질 수 있다.

게이트 배선(22, 26) 위에는 게이트 절연막(30)이 형성되어 있다.

게이트 절연막(30) 위에는 수소화 비정질 규소(hydrogenated amorphous silicon) 또는 다결정 규소 등으로 이루어진 반도체층(40)이 형성되어 있다. 이러한 반도체층(40)은 섬형, 선형 등과 같이 다양한 형상을 가질 수 있으며, 예를 들어 본 실시예와 같이 게이트 전극(26) 상에 섬형으로 형성될 수 있다. 또한 반도체층(40)이 선형으로 형성되는 경우, 데이터선(62) 아래에 위치하여 게이트 전극(26) 상부까지 연장된 형상을 가질 수 있다.

반도체층(40)의 위에는 실리사이드(silicide) 또는 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 따위의 물질로 만들어진 저항성 접촉층(55, 56)이 형성되어 있다. 이러한 저항성 접촉층(55, 56)은 섬형, 선형 등과 같이 다양한 형상을 가질 수 있으며, 예를 들어 본 실시예에서와 같이 섬형 저항성 접촉층(55, 56)의 경우 드레인 전극(66) 및 소스 전극(65) 아래에 위치하고, 선형의 저항성 접촉층의 경우 데이터선(62)의 아래까지 연장되어 형성될 수 있다.

저항성 접촉층(55, 56) 및 게이트 절연막(30) 위에는 데이터선(62) 및 드레인 전극(66)이 형성되어 있다. 데이터선(62)은 대략 세로 방향으로 뻗어 있으며 게이트선(22)과 교차한다. 데이터선(62)으로부터 가지 형태로 반도체층(40)의 상부까지 연장되어 있는 소스 전극(65)이 형성되어 있다. 드레인 전극(66)은 소스 전극(65)과 분리되어 있으며 게이트 전극(26)을 중심으로 소스 전극(65)과 대향하도록 반도체층(40) 상부에 위치한다. 드레인 전극(66)은 반도체층(40) 상부의 막대형 패턴과, 막대형 패턴으로부터 화소 전극(82)과 중첩하도록 연장되고 콘택홀(76)이 위치하는 드레인 전극 확장부를 포함한다. 이러한 데이터선(62), 소스 전극(65), 및 드레인 전극(66)을 데이터 배선이라고 한다.

여기서 일단이 게이트 전극(26) 상에 위치하는 드레인 전극(66)은 세로 방향으로 길게 연장되어 전단 게이트선을 가로 질러 전단 게이트선과 전전단 게이트선 사이에 배치된 화소 전극(82)과 전기적으로 연결된다. 여기서 전단 게이트선 또는 전전단 게이트선은 화소 전극(82)과 유지 커패시터를 형성하며, 전단 게이트선 또는 전전단 게이트선을 통하여 유지 전압이 인가된다.

데이터 배선(62, 65, 66)은 크롬, 몰리브덴 계열의 금속, 탄탈륨 및 티타늄 등 내화성 금속으로 이루어지는 것이 바람직하며, 내화성 금속 따위의 하부막(미도시)과 그 위에 위치한 저저항 물질 상부막(미도시)으로 이루어진 다층막 구조를 가질 수 있다. 다층막 구조의 예로는 앞서 설명한 크롬 하부막과 알루미늄 상부막 또는 알루미늄 하부막과 몰리브덴 상부막의 이중막 외에도 몰리브덴막-알루미늄막-몰리브덴막의 삼중막을 들 수 있다.

소스 전극(65)은 반도체층(40)과 적어도 일부분이 중첩되고, 드레인 전극(66)은 게이트 전극(26)을 중심으로 소스 전극(65)과 대향하며 반도체층(40)과 적어도 일부분이 중첩된다. 여기서 저항성 접촉층(55, 56)은 반도체층(40)과 소스 전극(65) 및 반도체층(40)과 드레인 전극(66) 사이에 개재되어 이들 사이에 접촉 저항을 낮추어 주는 역할을 한다.

데이터선(62), 드레인 전극(66) 및 노출된 반도체층(40) 위에는 절연막으로 이루어진 보호막(70)이 형성되어 있다. 여기서 보호막(70)은 질화규소 또는 산화규소로 이루어진 무기물, 평탄화 특성이 우수하며 감광성(photosensitivity)을 가지는 유기물 또는 플라즈마 화학 기상 증착(plasma enhanced chemical vapor deposition, PECVD)으로 형성되는 a-Si:C:O, a-Si:O:F 등의 저유전율 절연 물질 등으로 이루어진다. 또한, 보호막(70)은 유기막의 우수한 특성을 살리면서도 노출된 반도체층(40) 부분을 보호하기 위하여 하부 무기막과 상부 유기막의 이중막 구조를 가질 수 있다.

보호막(70)에는 드레인 전극(66)을 각각 드러내는 콘택홀(contact hole)(76)이 형성되어 있다.

보호막(70) 위에는 화소의 모양을 따라 대략 가로 방향으로 긴 직사각형 형상의 화소 전극(82)이 형성되어 있다. 화소 전극(82)은 콘택홀(76)을 통하여 드레인 전극(66)과 전기적으로 연결된다. 화소 전극(82)은 ITO 또는 IZO 따위의 투명 도전체 또는 알루미늄 따위의 반사성 도전체로 이루어질 수 있다. 화소 전극(82)은 콘택홀(76)을 통하여 드레인 전극(66)과 물리적·전기적으로 연결되어 드레인 전극(66)으로부터 데이터 전압을 인가 받는다. 게이트선(22)을 따라 배열된 화소 전극(82)들은 각 화소 전극(82)의 위 및 아래에 위치하는 게이트선(22)들(앞서 언급한 전단 게이트선 및 전전단 게이트선에 해당함)과 교대로 중첩하여 유지 커패시터를 형성한다. 데이터선(62)을 따라 배열된 화소 전극(82)들은 각 화소 전극(82)의 위 및 아래에 위치하는 게이트선(22) 중 어느 하나와 중첩하며, 열(column) 단위로 중첩하는 게이트선(22)이 교대로 바뀐다. 화소 전극(82)이 가로 방향으로 긴 직사각형 형상을 가지기 때문에 게이트선(22)과 중첩되는 면적이 증가하여 높은 커패시턴스를 가지는 유지 커패시터를 형성할 수 있다.

화소 전극(82) 및 보호막(70) 위에는 액정층을 배향할 수 있는 배향막(미도시)이 도포될 수 있다.

이와 같은 완성된 액정 표시 장치의 하부 표시판에 대향하도록 적색, 녹색, 청색의 색필터와, 공통 전극을 구비한 상부 표시판(미도시)이 배치되어 있다.

이와 같은 구조의 하부 표시판과 상부 표시판을 정렬하여 결합하고 그 사이에 액정층(미도시)을 형성하면 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 기본 구조가 이루어진다.

액정 표시 장치는 이러한 기본 구조에 편광판, 백라이트 등의 요소들을 배치하여 이루어진다.

이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명에 따른 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에 의하면, 전단 게이트선 및 전전단 게이트선을 이용하여 유지 커패시터를 형성함으로써 도트 반전 구동시 각 화소에 인가되는 데이터 전압의 극성에 따라 서로 다른 유지 전압을 제공할 수 있다. 따라서 도트 반전 구동시 액정 표시 장치의 우수한 표시 특성을 얻을 수 있고 또한 유지 전압을 제공하기 위한 별도의 배선을 형성하지 않고 전단 및 전전단 게이트선을 이용함으로써 개구율을 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이다.

도 2a는 도 1의 액정 표시 장치의 화소 배열(pixel array)를 나타내는 개략도이다.

도 2b는 도 1의 액정 표시 장치의 동작을 나타내는 타이밍도(timing diagram)이다.

도 3a는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 하부 표시판의 배치도이다.

도 3b는 도 3a의 하부 표시판을 B-B' 선을 따라 절개한 단면도이다.

(도면의 주요부분에 대한 부호의 설명)

10: 절연 기판 22: 게이트선

26: 게이트 전극 40: 반도체층

62: 데이터선 65: 소스 전극

66: 드레인 전극 76: 콘택홀

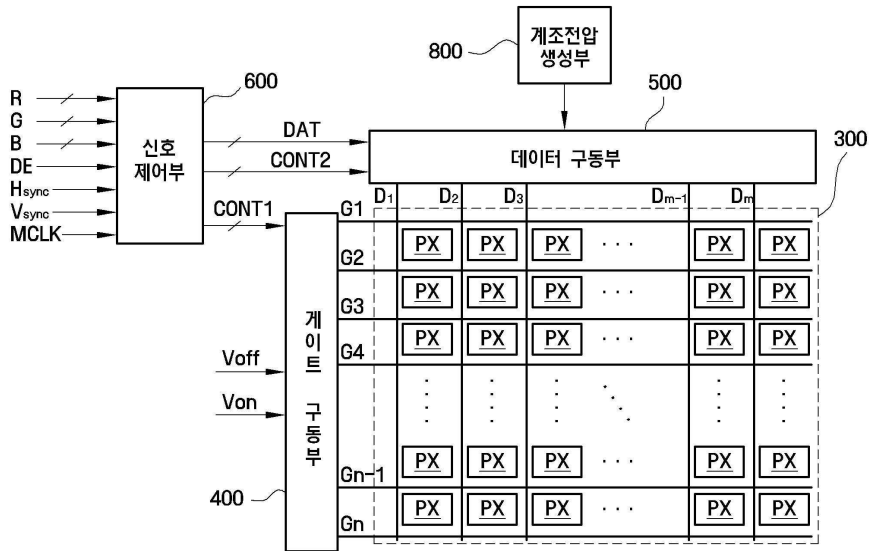
82: 화소 전극 300: 액정 패널 어셈블리

400: 게이트 구동부 500: 데이터 구동부

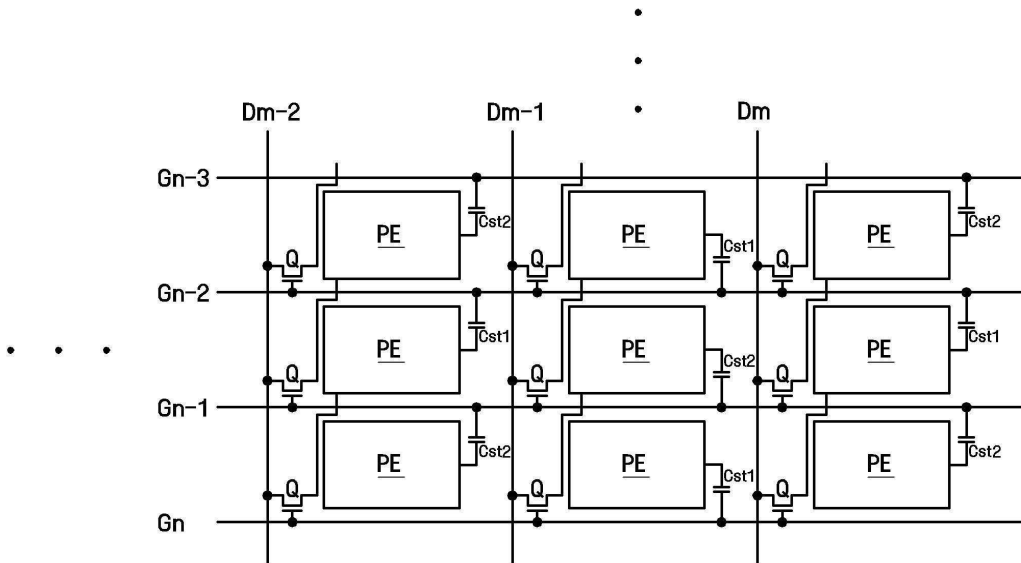
600: 신호 제어부 800: 계조 전압 생성부

도면

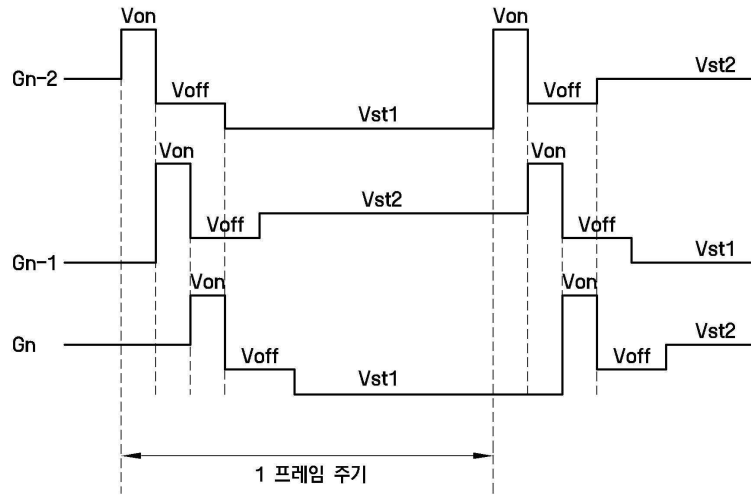
도면1



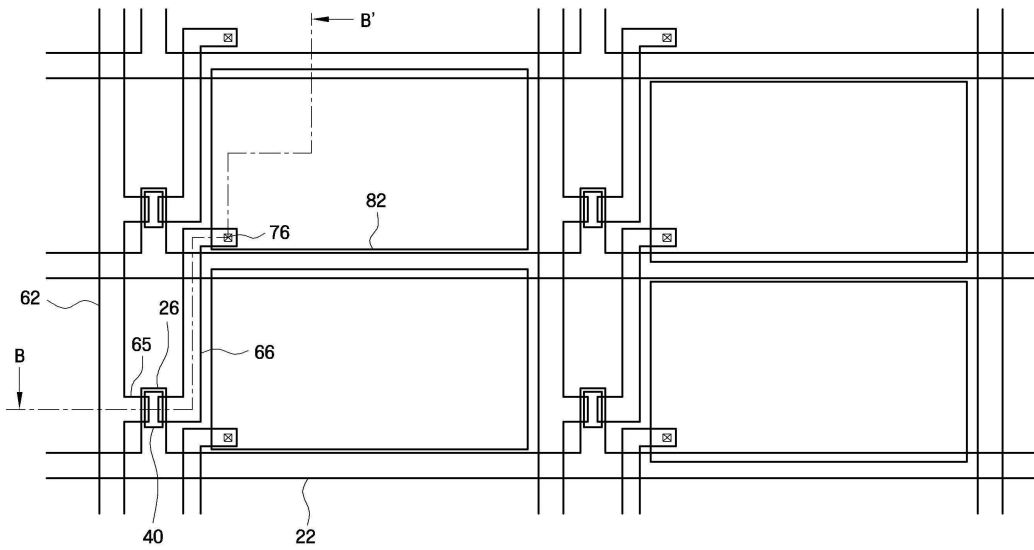
도면2a



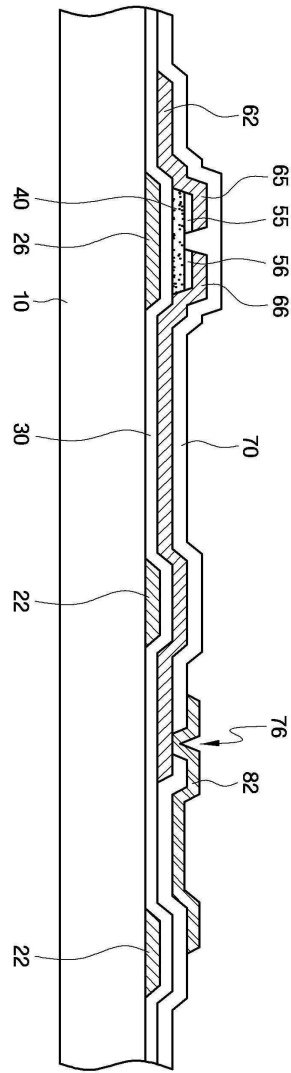
도면2b



도면3a



도면3b



专利名称(译)	液晶显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020070083008A	公开(公告)日	2007-08-23
申请号	KR1020060016186	申请日	2006-02-20
[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	SHIN SEOB		
发明人	SHIN, SEOB		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/136 G02F G02F1/133		
CPC分类号	G02F1/136286 G02F1/134309 G02F1/1345 G02F1/136227 G02F1/1368		
代理人(译)	JEONG, SANG BIN		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示装置及其驱动方法，用于实现点反转驱动中的优异指示特性。这里，液晶显示器包括与绝缘基板绝缘的栅极线，形成在绝缘基板上的栅极线，绝缘交叉和栅极线的数据线，薄膜晶体管，以及像素电极。在薄膜晶体管中电连接并且在栅极线附近的前一栅极线和在前一栅极线附近相邻的预剪切栅极线之间。它连接到数据线。LCD，前一个栅极，维持电压，点反转。

