(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.[7]
G02F 1/133

(11) 공개번호 10-2004-0013785
(43) 공개일자 2004년02월14일

(21) 출원번호 10-2002-0046855
(22) 출원일자 2002년08월08일

(71) 출원인 엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 손현호
경기도안양시동안구달안동샛별아파트605-212

박종진
서울특별시동작구사당1동1027-31

(74) 대리인 김영호

심사청구 : 없음

(54) 액정표시장치 및 그 구동방법

요약

본 발명은 실제 구동시 전이전압(Vtr)보다 낮은 데이터전압을 사용할 때 외부충격에 의해 액정이 밴드 상태에서 스플레이 상태로 전이되는 것을 방지할 수 있는 액정표시장치 및 그 구동방법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 액정표시장치는 상/하판 사이에 주입된 액정층의 배열이 전이전압 이상의 전압에서 스플레이 상태에서 밴드 상태로 전이된 후에 정상 구동하는 정상구동기간을 포함하는 액정표시장치에 있어서, 복수의 데이터라인들과 게이트라인들의 교차부에 박막트랜지스터가 형성되는 액정패널과, 정상구동기간은 데이터 입력기간과 리셋기간으로 나누어지며 데이터 입력기간 동안 게이트하이전압과 게이트로우전압을 공급하며 리셋기간 동안 게이트 리셋전압을 순차적으로 게이트라인들에 공급하는 게이트 드라이버와, 게이트라인들에 공급되는 게이트전압들에 따라 데이터라인들에 데이터전압을 공급하는 데이터 드라이버와, 게이트라인들에 공급되는 게이트전압들과 데이터라인들에 공급하는 데이터전압을 제어하기 위한 타이밍 제어부를 구비하는 것을 특징으로 한다.

대표도

도 10

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 액정표시장치를 나타내는 도면.

도 2는 도 1에 도시된 게이트라인들에 공급되는 스캔펄스의 파형도.

도 3은 도 1에 도시된 액정셀의 등가회로도.

도 4는 도 1에 도시된 액정셀에 인가되는 전압을 나타내는 파형도.

도 5는 도 1에 도시된 액정패널을 나타내는 도면.

도 6은 도 5에 도시된 액정셀에 인가되는 전계에 따른 OCB 모드 액정셀의 액정 배열 상태를 나타내는 도면.

도 7은 도 6에 도시된 OCB 모드 액정셀에 인가되는 전계에 대한 투과율을 나타내는 그래프.

도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 액정표시장치를 나타내는 도면.

도 9a는 도 8에 도시된 액정패널 화소셀의 등가회로도.

도 9b는 도 9a에 도시된 박막트랜지스터가 턴-오프될 때의 전압변화를 나타내는 도면.

도 10은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 액정표시장치의 구동방법을 나타내는 구동 파형도 및 휘도 그래프.

도11은 도 10에 도시된 데이터전압 파형도를 상세히 설명한 도면.

도 12는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 액정표시장치의 구동방법을 나타내는 구동 파형도 및 휘도 그래프.

도 13은 본 발명의 제3 실시 예에 따른 액정표시장치의 구동방법을 나타내는 구동 파형도.

도 14는 본 발명의 제4 실시 예에 따른 액정표시장치의 구동방법을 나타내는 구동 파형도.

도 15는 본 발명의 제5 실시 예에 따른 액정표시장치의 구동방법을 나타내는 구동 파형도.

도 16은 본 발명의 제6 실시 예에 따른 액정표시장치의 구동방법을 나타내는 구동 파형도.

도 17은 본 발명의 액정표시장치의 구동방법에 따른 전압 변화에 대한 투과율의 변화를 나타내는 그래프.

< 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

2, 32 : 액정패널 4, 34 : 게이트 드라이버

6, 36 : 데이터 드라이버 8, 38 : 타이밍 제어부

10 : 상부기판 12 : 하부기판

14, 22 : 편광판 16, 20 : 보상필름

18 : 액정

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 실제 구동시 전이전압(Vtr)보다 낮은 데이터전압을 사용할 때 외부충격에 의해 액정이 밴드 상태에서 스플레이 상태로 전이되는 것을 방지할 수 있는 액정표시장치 및 그 구동방법에 관한 것이다.

액정표시장치(Liquid Crystal Display)는 비디오신호에 따라 액정셀들의 광투과율을 조절하여 화상을 표시하게 된다. 액정표시장치 중 액정셀별로 스위칭소자가 마련된 액티브 매트릭스(Active Matrix) 타입은 동영상을 표시하기에

적합하다. 액티브 매트릭스 타입의 액정표시장치에서 스위칭소자로는 주로 박막트랜지스터(Thin Film Transistor; 이하 'TFT'라 함)가 이용되고 있다. 이러한 액정표시장치는 브라운관에 비하여 소형화가 가능하여 퍼스널 컴퓨터(Personal Computer)와 노트북 컴퓨터(Note Book Computer)는 물론, 복사기 등의 사무자동화기기, 휴대전화기나 호출기 등의 휴대기기까지 광범위하게 이용되고 있다.

도 1을 참조하면, 종래의 액정표시장치는 액정셀들이 매트릭스 형태로 배열되어진 액정패널(2)과, 액정패널(2)의 게이트라인들(GL0 내지 GLn)을 구동하기 위한 게이트 드라이버(4)와, 액정패널(2)의 데이터라인들(DL1 내지 DLm)을 구동하기 위한 데이터 드라이버(6)와, 게이트 드라이버(4)와 데이터 드라이버(6)를 제어하기 위한 타이밍 제어부(8)를 구비한다.

액정패널(2)은 매트릭스 형태로 배열되어진 액정셀들과, n+1개의 게이트라인들(GL0 내지 GLn)과 m개의 데이터라인들(DL1 내지 DLm)의 교차부에 각각 형성된 TFT를 구비한다.

타이밍 제어부(8)는 게이트라인들(GL0 내지 GLn)에 공급되는 게이트전압과 데이터라인들(DL1 내지 DLm)에 공급되는 데이터전압을 제어한다. 타이밍 제어부(8)는 도시되지 않은 비디오 카드로부터 입력되는 수평/수직 동기신호(H, V)를 이용하여 도트클럭(Dclk)과 게이트 스타트 펄스(GSP)를 생성하여 데이터 드라이버(6)와 게이트 드라이버(4)의 타이밍을 제어한다. 여기서, 도트클럭(Dclk)은 데이터 드라이버(6)에 공급되며, 게이트 스타트 펄스(GSP)는 게이트 드라이버(4)에 공급된다.

게이트 드라이버(4)는 타이밍 제어부(8)로부터 입력되는 게이트 스타트 펄스(GSP)에 응답하여 순차적으로 스캔펄스를 발생하는 쉬프트 레지스터와, 스캔펄스의 전압을 액정셀의 구동에 적합한 레벨로 쉬프트 시키기 위한 레벨 쉬프터 등으로 구성된다. 게이트 드라이버(4)에는 도 2과 같이 1수평주기(1H)를 가지는 게이트쉬프트클럭신호(GSC)가 공통으로 공급된다. 게이트 드라이버(4)는 타이밍 제어부(8)로부터 게이트스타트펄스(GSP)가 공급되면 게이트쉬프트클럭(GSC)에 응답하여 쉬프트 동작을 수행함으로써 게이트라인들(GL1 내지 GLn)에 순차적으로 1수평기간(1H)을 가지는 스캔펄스(SP)를 공급한다. 이 스캔펄스(SP)에 응답하여 TFT가 턴-온되어 비디오 데이터가 액정셀의 화소전극에 충전된다.

데이터 드라이버(6)에는 타이밍 제어부(8)로부터 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 디지털 비디오 데이터와 함께 도트클럭(Dclk)이 입력된다. 데이터 드라이버(6)는 도트클럭(Dclk)에 동기하여 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 디지털 비디오 데이터를 래치한 후에, 래치된 데이터를 감마전압(V γ)에 따라 보정하여 보정된 데이터를 아날로그 데이터로 변환하여 1 라인분씩 데이터라인(DL)에 공급한다. 특히, 데이터 드라이버(6)는 극성반전신호에 응답하여 부극성 또는 정극성 감마전압을 이용하여 아날로그 데이터신호로 변환함으로써 데이터라인들(DL1 내지 DLm)에 공급되는 데이터전압(Vd)의 극성을 결정하게 된다.

도 3을 참조하면, 액정표시장치의 단위화소는 게이트라인(GL)과 데이터라인(DL)의 교차부에 형성된 TFT와, 전단 게이트라인(Gn-1)에 연결된 스토리지 캐패시터(Cst)와, TFT와 스토리지 캐패시터(Cst) 및 상판(도시하지 않음)의 공통전압(Vcom)에 연결된 액정셀(Clc)로 구성된다.

TFT는 게이트라인(GL1 내지 GLn)으로부터의 게이트하이전압(Vgh)에 응답하여 데이터라인(DL1 내지 DLm)으로부터의 데이터전압(Vd)을 액정셀(Clc)에 공급한다. 액정셀(Clc)은 액정을 사이에 두고 대면하는 공통전극(Vcom)과 TFT에 접속된 화소전극을 포함하는 액정셀 캐패시터(Clc)로 등가적으로 표시될 수 있다. 그리고, 액정셀 내에는 액정셀 캐패시터(Clc)에 충전된 데이터전압(Vd)을 다음 데이터전압(Vd)이 충전될 때까지, 즉 게이트로우전압(Vgl)이 인가되는 동안 유지시키기 위한 스토리지 캐패시터(Cst)가 더 형성된다. 스토리지 캐패시터(Cst)는 이 전단 게이트라인과 화소전극 사이에 형성된다. 이러한 액정셀은 TFT를 통해 충전되는 데이터전압(Vd)에 따라 유전율 이방성을 가지는 액정이 배열상태가 바뀌어 광투과율을 조절함으로써 계조를 구현하게 된다.

게이트라인들(GL1 내지 GLn)에는 게이트 하이전압(Vgh)과 게이트 로우전압(Vgl)이 공급된다. 여기서, 게이트라인들(GL1 내지 GLn)에 해당 수평기간동안(1H) 게이트 하이전압(Vgh)을 공급하고, 나머지 기간에서는 게이트 로우전압(Vgl)을 인가한다. 또한, 첫번째 게이트라인(GL)의 스토리지 캐패시터(Cst)를 위해 최상측에 형성된 게이트라인(GL)에는 게이트 로우전압(Vgl)을 인가한다. 이때, 게이트 하이전압(Vgh)을 가지는 스캔펄스(SP)는 TFT의 스위치를 턴-온시키며 TFT가 턴-온되는 기간동안 액정셀에는 데이터 드라이버(6)로부터 공급되는 비디오 데이터를 충전하게 된다. 게이트라인들(GL 내지 GLn)에 공급되는 게이트 하이 전압(Vgh)이 게이트 로우 전압(Vgl)으로 바뀌면서 TFT는 턴-오프 상태로 바뀌게 되고 그 순간 액정셀의 전압(V_{LC})은 TFT(T)의 스토리지 캐패시터(Cst)에 의해 피드스로우(feed-through) 전압 ΔV_p 만큼 전압강하가 발생한다. 이 피드스로우 전압은 수학식 1에서 주어진다.

수학식 1

$$\Delta V_p = \frac{C_{gs}}{C_{gs}+C_{st}+C_{LC}}(V_{gh}-V_{gl})$$

여기서, ΔV_p 는 액정셀에 인가되는 전압의 변화량이고, Cgs는 게이트전극(G) 와 소스전극(S) 사이의 캐패시터이다. 또한, Cst는 스토리지 캐패시터이고, C_{LC} 는 액정셀의 캐패시터이며, Vgh는 게이트하이전압, Vgl은 게이트로우전압을 나타낸다.

액정셀에는 프레임마다 전압의 극성을 교대로 걸어주는데, 정극성 프레임에서는 피드스로우전압(ΔV_p) 만큼 액정셀에 걸리는 전압을 낮추고, 부극성의 프레임에서는 피드스로우전압(ΔV_p) 만큼 액정셀에 걸리는 전압을 높인다. 피드스로우전압(ΔV_p)에 의한 액정셀에 공급되는 전압 변화량은 도 4에 도시된 바와 같다.

이러한 액정표시장치의 구동에 이용되는 액정으로는 일반적으로, 트위스티드 네마틱(Twisted Nematic : 이하, 'TN'이라 함) 모드가 주로 이용된다. 이 TN 모드의 액정셀은 트위스트된 각이 90° 로 전기장의 인가에 따라 액정배열 상태를 바꾸어 광을 투과시키게 된다. 그러나, TN 모드의 액정셀은 시야각이 좁으며, 액정 응답속도가 느리다는 문제점을 가지고 있다.

이러한 TN 모드 액정셀의 단점을 보완하기 위해 IPS(in-plane switch) 모드, OCB(Optically Compensated Bend) 모드에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 이 중에서 OCB 모드는 TN 모드에 비해 구조적으로 넓은 시야각과 빠른 응답속도를 가지게 된다.

도 5 및 도 6을 참조하면, OCB 모드를 채용한 액정패널은 도시되지 않은 컬러필터 어레이(Color filter array) 및 배향막이 순차적으로 형성된 상부기판(10)과, 도시되지 않은 TFT 어레이 및 배향막이 형성된 하부기판(12)과, 상부기판(10)과 하부기판(12)은 도시되지 않은 스페이서에 의해 소정의 갭을 가지며 그 소정 공 간에 주입된 액정(18)과, 상/하부기판(10, 12) 바깥으로 배치된 상/하부 편광판들(14, 22)과, 상부기판(10)과 상부 편광판(14) 사이에 배치된 상부 보상필름(16)과, 하부기판(12)과 하부 편광판(22) 사이에 배치되어 입사되는 광의 위상을 지연시켜 시야각을 보상하는 보상필름(20)으로 구성된다.

상부기판(10)과 하부기판(12)의 배향막들은 동일한 방향으로 배향처리된다. 상부기판(10)과 하부기판(12) 사이에 주입되는 액정은 배향막의 배향 처리방향에 따라 특정전압(Vtr) 이하에서 초기 배향상태인 스플레이(splay) 상태를 유지하게 된다. 즉, 액정분자들은 상/하부 배향막의 표면에서 각각 θ와 -θ° 의 틸트각(tilt angle)으로 배열되며 액정셀의 중심으로 가면서 틸트각이 감소하여 액정셀의 중심에서 액정분자의 틸트각이 0° 가 된다. 이러한 스플레이 상태를 가지는 액정분자들은 전이전압(Vtr) 이상의 전압에서 밴드(Bend) 상태로 전이한다. 스플레이 상태의 액정분자들이 밴드 상태로 전이되는데 걸리는 시간을 전이시간(Transition time)이라고 한다.

밴드 상태의 액정분자들은 상/하부 배향막의 표면에서 틸트각이 초기 프리틸트각(pretilt angle) 값인 ±θ(이때, θ는 보통 5 ~ 15° 정도임)가 되며 액정셀의 중심으로 가면서 틸트각이 증가하여 액정셀의 중심에서 90° 가 된다.

도 7은 OCB 모드 액정셀의 전압에 따른 광투과율을 나타내는 도면이다.

도 7을 참조하면, 밴드 상태를 가지는 액정분자들은 전압이 증가함에 따라 광투과율이 선형적으로 감소하는 특성을 나타낸다. 이에 따라, 밴드 상태의 액정분자들은 그레이스케일을 구현하기에 적합하게 되며 화상을 구현하는데 이용된다.

그러나, 스플레이 상태를 가지는 액정들은 전이전압(Vtr) 이하의 전압에서 불규칙적으로 광을 투과시키며, 화면에서 짧은 시간동안 얼룩이나 깜박거림이 나타나게 한다. 이에 따라, OCB 모드를 채용한 액정표시장치에서는 스플레이 상태에서 밴드 상태로 전이시키기 위하여 전이전압(Vtr)보다 높은 전압을 인가한다.

이렇게 OCB 모드 액정셀은 초기에 전이전압(Vtr)보다 높은 전압에 의해 스플레이 상태에서 밴드 상태로 전이되어 안정화된다.

그러나, 실제 구동시 액정셀에 외부로부터 충격이 가해지는 경우 액정셀에 걸리는 픽셀전압이 전이전압(Vtr)보다 작게 되어 밴드 상태의 액정들이 스플레이 상태로 전이되어 불안정한 상태가 된다. 다시 말하면, 밴드 상태의 액정들이 전이전압(Vtr)보다 작은 전압에서 스플레이 상태로 전이하게 된다. 이에 따라, 실제 구동시에 스플레이 상태의 액정이 가지는 얼룩이나 깜박거림이 화면에 나타나게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 리셋기간동안 게이트 리셋전압을 공급함으로써 실제 구동시 전이전압(Vtr)보다 낮은 데이터전압을 사용할 때 외부충격에 의해 액정이 밴드 상태에서 스플레이 상태로 전이되는 것을 방지할 수 있는 액정표시장치 및 그 구동방법을 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 액정표시장치는 상/하판 사이에 주입된 액정층의 배열이 전이전압 이상의 전압에서 스플레이 상태에서 밴드 상태로 전이된 후에 정상 구동하는 정상구동기간을 포함하는 액정표시장치에 있어서, 복수의 데이터라인들과 게이트라인들의 교차부에 박막트랜지스터가 형성되는 액정패널과, 정상구동기간은 데이터 입력기간과 리셋기간으로 나누어지며 데이터 입력기간 동안 게이트하이전압과 게이트로우전압을 공급하며 리셋기간 동안 게이트 리셋전압을 순차적으로 게이트라인들에 공급하는 게이트 드라이버와, 게이트라인들에 공급되는 게이트전압들에 따라 데이터라인들에 데이터전압을 공급하는 데이터 드라이버와, 게이트라인들에 공급되는 게이트전압들과 데이터라인들에 공급하는 데이터전압을 제어하기 위한 타이밍 제어부를 구비하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 액정표시장치의 구동방법은 상/하판 사이에 주입된 액정층의 배열이 전이전압 이상의 전압에서 스플레이 상태에서 밴드 상태로 전이된 후에 정상 구동하는 정상구동기간을 포함하는 액정표시장치에 있어서, 정상구동기간 중 리셋기간 동안 액정셀의 평균전압이 전이전압 이상이 되도록 게이트라인들에 게이트 리셋전압을 공급하는 단계와, 게이트 리셋전압에 따라 데이터라인들에 데이터 리셋전압을 공급하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 데이터입력기간 중 박막트랜지스터가 턴-온되는 기간동안 게이트라인들에 게이트하이전압을 공급하며 박막트랜지스터가 턴-오프되는 기간동안 게이트라인들에 게이트로우전압을 공급하는 것을 특징으로 한다.

상기 게이트 리셋전압은 게이트로우전압보다 낮도록 설정된 일정 전압인 것 을 특징으로 한다.

상기 게이트 리셋전압은 전단 게이트라인에 게이트로우전압과 게이트 리셋전압이 교번되는 교류전압인 것을 특징으로 한다.

상기 교류전압의 반주기는 액정의 응답시간보다 작도록 설정되는 것을 특징으로 한다.

상기 데이터 입력기간 동안 전단 게이트라인에 공급되는 게이트로우전압은 교류전압의 평균값과 같은 것을 특징으로 한다.

상기 데이터입력기간 동안 게이트라인들에 게이트하이전압이 적어도 두번 이상 공급되는 것을 특징으로 한다.

상기 게이트 리셋전압은 게이트로우전압을 기준으로 프레임마다 정극성과 부극성이 교번되는 교류전압인 것을 특징으로 한다.

상기 목적 외에 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 첨부한 도면들을 참조한 실시 예들의 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.

이하, 도 8 내지 도 17을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예들에 대하여 설명하기로 한다.

도 8을 참조하면, 본 발명의 제1 실시 예에 따른 액정표시장치는 액정셀들이 매트릭스 형태로 배열된 액정패널(32)과, 액정패널(32)의 게이트라인들(GL)을 구동하기 위한 게이트 드라이버(34)와, 액정패널(32)의 데이터라인들(DL)을 구동하기 위한 데이터 드라이버(36)와, 게이트라인들(GL)에 공급되는 게이트전압을 리셋기간(Trst) 동안 게이트 리셋전압(Vrst)으로 변환시키게끔 제어하는 타이밍 제 어부(38)를 구비한다.

액정패널(32)은 매트릭스 형태로 배열되어진 액정셀들과, 게이트라인들(GL)과 데이터라인들(DL)의 교차부에 각각 형성된 TFT를 구비한다. TFT는 게이트라인(GL)으로부터의 게이트하이전압(Vgh)에 응답하여 데이터라인(DL)으로부터의 데이터신호를 액정셀에 충전한다. 액정셀은 액정을 사이에 두고 대면하는 공통전극(Vcom)과 TFT에 접속된 화소전극을 포함하는 액정셀 캐패시터(Clc)로 등가적으로 표시될 수 있다. 그리고, 액정셀 내에는 액정셀 캐패시터(Clc)에 충전된 데이터신호를 다음 데이터신호가 충전될 때까지, 즉 게이트로우전압(Vgl)이 인가되는 동안 유지시킴과 아울러 게이트로우전압(Vgl)보다 낮은 리셋전압(Vrst)이 공급되는 스토리지 캐패시터(Cst)가 더 형성된다. 스토리지 캐패시터(Cst)는 이전단 게이트라인과 화소전극 사이에 형성된다. 이러한 액정셀은 TFT를 통해 충전되는 데이터신호에 따라 유전율 이방성을 가지는 액정이 배열상태가 바뀌어 광투과율을 조절함으로써 계조를 구현하게 된다.

타이밍 제어부(38)는 게이트라인들(GL0 내지 GLn)에 공급되는 게이트전압들과 데이터라인들(DL1 내지 DLm)에 공급되는 데이터전압들을 제어한다. 타이밍 제어부(38)는 도시되지 않은 비디오 카드로부터 입력되는 수평/수직 동기신호(H, V)를 이용하여 도트클럭(Dclk)과 게이트 스타트 펄스(GSP)를 생성하여 데이터 드라이버(36)와 게이트 드라이버(34)의 타이밍을 제어한다. 또한, 타이밍 제어부(38)는 게이트 리셋전압(Vrst)을 발생하는 리셋기간(Trst)의 타이밍을 제어한다.

게이트 드라이버(34)는 타이밍 제어부(38)로부터 입력되는 게이트 스타트 펄 스(GSP)에 응답하여 순차적으로 스캔펄스를 발생하여 게이트라인들에 공급한다. 게이트 드라이버(34)에는 1수평주기(1H)를 가지는 게이트쉬프트클럭신호(GSC)가 공통으로 공급되는데, 게이트스타트펄스(GSP)가 공급되면 게이트쉬프트클럭(GSC)에 응답하여 쉬프트동작을 수행함으로써 게이트라인들에 순차적으로 1수평기간(1H)을 가지는 스캔펄스(SP)이 공급된다. 이 스캔펄스(SP)에 응답하여 TFT가 턴-온되어 비디오 데이터가 액정셀의 화소전극에 충전된다. 여기서, 스캔펄스(SP)의 게이트하이전압(Vgh)은 약 20V이며, 게이트로우전압(Vgl)은 -5V 정도이다.

이와 같이, 게이트라인들에 리셋시간(Trst) 동안 게이트 리셋전압(Vrst)을 공급함으로써 한 프레임동안 게이트라인들에는 게이트하이전압(Vgh), 게이트로우전압(Vgl), 게이트 리셋전압(Vrst)의 3레벨 전압이 공급된다.

데이터 드라이버(36)에는 타이밍 제어부(38)로부터 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 디지털 비디오 데이터와 함께 도트클럭(Dclk)이 입력된다. 데이터 드라이버(36)는 도트클럭(Dclk)에 동기하여 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 디지털 비디오 데이터를 래치한 후에, 래치된 데이터를 감마전압(V γ)에 따라 보정하여 보정된 데이터를 아날로그 데이터로 변환하여 1 라인분씩 데이터라인(DL)에 공급한다. 데이터 드라이버(36)는 리셋시간(Trst) 동안에 게이트라인들에 게이트 리셋전압(Vrst)이 공급됨에 따라 데이터라인들에 데이터 리셋전압(Vo)을 공급한다.

리셋기간(Trst) 동안 게이트전압의 변화에 따른 데이터전압의 변화를 도 9a 및 도 9b를 참조하여 설명하면 다음과 같다.

도 9a에 도시된 바와 같이 단위 화소셀은 게이트라인(GL)과 데이터라인(DL) 의 교차부에 형성된 TFT와, 전단 게이트라인(Gn-1)에 연결된 스토리지 캐패시터(Cst)와, TFT와 스토리지 캐패시터(Cst) 및 상판(도시하지 않음)의 공통전압(Vcom)에 연결된 액정셀(Clc)로 구성된다.

제n 게이트라인(GLn)에 게이트 하이전압(Vgh)이 공급되면 게이트 하이전압(Vgh)에 응답하여 TFT가 턴-온되며 액정셀에는 데이터전압(Vd)이 충전된다. 이후, TFT가 턴-오프되면 전단게이트인 제n-1 게이트라인(GLn-1)에는 게이트로우전압(Vgl)이 인가된다. 여기서, 스토리지 캐패시터(Cst)는 전단 게이트라인(GLn-1)에 충전된 게이트로우전압(Vgl)과 데이터전압(Vd)의 차로 주어진다. TFT가 턴-오프된 기간 중에서도 다음 프레임의 게이트하이전압(Vgh)이 인가되기 전 리셋기간(Trst) 동안 전단 게이트라인(GLn-1)에는 게이트 리셋전압(Vrst)이 공급된다. 도 9b에 도시된 바와 같이 전단 게이트라인(GLn-1)에 공급되는 게이트로우전압(Vgl)이 게이트 리셋전압(Vrst)으로 바뀜에 따라 액정셀에 인가되는 데이터전압(Vd)은 데이터 리셋전압(Vo)으로 바뀌게 된다.

여기서, 액정셀에 충전된 전하는 보전되므로 리셋기간에서 액정셀에 인가된 데이터전압의 변화량(ΔV)은 다음의 수학식 1로 주어진다.

수학식 2

$$\Delta V_d = \Delta V_g \frac{C_{st}}{C_{st}+C_{lc}}$$

여기서, ΔV_d 는 액정셀에 걸리는 데이터전압의 변화량, 즉 데이터전압(Vd)에서 데이터 리셋전압(Vo)으로의 변화량을 나타내며, ΔV_g 는 전단 게이트라인(GLn-1) 에 인가되는 게이트전압의 변화량을 나타낸다. 또한, Cst는 스토리지 캐패시터를, Clc는 액정셀의 캐패시터를 나타낸다.

상기 수학식 2를 통하여 게이트전압의 변화에 따라 액정셀에 충전되는 데이터전압이 변경됨을 알 수 있으며, 이를 이용하여 액정이 평균전압 이하의 전압에서 구동되더라도 액정셀에 인가되는 평균전압(Vrms)이 전이전압(Vtr) 이상이면 밴드 상태에서 스플레이 상태로 전이되는 현상을 막을 수 있게 된다.

이를 도 10 및 도 11과 결부하여 설명하면 다음과 같다.

도 10에 도시된 구동 파형도는 도트 인버전(Dot inversion) 방식으로 구동되는 액정패널에 공급되는 한 프레임 동안의 게이트전압(a), 픽셀전압(b) 및 휘도(c)의 변화를 나타낸다.

도 10(a)에 도시된 바와 같이 리셋기간(Trst) 동안 게이트라인들에는 게이트 리셋전압(Vrst)이 공급되는데, 게이트 리셋전압(Vrst)이 공급됨에 따라 액정셀에 공급되는 픽셀전압(Vpixel)은 도 10(b)와 같은 파형도를 가진다.

도트 인버젼 방식으로 구동하는 액정패널 상의 액정셀들 각각에는 게이트라인으로 인접한 액정셀들과 데이터 라인 상에서 인접하는 액정셀들 모두와 상반된 극성의 데이터전압(Vd)이 공급됨과 아울러 액정패널 상의 모든 액정셀들에 공급되는 데이터전압(Vd)의 극성이 반전된다.

도트 인버젼 방식으로 구동하는 경우, 현재 프레임에서 액정셀에 정극성(+)의 데이터전압(Vd)이 공급되었다면 다음 프레임의 액정셀에는 부극성(-)의 데이터전압(Vd)이 공급된다. 한 프레임기간 중 리셋기간(Trst) 동안 게이트라인들에 부 극성(-)의 게이트 리셋전압(Vrst)이 공급됨에 따라 액정셀에도 부극성(-)의 데이터 리셋전압(Vo)이 공급된다. 부극성(-)의 게이트 리셋전압(Vrst)이 공급되면 도트 인버전 방식으로 구동하는 액정패널에서는 정극성(+) 프레임과 부극성(-) 프레임에서 게이트 리셋전압(Vrst)에 의한 데이터 리셋전압(Vo)의 변화가 다르게 나타난다. 다시 말하면, 부극성(-)의 게이트 리셋전압(Vrst)은 부극성(-) 프레임에서 액정셀에 공급되는 평균전압(Vrms)을 증가시키는 반면에, 정극성(+) 프레임에서는 오히려 액정셀의 평균전압(Vrms)을 감소시킬 수 있다. 이에 따라, 정극성(+) 프레임에서 액정셀의 평균전압(Vrms)을 감소시키지 않기 위해서는 제1 및 제2 전압(V1, V2)의 합으로 주어지는 데이터 리셋전압(Vo)에서 제2 전압(V2)은 제1 전압(V1)보다 항상 커야한다.

액정셀에는 교류전압(Vac)이 인가되며 한 프레임 기간 중 리셋시간(Trst) 동안 게이트 리셋전압(Vrst)에 따라 데이터 리셋전압(Vo)이 공급된다. 실제 액정셀에 걸리는 전압은 도 11과 같이 교류전압(Vac)과 데이터 리셋전압(Vo)이 더해져서 얻어지며, 다음 수학식 3을 만족한다.

수학식 3

$$V(t) = Vac + VoP(t)$$

이때, 시간에 따라 액정셀에 공급되는 픽셀전압 V(t)는 교류전압(Vac)과 시간에 따라 변화된 데이터 리셋전압(Vo)의 합으로 주어진다. 이때, 데이터 리셋전압(Vo)은 리셋시간(Trst) 동안의 데이터전압의 변화량(ΔV)이다.

또한, 액정셀에 걸리는 평균전압(Vrms)이 전이전압(Vtr) 이상이어야 액정이 평균전압 이하의 전압에서 구동되더라도 밴드상태에서 스플레이 상태로의 전이를 막을 수 있으므로 다음 수학식 3의 식이 얻어진다.

수학식 4

$$Vrms = \sqrt{\frac{\int_0^{2T} V(t)^2 dt}{2T}} \geq Vtr$$

위 식에서 알 수 있는 바와 같이 평균전압(Vrms)은 두 프레임기간(2T) 동안 액정셀에 걸리는 평균전압을 나타낸다. 여기서, 수학식 3의 V(t)를 수학식 4에 대입하여 풀면 다음의 수학식 5가 완성된다.

수학식 5

$$Vac^2 + \frac{T_{rst}}{T} Vo^2 \geq Vtr^2$$

일반적으로 액정셀에 공급되는 교류전압(Vac)과 액정의 전이전압(Vtr)은 알고 있으며 수학식 4에서 평균전압(Vrms)은 전이전압(Vtr) 이상이 되어야 하므로 리셋시간(Trst)과 데이터 리셋전압(Vo)을 구할 수 있게 된다. 이때, 데이터

리셋전압(Vo)은 수학식 2에서와 같이 리셋기간(Trst) 동안 변화되는 게이트 리셋전압(Vrst)에 의존하므로 데이터 리셋전압(Vo)을 구하게 되면 자연적으로 게이트 리셋전압(Vrst)을 구할 수 있음을 나타낸다.

상기 수학식 5의 한 항을 이항하면 수학식 6을 얻게 된다.

수학식 6

$$Vac^2 \geq Vtr^2 - \frac{T_{rst}}{T} Vo^2$$

상기 수학식 6을 살펴보면, 액정셀에 공급되는 교류전압(Vac)은 전이전압(Vtr) 이하의 전압보다 항상 크게 된다. 다시 말하면, 실제 액정셀이 구동할 때 액정셀이 전이전압(Vtr)보다 낮은 전압에서 구동되더라도 평균전압(Vrms)이 전이전압(Vtr)보다 항상 높으므로 액정은 안정한 밴드 상태에서 스플레이 상태로 전이되지 않는다.

이와 같이, 게이트라인에 리셋기간(Trst) 동안 게이트 리셋전압(Vrst)을 공급하면 본 발명에 따른 액정은 리셋기간(Trst) 동안 응답할 수 있다. 이에 따라, 시간(t)에 따른 휘도의 그래프는 도 10(c)에 도시된 바와 같으며, 리셋기간(Trst) 동안 액정이 응답함으로써 노멀리 화이트(normally white) 모드의 액정패널에서는 리셋기간(Trst) 동안 휘도가 감소하고, 노멀리 블랙(normally black) 모드의 액정패널에서는 리셋기간(Trst) 동안 휘도가 증가하게 된다. 다시 말하면, 리셋기간(Trst) 동안 휘도가 저하되는 문제점이 발생하게 된다.

이를 막기 위해서는 수학식 6에서와 같이 리셋시간(Trst)을 액정의 응답시간(τ)보다 작게 설정하면 된다.

수학식 7

$$Trst \leq \tau$$

또는 휘도 저하를 방지하기 위하여 제2 실시 예로서 리셋기간(Trst) 동안 게이트라인들에 액정의 응답시간보다 작은 반주기를 가지는 교류전압을 공급한다.

도 12를 참조하면, 본 발명의 제2 실시 예에 따른 액정표시장치의 구동방법은 리셋기간(Trst) 동안 전단 게이트라인(GLn-1)에 게이트로우전압(Vgl)과 게이트 리셋전압(Vrst)의 교류펄스를 공급한다. 이때, 공급되는 교류펄스의 펄스폭은 액정의 응답시간인 3 ~ 5ms보다 작도록 설정하여 액정이 응답하지 못하도록 한다.

이에 따라, 본 발명의 제2 실시 예에서의 시간(t)에 따른 휘도는 리셋기간(Trst) 동안 제1 실시 예에서와 달리 도 12(c)에 나타난 바와 같이 휘도의 변화폭을 현저히 줄일 수 있다. 따라서, 본 발명의 제2 실시 예의 액정표시장치는 제1 실시 예의 액정표시장치에서보다 휘도를 향상시킬 수 있다.

본 발명의 제2 실시 예의 게이트 전압 파형에 따른 액정셀에 인가되는 픽셀전압(Vpixel)은 도 12(b)에 도시된 바와 같다. 리셋기간(Trst) 동안 게이트라인들에 교류전압(Vrst)이 공급됨에 따라 픽셀전압(Vpixel)은 리셋기간(Trst) 동안 교류전압으로 바뀌게 된다. 본 발명의 제2 실시 예도 제1 실시 예와 같이 리셋기간(Trst) 동안 교류전압(Vrst)을 공급함에 따라 액정셀에 걸리는 평균전압(Vrms)이 전이전압(Vtr)보다 높게 된다. 여기서, 자세한 수식은 제1 실시 예에 나타나 있으므로 이에 대한 설명은 생략하기로 한다. 액정셀에 공급되는 평균전압(Vrms)이 전이전압(Vtr) 이상이면 실제 액정이 구동할 때 액정셀에 공급되는 데이터전압이 전이전압(Vtr)보다 낮은 전압이더라도 액정은 밴드 상태에서 스플레이 상태로 전이되지 않는다. 다시 말하면, 액정셀에 공급되는 데이터전압이 전이전압(Vtr)보다 낮은 전압에서도 평균전압(Vrms)은 전이전압(Vtr)보다 큰 값을 유지하므로 스플레이 상태로 전이되지 않는다.

본 발명의 제2 실시 예의 전압 파형도는 도트 인버전 방식의 액정패널 구동방법에 적용되며, 리셋기간(Trst) 동안 게이트라인에 부극성(-)의 게이트전압을 공급함에 따라 전체적으로 액정패널 상의 액정셀에 공급되는 픽셀전압이 부극성(-)으로 치우치는 직류(DC)성분이 발생된다.

상기 직류(DC) 성분의 발생을 방지하기 위하여 제3 실시 예가 제안된다.

도 13을 참조하여 본 발명의 제3 실시 예에 따른 액정표시장치의 구동방법을 살펴보면, 전단 게이트라인에 공급되는 게이트로우전압(Vgl)을 제1 게이트전압(V1)으로 낮춘다. 이와 아울러, 제2 실시 예와 동일하게 리셋기간(Trst) 동안 게이트 리셋전압(Vrst)과 게이트로우전압(Vgl)의 교류전압을 공급한다.

전단 게이트라인(GLn-1)에 제1 전압(V1)을 기준으로 정극성과 부극성의 교류전압을 공급함으로써 리셋기간(Trst) 동안 액정셀에는 도 13(b)에 도시된 바와 같이 소정 전압의 데이터전압을 기준으로 정극성의 전압과 부극성의 전압이 교번되는 교류전압이 공급된다. 이에 따라, 액정셀에 공급되는 픽셀전압이 정극성 또는 부극성의 전압으로 치우치는 DC 성분이 발생되지 않는다. 이때, 액정셀에 공급되는 교류펄스의 반주기는 액정의 응답시간인 3 ~ 5ms보다 작도록 설정하여 액정이 응답하지 못하도록 한다.

또한, 본 발명의 제3 실시 예도 제2 실시 예와 같이 리셋기간(Trst) 동안 교류전압(Vrst)이 공급됨에 따라 액정셀에 걸리는 평균전압(Vrms)이 전이전압(Vtr)보다 높게 된다. 여기서, 자세한 수식은 제1 실시 예에 나타나 있으므로 이에 대한 설명은 생략하기로 한다. 액정셀에 공급되는 평균전압(Vrms)이 전이전압(Vtr) 이 상이면 실제 액정이 구동할 때 액정셀에 공급되는 데이터전압이 전이전압(Vtr)보다 낮은 전압이더라도 액정은 밴드 상태에서 스플레이 상태로 전이되지 않는다. 다시 말하면, 액정셀에 공급되는 데이터전압이 전이전압(Vtr)보다 낮은 전압에서도 평균전압(Vrms)은 전이전압(Vtr)보다 큰 값을 유지하므로 스플레이 상태로 전이되지 않는다.

도 14를 참조하여 본 발명의 제4 실시 예에 따른 액정표시장치의 구동방법을 살펴보면, 제2 실시 예와 동일하게 리셋기간(Trst) 동안 게이트 리셋전압(Vrst)과 게이트로우전압(Vgl)이 교번되는 부극성의 교류전압을 공급함과 아울러, 이와 동시에 첫번째 내지 세번째 게이트라인에 순차적으로 게이트하이전압(Vgh)을 공급하여 TFT를 턴-온시킴으로써 액정셀에 정극성의 픽셀전압을 공급한다.

본 발명의 제4 실시 예는 도트 인버전 방식의 액정패널 구동방법에 적용되며, 리셋기간(Trst) 동안 게이트라인에 부극성(-)의 게이트전압을 공급함에 따라 전체적으로 액정패널 상의 액정셀에 공급되는 픽셀전압이 부극성(-)으로 치우치는 직류(DC)성분이 발생된다. 이를 보상하기 위하여 리셋기간(Trst) 후에 3 또는 4개의 게이트라인들에 게이트하이전압(Vgh)을 공급하여 액정셀에 정극성의 전압이 공급되게 하여 상기 DC 성분을 보상한다.

상기 액정셀에 공급되는 교류전압의 반주기는 액정의 응답시간인 3 ~ 5ms보다 작도록 설정하여 액정이 응답하지 못하도록 한다. 이에 따라, 휘도의 저하를 막을 수 있다.

또한, 본 발명의 제4 실시 예도 제2 실시 예와 같이 리셋기간(Trst) 동안 교 류전압(Vrst)이 공급됨에 따라 액정셀에 걸리는 평균전압(Vrms)이 전이전압(Vtr)보다 높게 된다. 여기서, 자세한 수식은 제1 실시 예에 나타나 있으므로 이에 대한 설명은 생략하기로 한다. 액정셀에 공급되는 평균전압(Vrms)이 전이전압(Vtr) 이상이면 실제 액정이 구동할 때 액정셀에 공급되는 데이터전압이 전이전압(Vtr)보다 낮은 전압이더라도 액정은 밴드 상태에서 스플레이 상태로 전이되지 않는다. 다시 말하면, 액정셀에 공급되는 데이터전압이 전이전압(Vtr)보다 낮은 전압에서도 평균전압(Vrms)은 전이전압(Vtr)보다 큰 값을 유지하므로 스플레이 상태로 전이되지 않는다.

도 15는 본 발명의 제5 실시 예에 따른 액정표시장치의 구동방법을 나타내는 파형도로서, 라인 인버전으로 구동되는 액정패널에 적용된다. 여기서, 도 15(a)는 게이트전압 파형도를 나타내며, 도15(b)는 액정셀에 공급되는 픽셀전압(Vpixel)의 파형도를 나타낸다.

라인 인버전 방식으로 구동하는 액정패널 상의 액정셀들은 라인별로 상반된 극성의 데이터전압(Vd)이 공급된다. 다시 말하면, 수평방향 라인의 액정셀들에 정극성의 데이터전압(Vd)이 충전된다면 다음 게이트라인의 액정셀들에는 부극성의 데이터전압(Vd)이 공급된다. 이와 아울러, 현재 프레임에서 임의의 극성으로 충전된 액정셀들은 다음 프레임에서는 극성이 반전된 데이터전압(Vd)이 공급된다.

이러한 라인 인버전 방식으로 구동하는 액정패널의 임의의 액정셀에 있어서, 현재 프레임에서 게이트라인들에 프레임 처음에 게이트하이전압(Vgh)이 공급됨에 따라 TFT가 턴온되어 액정셀에는 부극성의 데이터전압(Vd)이 충전되고, 이후 게이 트로우전압(Vgl)이 공급됨에 따라 TFT가 턴오프되어 액정셀에는 충전된 데이터전압(Vd)이 유지된다. 이어서, 다음 프레임의 게이트하이전압(Vgh)이 공급되기 전 리셋기간(Trst) 동안 부극성의 게이트 리셋전압(-Vrst)이 공급된다.

이와 아울러, 다음 프레임의 액정셀은 극성이 반전되어야 하므로 전단 게이트라인들에는 리셋기간(Trst) 동안 정극성의 게이트 리셋전압(Vrst)이 공급된다.

이렇게 액정셀에 충전되는 데이터전압의 극성에 따라 게이트 리셋전압(Vrst)을 공급함으로써 리셋기간(Trst) 동안 액정셀에 걸리는 픽셀전압(Vpixel)도 액정셀에 충전되는 극성과 동일하게끔 충전한다. 본 발명의 실시예 1과는 달리, 각 프레임마다 충전되는 액정셀의 극성과 동일한 극성의 데이터 리셋전압(Vo)을 공급하여 각 프레임의 액정셀에 공

급되는 데이터 리셋전압(Vo)의 효과가 동일하게 한다. 이에 따라, 액정셀에 공급되는 평균전압(Vrms)이 전이전압(Vtr)보다 높게 되어 실제 액정이 구동할 때 액정셀에 공급되는 데이터전압이 전이전압(Vtr)보다 낮은 전압이더라도 액정은 밴드 상태에서 스플레이 상태로 전이되지 않는다.

리셋기간(Trst) 동안 직류전압의 게이트 리셋전압(Vrst)을 공급함에 따라 액정이 응답함으로써 휘도가 저하되는 문제점이 발생하게 된다.

이를 막기 위하여 제6 실시 예가 제안된다.

도 16는 본 발명의 제6 실시 예에 따른 액정표시장치의 구동방법을 나타내는 파형도로서, 라인 인버전으로 구동되는 액정패널에 적용된다. 여기서, 도 16(a)는 게이트전압 파형도를 나타내며, 도16(b)는 액정셀에 공급되는 픽셀전압(Vpixel)의 파형도를 나타낸다.

라인 인버전 방식으로 구동하는 액정패널의 임의의 액정셀에 있어서, 현재 프레임에서 게이트라인들에 프레임 처음에 게이트하이전압(Vgh)이 공급됨에 따라 TFT가 턴온되어 액정셀에는 부극성의 데이터전압(Vd)이 충전되고, 이후 게이트로우전압(Vgl)이 공급됨에 따라 TFT가 턴오프되어 액정셀에는 충전된 데이터전압(Vd)이 유지된다. 이어서, 다음 프레임의 게이트하이전압(Vgh)이 공급되기 전 리셋기간(Trst) 동안 게이트로우전압(Vgl)과 부극성의 게이트 리셋전압(-Vrst)이 교번적으로 공급되는 교류전압이 공급된다. 이때, 교류전압의 반주기는 액정의 응답시간보다 작게 끔 설정한다.

이와 아울러, 다음 프레임의 액정셀은 극성이 반전되므로 전단 게이트라인들에는 리셋기간(Trst) 동안 정극성의 게이트 리셋전압(Vrst)과 게이트로우전압(Vgl)이 교번적으로 공급되는 교류전압이 공급된다.

이렇게 액정셀에 충전되는 데이터전압의 극성에 따라 게이트 리셋전압(Vrst)을 공급함으로써 리셋기간(Trst) 동안 액정셀에 걸리는 픽셀전압(Vpixel)도 액정셀에 충전되는 극성과 동일하게끔 충전한다. 본 발명의 실시예 1과는 달리, 각 프레임마다 충전되는 액정셀의 극성과 동일한 극성의 데이터 리셋전압(Vo)을 공급하여 각 프레임의 액정셀에 공급되는 데이터 리셋전압(Vo)의 효과가 동일하게 한다. 이에 따라, 액정셀에 공급되는 평균전압(Vrms)이 전이전압(Vtr)보다 높게 되어 실제 액정이 구동할 때 액정셀에 공급되는 데이터전압이 전이전압(Vtr)보다 낮은 전압이더라도 액정은 밴드 상태에서 스플레이 상태로 전이되지 않는다.

이와 아울러, 리셋기간(Trst) 동안 게이트라인들에 액정의 응답시간보다 짧 은 펄스폭을 가지는 교류전압을 공급함으로써 휘도 저하를 방지할 수 있다.

이와 같은 본 발명에 따른 액정표시장치의 구동방법으로 구동하는 OCB 모드 액정셀의 전압(V)에 따른 광투과율(T)은 도 17에 도시된 바와 같이 정상 구동시 전이전압(Vtr) 근처에서 전이전압(Vtr)보다 낮은 전압으로 구동되더라도 스플레이 상태로 복귀하지 않으므로 광투과율이 급격히 떨어지는 지점을 살펴볼 수 없다.

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 액정표시장치 및 그 구동방법은 액정이 적용되는 액정표시장치에 있어서 TFT 턴-오프 기간의 리셋기간(Trst) 동안 리셋신호 발생부로부터 리셋신호에 의해 게이트라인들에 게이트 리셋전압(Vrst)을 공급한다. 게이트전압의 변화에 따라 리셋기간동안 데이터전압도 변하게 되어 본 발명에 따른 액정표시장치 및 그 구동방법은 액정셀에 인가되는 픽셀전압의 평균전압(Vrms)이 전이전압(Vtr)이상이 된다. 따라서, 본 발명의 액정표시장치 및 그 구동방법은 액정셀에 공급되는 데이터전압이 전이전압(Vtr)보다 낮은 전압으로 실제 구동하고 있을 때 외부 충격이 가해지더라도 액정셀의 평균전압(Vrms)이 전이전압(Vtr)보다 큰 값을 유지하므로 쉽게 밴드 상태에서 스플레이 상태로 전이될 수 없다.

이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

상/하판 사이에 주입된 액정층의 배열이 전이전압 이상의 전압에서 스플레이 상태에서 밴드 상태로 전이된 후에 정상 구동하는 정상구동기간을 포함하는 액정표시장치에 있어서,

복수의 데이터라인들과 게이트라인들의 교차부에 박막트랜지스터가 형성되는 액정패널과,

상기 정상구동기간은 데이터 입력기간과 리셋기간으로 나누어지며 상기 데이터 입력기간 동안 게이트하이전압과 게이트로우전압을 공급하며 상기 리셋기간 동안 상기 게이트 리셋전압을 순차적으로 게이트라인들에 공급하는 게이트 드라이버와,

상기 게이트라인들에 공급되는 게이트전압들에 따라 상기 데이터라인들에 데이터전압을 공급하는 데이터 드라이버와,

상기 게이트라인들에 공급되는 게이트전압들과 데이터라인들에 공급되는 데이터전압을 제어하기 위한 타이밍 제어부를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 2.
제 1 항에 있어서,

상기 게이트 드라이버는 상기 데이터입력기간 중 상기 박막트랜지스터가 턴-온되는 기간동안 게이트라인들에 게이트하이전압을 공급하며 상기 박막트랜지스터 가 턴-오프되는 기간동안 게이트라인들에 게이트로우전압을 공급하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 3.
제 1 항에 있어서,

상기 게이트 리셋전압은 상기 게이트로우전압보다 낮도록 설정된 일정 전압인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 4.
제 1 항에 있어서,

상기 게이트 리셋전압은 상기 전단 게이트라인에 상기 게이트로우전압과 게이트 리셋전압이 교번되는 교류전압인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 5.
제 4 항에 있어서,

상기 교류전압의 반주기는 상기 액정의 응답시간보다 작도록 설정되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 6.
제 4 항에 있어서,

상기 데이터 입력기간 동안 공급되는 게이트로우전압은 상기 교류전압의 평균값과 같은 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 7.
제 4 항에 있어서,

상기 데이터입력기간 동안 상기 게이트하이전압은 적어도 두번 이상 공급되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 8.
제 1 항에 있어서,

상기 게이트 리셋전압은 상기 게이트로우전압을 기준으로 프레임마다 정극성과 부극성이 교번되는 교류전압인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 9.
제 1 항에 있어서,

상기 게이트 리셋전압은 교류전압인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 10.
상/하판 사이에 주입된 액정층의 배열이 전이전압 이상의 전압에서 스플레이 상태에서 밴드 상태로 전이된 후에 정상구동하는 정상구동기간을 포함하는 액정표시장치에 있어서,

복수의 데이터라인들과 게이트라인들의 교차부에 박막트랜지스터가 형성되는 단계와,

상기 정상구동기간을 데이터 입력기간과 리셋기간으로 나누는 단계와,

상기 데이터 입력기간 동안 상기 게이트라인들에 게이트하이전압과 게이트로우전압을 공급하는 단계와,

상기 리셋기간 동안 액정셀의 평균전압이 상기 전이전압 이상이 되도록 상기 게이트라인들에 게이트 리셋전압을 순차적으로 공급하는 단계와,

상기 게이트 리셋전압에 따라 상기 데이터라인들에 데이터 리셋전압을 공급하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 11.
제 10 항에 있어서,

상기 데이터 입력기간동안 게이트라인들에 게이트하이전압과 게이트로우전압을 공급하는 단계는 상기 박막트랜지스터가 턴-온되는 기간동안 게이트라인들에 게이트하이전압을 공급하며 상기 박막트랜지스터가 턴-오프되는 기간동안 게이트라인들에 게이트로우전압을 공급하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 12.
제 10 항에 있어서,

상기 게이트 리셋전압은 상기 게이트로우전압보다 낮도록 설정된 일정 전압인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 13.
제 10 항에 있어서,

상기 게이트 리셋전압은 상기 게이트로우전압과 게이트 리셋전압이 교번되는 교류전압인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 14.
제 13 항에 있어서,

상기 교류전압의 반주기는 상기 액정의 응답시간보다 작도록 설정되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 15.
제 13 항에 있어서,

상기 데이터 입력기간 동안 공급되는 게이트로우전압은 상기 교류전압의 평균값과 같은 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 16.
제 13 항에 있어서,

상기 데이터입력기간 동안 게이트하이전압은 적어도 두번 이상 공급되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 17.
제 10 항에 있어서,

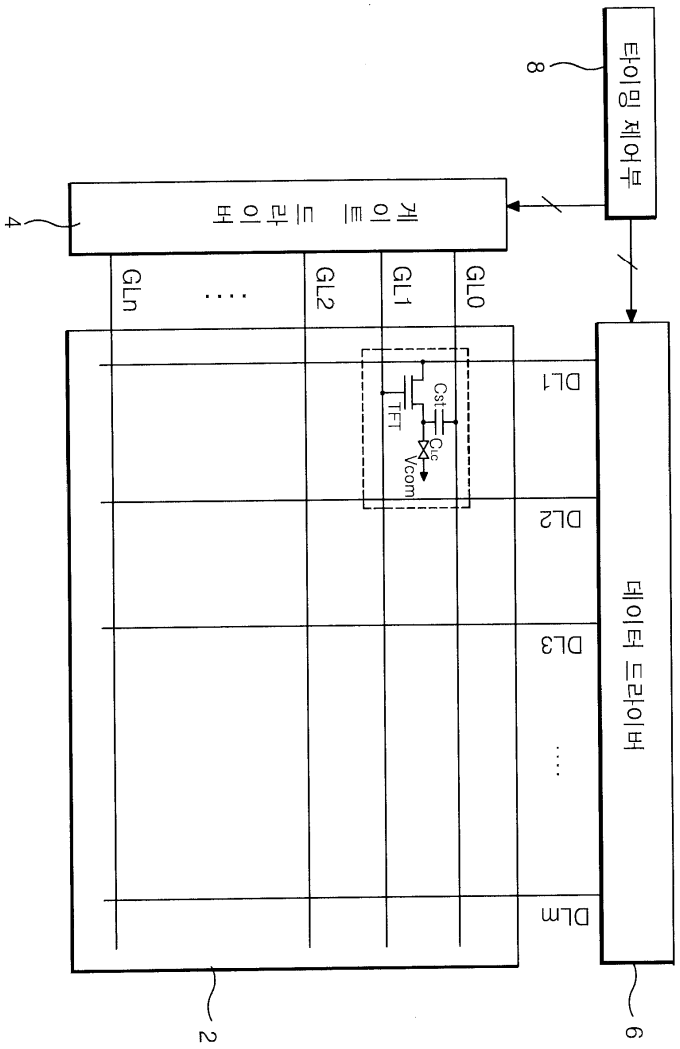
상기 게이트 리셋전압은 상기 게이트로우전압을 기준으로 프레임마다 정극성과 부극성이 교번되는 교류전압인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 18.
제 10 항에 있어서,

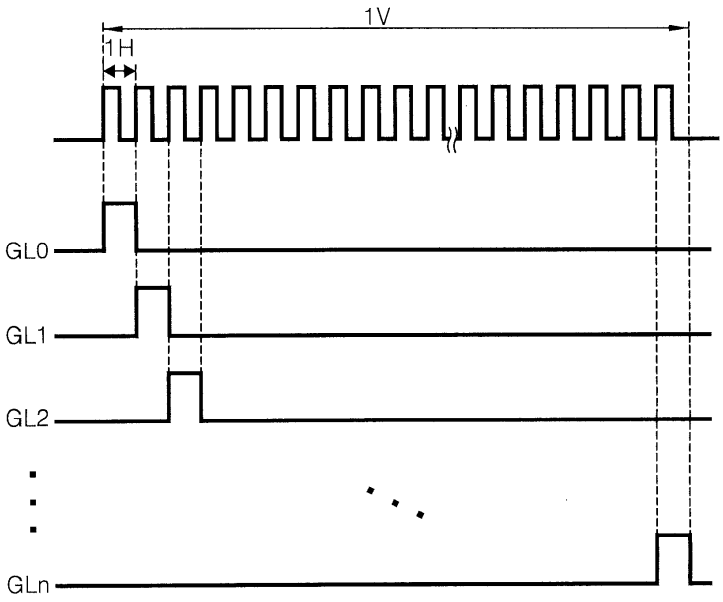
상기 게이트 리셋전압은 교류전압인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

도면

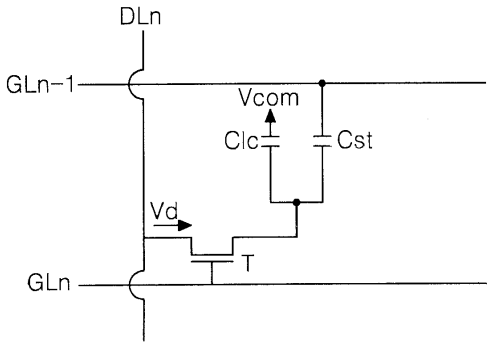
도면1



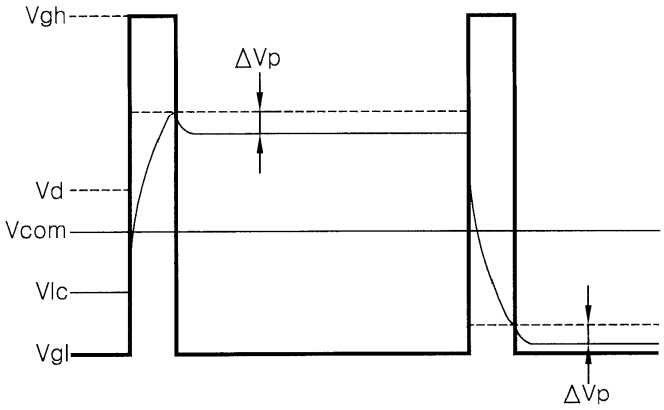
도면2


1V
1H
GL0
GL1
GL2
GLn

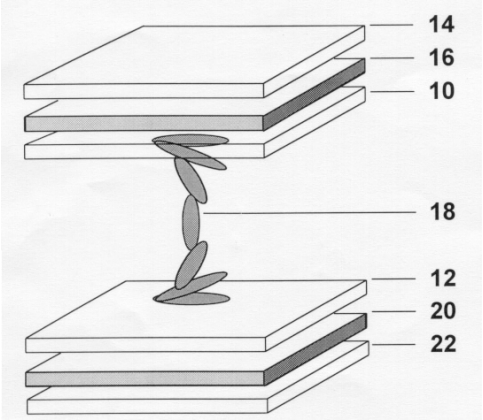
도면3


DLn
GLn-1
Vcom
Clc
Cst
Vd
T
GLn

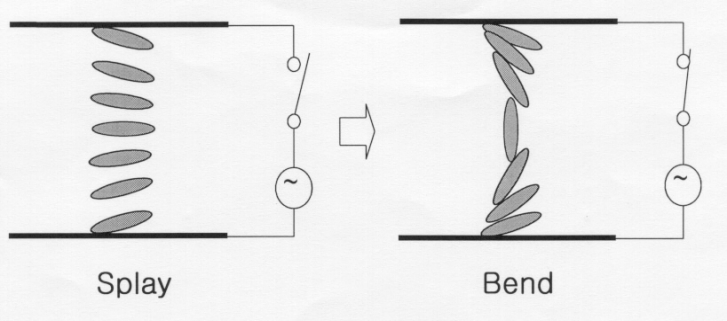
도면4


Vgh
ΔVp
Vd
Vcom
Vlc
Vgl
ΔVp

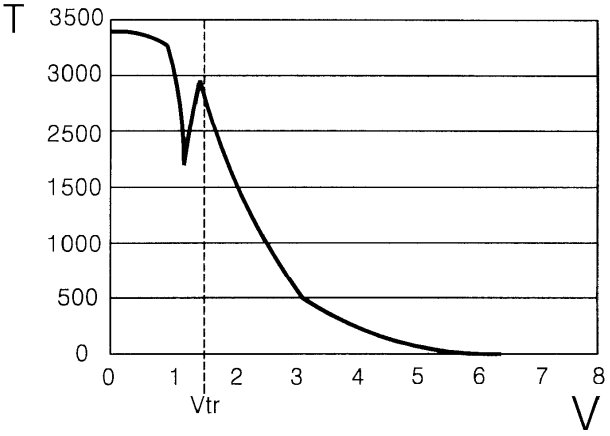
도면5



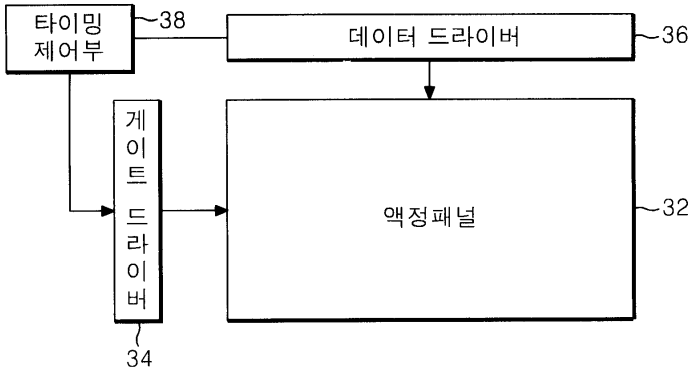
도면6



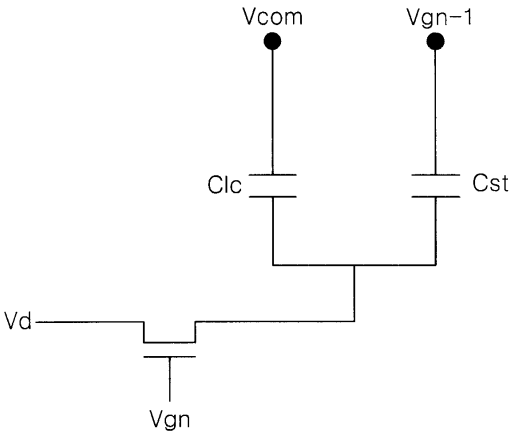
도면7



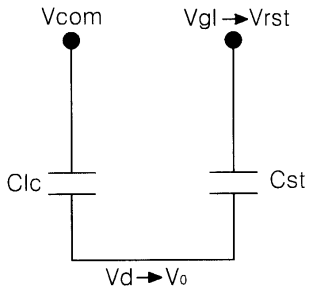
도면8



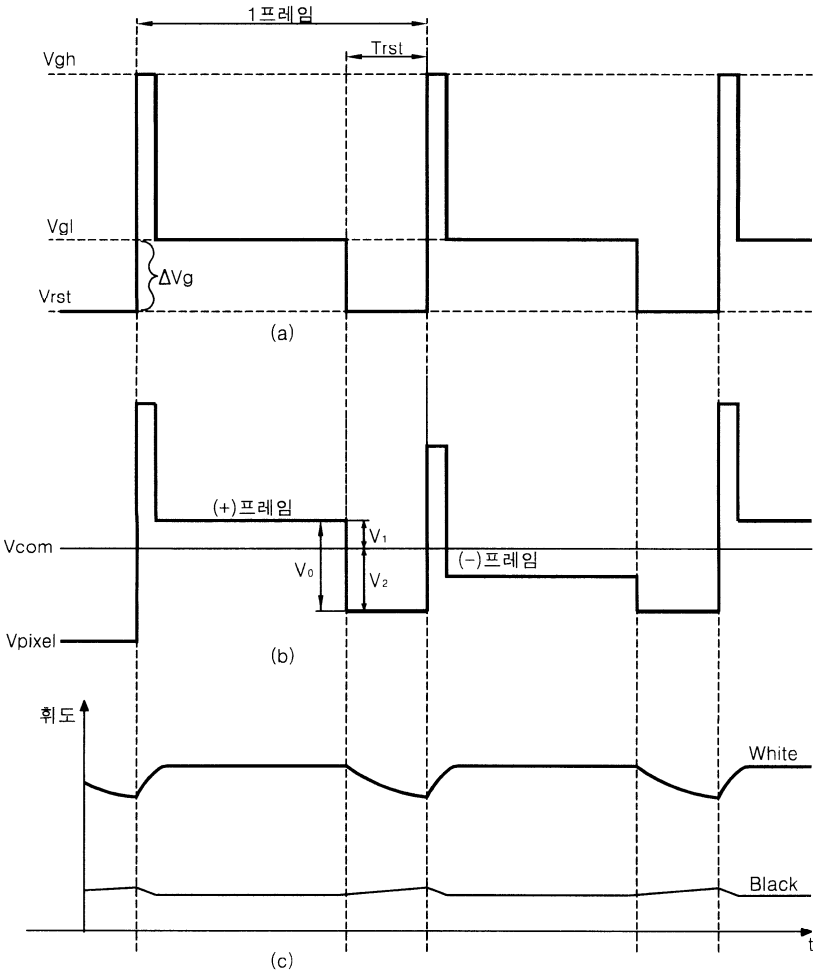
도면9a



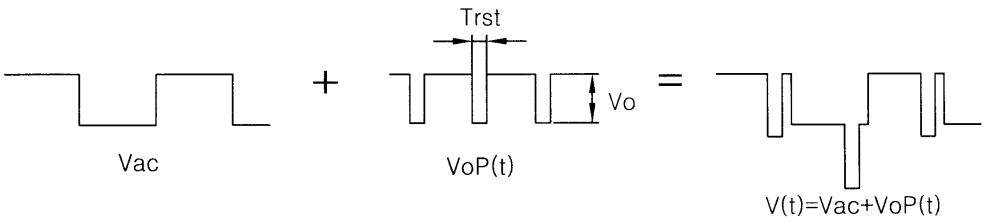
도면9b



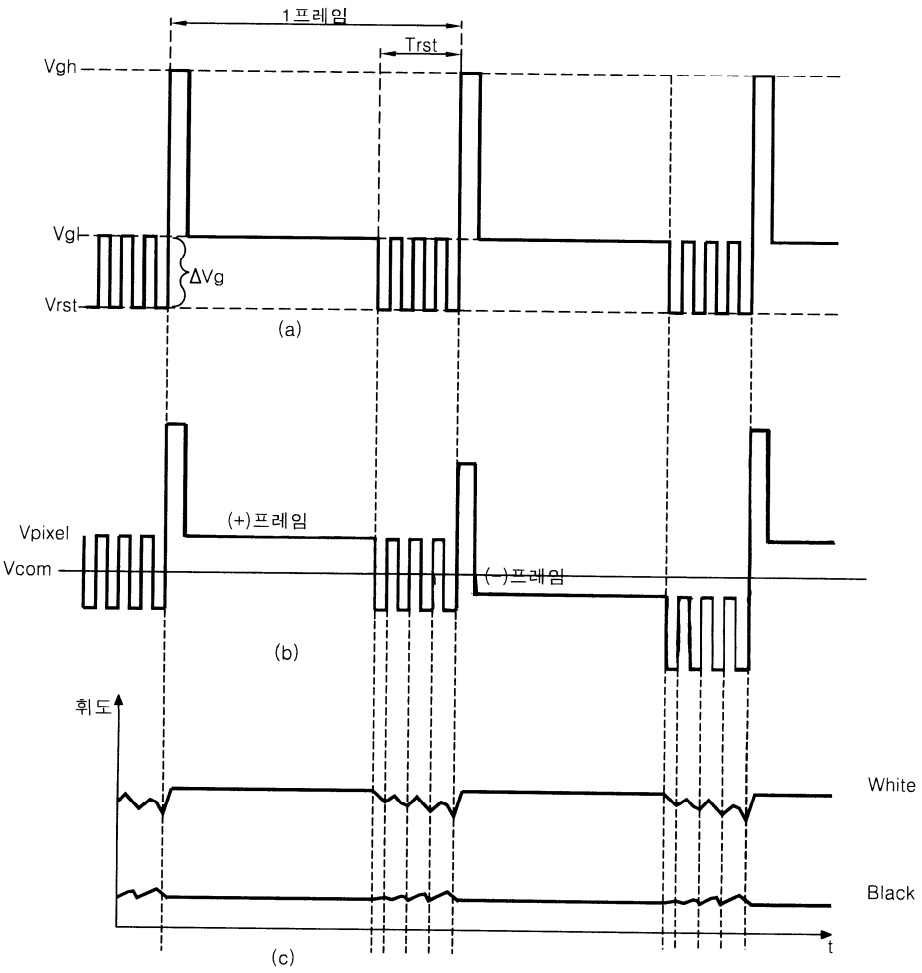
도면10


1프레임
Trst
Vgh
Vgl
ΔVg
Vrst
(a)
(+)프레임
Vcom
V1
V0
V2
(-)프레임
Vpixel
(b)
휘도
White
Black
t
(c)

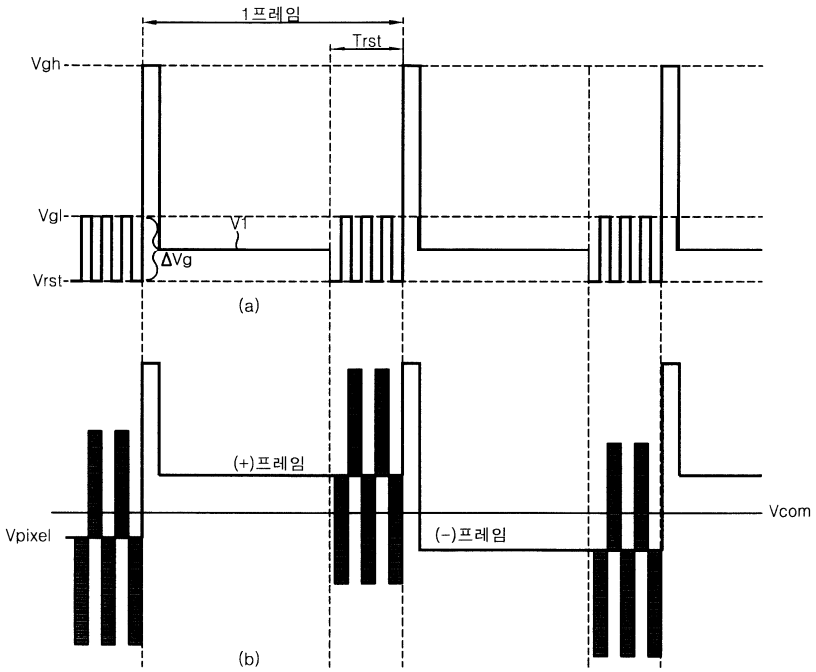
도면11


Trst
Vo
Vac
VoP(t)
V(t)=Vac+VoP(t)

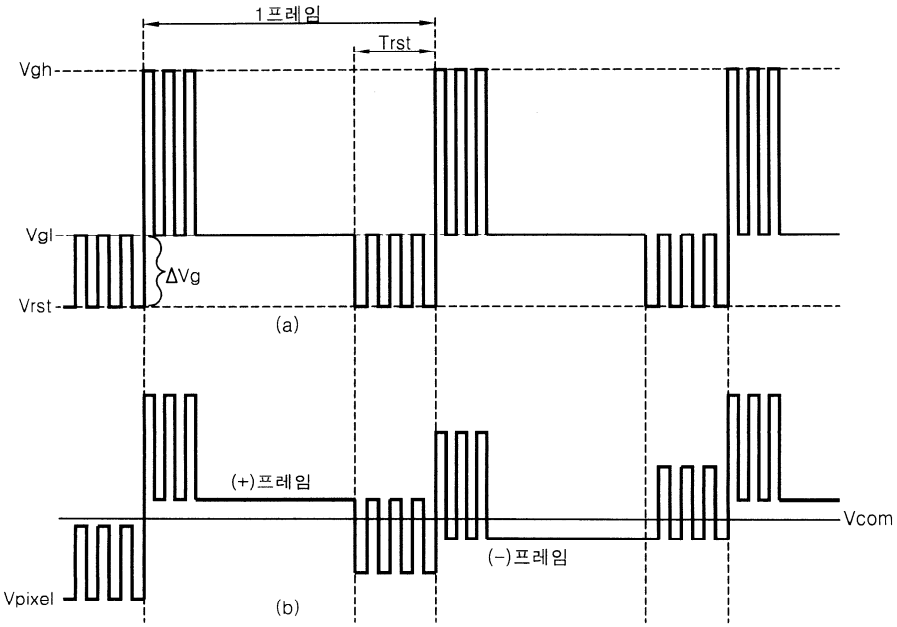
도면12


1프레임
Trst
Vgh
Vgl
ΔVg
Vrst
(a)
Vpixel
Vcom
(+)프레임
(-)프레임
(b)
휘도
White
Black
t
(c)

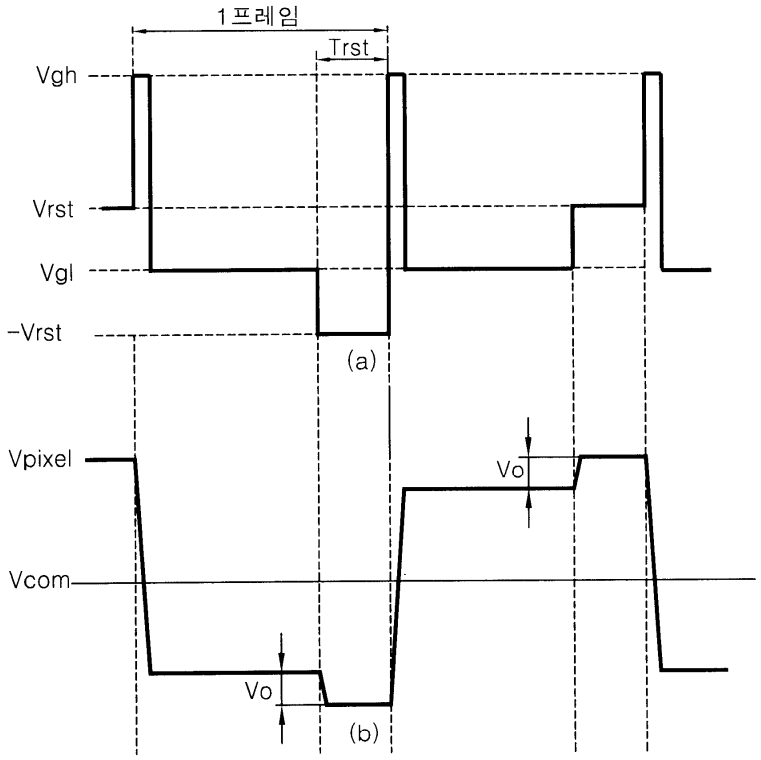
도면13


1프레임
Trst
Vgh
Vgl
Vf
ΔVg
Vrst
(a)
(+)프레임
Vcom
Vpixel
(-)프레임
(b)

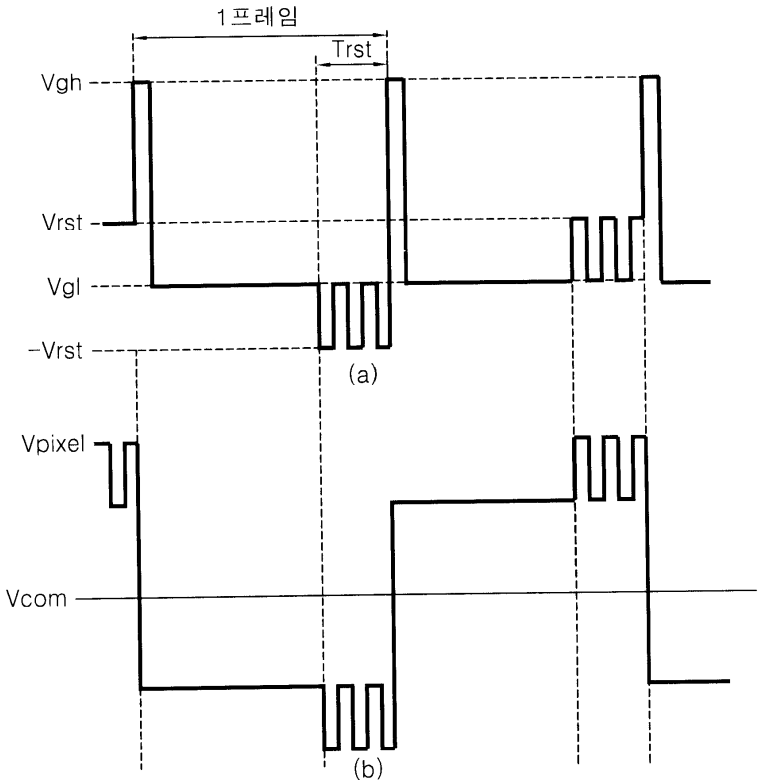
도면14


1프레임
Trst
Vgh
Vgl
ΔVg
Vrst
(a)
(+)프레임
Vcom
(-)프레임
Vpixel
(b)

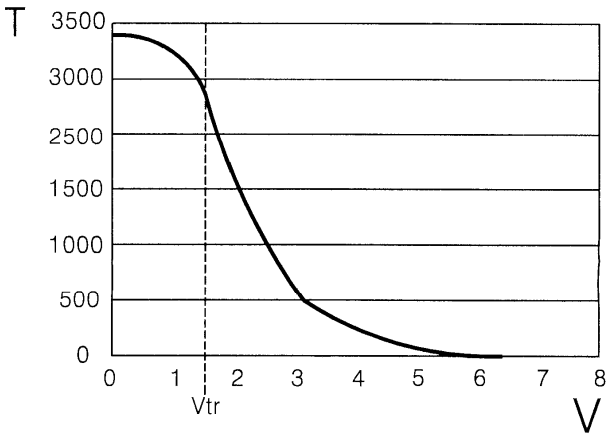
도면15


1프레임
Trst
Vgh
Vrst
Vgl
-Vrst
(a)
Vpixel
Vo
Vcom
Vo
(b)

도면16


1프레임
Trst
Vgh
Vrst
Vgl
-Vrst
(a)
Vpixel
Vcom
(b)

도면17


T
3500
3000
2500
1500
1000
500
0
0
1
2
3
4
5
6
7
8
Vtr
V

专利名称(译)	液晶显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020040013785A	公开(公告)日	2004-02-14
申请号	KR1020020046855	申请日	2002-08-08
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	SON HYEONHO 손현호 PARK JONGJIN 박종진		
发明人	손현호 박종진		
IPC分类号	G02F1/139 G09G3/36 G02F1/133		
CPC分类号	G09G3/3648 G09G2310/06 G02F1/1395		
其他公开文献	KR100883270B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种液晶显示装置，并从过渡（VTR）中使用比实际驱动电压较低的数据电压时由外部冲击而在带状态的显示状态转变防止用于液晶的驱动方法。 根据本发明的液晶显示装置是液晶显示器，包括一个正常驱动时间段期间，所述阵列的显示状态转换的带条件在上/下基板之间的液晶注入层的多种过渡电压的电压后正常驱动中，多个以及栅极驱动电路，用于在数据输入期间和数据输入期间的复位期间提供栅极高电压和栅极低电压，并提供到栅极线的栅极驱动提供给所述顺序选通线的栅极的复位电压，以及用于根据提供给栅极线的栅极电压提供数据电压到数据线的数据驱动器和栅极电压一种定时控制器，用于控制提供给数据线的数据电压它其特征在于它包括。 10