(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl. [7]
G09G 3/36

(11) 공개번호 특2002-0088859
(43) 공개일자 2002년11월29일

(21) 출원번호 10-2001-0027891
(22) 출원일자 2001년05월22일

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

(72) 발명자 송홍성
경상북도칠곡군석적면남율리동화아파트104동508호

(74) 대리인 김영호

심사청구 : 있음

(54) 액정표시장치 및 그 구동방법

요약

본 발명은 전단게이트의 영향에 의해 발생하는 플리커 현상을 제거함과 아울러 소비전력을 줄일 수 있도록 한 액정표시장치 및 그 구동방법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 액정표시장치는 비디오신호에 대응하는 화상을 표시하는 액정패널과, 비디오신호, 수직동기신호 및 수평동기신호를 발생하는 디지털 비디오 카드와, 수직동기신호 및 수평동기신호를 이용하여 도트클럭과 듀얼 게이트 스타트 펄스를 생성하는 제어부와, 도트클럭에 응답되어 데이터라인들에 비디오신호를 공급하는 데이터 드라이버와, 듀얼 게이트 스타트 펄스에 응답되어 게이트라인들에 두개의 레벨을 가지는 스캔신호를 공급하는 게이트 드라이버를 구비하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 의하면, 데이터 차징구간에 서로 다른 두 레벨의 게이트 전압을 이용하여 전단 게이트 전압의 영향도를 감소시킴으로써 화질 저하 및 플리커의 발생을 방지할 수 있다.

대표도
도 10

색인어
스토리지 온 게이트, 로우 리프레쉬, 플리커

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 액정표시장치를 나타내는 블록도.

도 2는 도 1의 게이트 드라이버를 상세히 설명하는 블럭도.

도 3은 도 1에 도시된 화소의 등가회로도.

도 4 및 도 5는 전단게이트의 영향에 따른 화소전압의 시간적 변동을 나타내는 파형도.

도 6 및 도 7은 도 4 및 도 5의 전단 게이트 전압의 영향도를 시뮬레이션한 도면.

도 8은 화소의 휘도 변화를 나타내는 파형도.

도 9는 스토리지 컴온 게이트 구조의 화소 등가회로도.

도 10은 본 발명에 따른 액정표시장치를 나타내는 블록도.

도 11은 도 10의 게이트 드라이버를 상세히 설명하는 블럭도.

도 12 및 도 13은 본 발명에서의 전단게이트의 영향에 따른 화소전압의 시간적 변동을 나타내는 파형도.

도 14는 도 11의 게이트 드라이버에 의해 출력된 게이트 전압을 도시한 파형도.

< 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 >

1,21 : 디지털 비디오 카드 2,22 : 제어부

3,23 : 데이터 드라이버 4,24 : 감마전압 발생부

5,25 : 게이트 드라이버 6,26 : 액정패널

12,32 : 쉬프트 레지스터 14,34 : 레벨 쉬프터

16 : 화소전극

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 전단 게이트 전압의 영향에 의해 발생하는 플리커 현상을 제거함과 아울러 소비전력을 줄일 수 있는 액정표시장치 및 그 구동방법에 관한 것이다.

통상적으로, 액정표시장치(Liquid Crystal Display)는 비디오신호에 따라 액정셀들의 광 투과율을 조절하여 화상을 표시하게 된다. 액정표시장치 중 액정셀 별로 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.

액정표시장치의 구동장치는 도 1과 같이 디지털 비디오 데이터로 변환하기 위한 디지털 비디오 카드(1)와, 액정패널(6)의 데이터라인들(DL)에 비디오 데이터를 공급하기 위한 데이터 드라이버(3)와, 액정패널(6)의 게이트라인들(GL)을 순차적으로 구동하기 위한 게이트 드라이버(5)와, 데이터 드라이버(3)와 게이트 드라이버(5)를 제어하기 위한 제어부(2)를 구비한다.

액정패널(6)은 두 장의 유리기판 사이에 액정이 주입되며, 그 하부 유리기판 상에 게이트라인들(GL)과 데이터라인들(DL)이 상호 직교되도록 형성된다. 게이트라인들(GL)과 데이터라인들(DL)의 교차부에는 데이터라인들(DL)로부터 입력되는 영상을 액정셀(Clc)에 선택적으로 공급하기 위한 TFT가 형성된다. 이를 위하여, TFT는 게이트라인(GL)에 게이트단자가 접속되며, 데이터라인(DL)에 소오스단자가 접속된다. 그리고 TFT의 드레인단자는 액정셀(Clc)의 화소전극에 접속된다.

디지털 비디오 카드(1)는 아날로그 입력 영상신호를 액정패널(6)에 적합한 디지털 영상신호로 변환하고 영상신호에 포함된 동기신호를 검출하게 된다.

제어부(2)는 디지털 비디오 카드(1)로부터의 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 디지털 비디오 데이터를 데이터 드라이버(3)에 공급하게 된다. 또한, 제어부(2)는 디지털 비디오 카드(1)로부터 입력되는 수평/수직 동기신호(H, V)를 이용하여 도트클럭(Dclk)과 게이트 스타트 펄스(GSP)를 생성하여 데이터 드라이버(3)와 게이트 드라이버(5)를 타이밍 제어하게 된다. 도트클럭(Dclk)은 데이터 드라이버(3)에 공급되며, 게이트 스타트 펄스(Gsp)는 게이트 드라이버(5)에 공급된다. 여기서, 수직동기신호(V)는 60Hz의 주파수로써 디지털 비디오 카드(1)에 설치된 수직동기신호 발진기(도시되지 않음)에 의해 생성되며, 각 한 화면의 프레임 끝을 나타낸다.

수평동기신호(H)는 아래와 같은 수학식 1에 의해 수평동기신호 발진기(도시되지 않음)에서 생성되며, 화면 내의 각 라인의 끝을 나타낸다.

수학식 1

수평동기신호 = 수직해상도 * 수직동기신호(Refresh Rate) * 1.05

게이트 드라이버(5)는 도 2에 도시된 바와 같이 제어부(2)로부터 입력되는 게이트 스타트 펄스(Gsp)에 응답하여 순차적으로 스캔펄스를 발생하는 쉬프트 레지스터(12)와, 스캔펄스의 전압을 액정셀의 구동에 적합한 레벨로 쉬프트 시키기 위한 레벨 쉬프터(14) 등으로 구성된다. 이 게이트 드라이버(5)로부터 입력되는 스캔펄스에 응답하여 TFT에 의해 데이터라인(DL) 상의 비디오 데이터가 액정셀(Clc)의 화소전극에 공급된다.

데이터 드라이버(3)에는 제어부(2)로부터 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 디지털 비디오 데이터와 함께 도트클럭(Dclk)이 입력된다. 이 데이터 드라이버(3)는 도트클럭(Dclk)에 동기하여 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 디지털 비디오 데이터를 래치한 후에, 래치된 데이터를 감마전압(Vγ)에 따라 보정하게 된다. 그리고 데이터 드라이버(3)는 감마전압(Vγ)에 의해 보정된 데이터를 아날로그 데이터로 변환하여 1 라인분씩 데이터라인(DL)에 공급하게 된다.

도 3은 스토리지 온 게이트 구조의 화소의 등가 회로도이다.

도 3을 참조하면, 액정패널(6)은 화소전극(16)과, 게이트라인들(GL)과 데이터라인들(DL) 간의 교차부에 배열되어 스위칭 역할을 하는 TFT(T1)를 구비한다.

화소전극(16)은 빛을 투과/차단하는 영역으로 액정층(도시하지 않음)에 신호전압을 인가하여 화상을 표시하게 된다.

TFT(T1)는 화소전극(16)에 신호전압을 걸어주고 차단하는 스위치로써 게이트단자에는 게이트라인(GL)이 연결되고,

소스단자에는 데이터라인(DL)이 연결된다. 또한 드레인단자에는 화소전극(16)이 연결된다. TFT(T1)의 스위칭 작용에 의해 화소전극(16)에 화소전압을 공급하여 화상을 표시하게 되는데, 액정 인가전압의 유지 특성을 향상시키고 계조(Gray Scale)표시의 안정 및 화소의 비선택기간 동안에 화소정보를 유지하는 등을 위해 보조용량(Storage Capacitor; Cst)을 사용한다.

데이터 드라이버(3)의 쉬프트 레지스터(도시하지 않음)는 순차적으로 한 화소씩의 비디오신호를 인가받아 데이터 라인(DL)들에 해당되는 비디오신호를 저장한다. 이어서, 게이트 드라이버(5)는 게이트라인 선택신호(GL)를 출력하여 복수의 게이트라인(GL) 중에서 하나의 게이트라인(GL)을 순차 선택한다.

선택된 게이트라인(GL)에 연결된 복수의 TFT(T1)가 턴-온되어 데이터 드라이버(8)의 쉬프트 레지스터에 저장된 비디오신호가 TFT(T1)의 소스단자에 인가됨으로써 비디오신호가 액정패널(6)에 표시된다. 이후, 상기와 같은 동작이 반복되어 비디오신호가 액정패널(6)에 표시된다.

이 때, 스토리지 캐패시터(Cst)는 게이트라인(GLn)이 주사될 때 전단 게이트라인(GLn-1)으로부터의 데이터전압을 도 4 및 도 5와 같이 충전하게 된다.

도 4 및 도 5는 스토리지 캐패시터(Cst)에 의해 데이터 전압이 충전되는 것에 대한 시간적 변동을 도시한 파형도이다.

도 4를 참조하면, 스캔펄스가 온(ON)되는 1H 동안 스토리지 캐패시터(Cst)는 정극성(+) 전압을 충전하게 된다. 이렇게 스토리지 캐패시터(Cst)에 충전된 전압은 스캔펄스가 오프(OFF)된 후 1 프레임동안 유지된다.

도 5를 참조하면, 스캔펄스가 온(ON)되는 1H 동안 스토리지 캐패시터(Cst)는 부극성(-) 전압을 충전하게 된다. 이렇게 스토리지 캐패시터(Cst)에 충전된 전압은 스캔펄스가 온(ON)된 후 1 프레임 동안 유지된다.

그러나, 종래의 스토리지 캐패시터(Cst)를 이용한 액정표시장치의 구동방법은 게이트라인(GLn)에 대한 스토리지 캐패시터(Cst)의 데이터 충전시 전단게이트라인(GLn-1)의 고전압이 스토리지 캐패시터(Cst)로 유기되는 유기전압이 화소전압에 더해지는 문제점이 발생한다. 이러한, 유기전압은 도 6 및 도 7의 시뮬레이션에 의해 상세히 하면 다음과 같이 게이트전압이 20V일 때 유기전압(ΔV)은 약 10V로 매우 높은 전압이 화소에 인가됨이 입증된다. 도 6 및 도 7에서의 입력신호 값들은 표 1에 나타낸 바와 같다.

[표 1]

게이트 펄스 폭	14.3μs
게이트 하이 전압(Vgh)	21.4V
게이트 로우 전압(Vgl)	-5V
1 수평 동기 시간	15.2μs
데이터 하이 전압(Vdh)	5.24V
데이터 로우 전압(Vdl)	1.56V
공통 전압(Vcom)	2.79V

따라서, 화소에 인가되는 전압(Vpixel)은 Vpixel = 충전전압 + 유기전압(ΔV)이 되므로 표시 데이터가 왜곡된다. 이렇게 유기된 큰 유기전압(ΔV)은 정상적인 화소에 인가되는 전압보다 3배 정도의 큰 전압으로 화소에 인가되기 때문에 급격한 액정변위를 초래한다.

이와 같은, 액정변위는 아래의 수학식 2에서의 상승시간(Rising Time)에 의해 액정변위를 일으킨다.

수학식 2

$$Rising\ \ Time(\tau on) \propto \frac{r_1 d^2}{\varepsilon_0 \Delta\varepsilon(V^2 - Vth^2)}$$

아래의 수학식 3은 충전전압이 5V인 경우에 있어서, 전단 게이트라인(GLn-1)의 영향에 따라 상승시간의 변화를 나타낸 것으로, 수학식 3은 전단 게이트라인(GLn-1)의 영향이 있는 경우(Vth =1.0V, ΔV= 10V)이다.

수학식 3

$$Rising\ \ Time(\tau on) \propto \frac{r_1 d^2}{\varepsilon_0 \Delta\varepsilon(15.0^2 - 1.0^2)}$$

이와 같이, 전단게이트(GLn-1)의 영향으로 인하여 화소전압(Vpixel)은 충전전압 + 유기전압(ΔV)이 되므로 15V가 된다. 액정 응답속도는 화소전압의 제곱에 반비례함으로 상승시간이 빨라지게 되고, 전단 게이트라인(GLn-1)의 영향에 의해 상승시간이 빨라짐으로써 액정변위가 발생한다. 이러한, 상승시간은 전압의 제곱에 반비례함으로 급격한 액정변위는 도 8과 같이 프레임 단위의 휘도변화를 일으킨다. 즉 휘도변화로 인하여 플리커가 발생한다.

또한 전단 게이트라인(GLn-1) 전압의 영향을 제거하기 위해 스토리지 캐패시터(Cst)를 전단 게이트라인(GLn-1) 이외의 곳에 형성하는 방법이 있다. 예를 들면, 도 10과 같이 컴온 전극 라인(SCL)에 연결하는 스토리지 컴온 게이트(Storage Common Gate) 구조 등이 있으나, 스토리지 온 게이트 구조에 비해 화소 개구율이 5% 감소하고 스토리지 캐패시터를 형성시 공정수가 추가되는 단점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 전단게이트의 영향에 의해 발생하는 플리커 현상을 제거할 수 있도록 한 액정표시장치 및 그 구동방법을 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 액정표시장치는 비디오신호에 대응하는 화상을 표시하는 액정패널과, 상기 비디오신호, 수직동기신호 및 수평동기신호를 발생하는 디지털 비디오 카드와, 상기 수직동기신호 및 수평동기신호를 이용하여 도트클럭과 듀얼 게이트 스타트 펄스를 생성하는 제어부와, 상기 도트클럭에 응답되어 데이터라인들에 비디오신호를 공급하는 데이터 드라이버와, 상기 듀얼 게이트 스타트 펄스에 응답되어 게이트라인들에 두개의 레벨을 가지는 스캔신호를 공급하는 게이트 드라이버를 구비한다.

본 발명에 따른 게이트 드라이버는 듀얼 게이트 스타트 펄스에 응답되어 상기 순차적으로 스캔펄스를 발생하는 쉬프트 레지스터와, 상기 쉬프트 레지스터에 의한 스캔펄스의 전압을 서로 다른 레벨을 지니는 출력전압으로 쉬프트시키기 위한 멀티 레벨 쉬프터로 구비되는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 액정표시장치의 구동방법은 듀얼 게이트 스타트 펄스에 응답하여 순차적으로 스캔펄스를 발생시키는 쉬프트 레지스트를 통과하는 단계와, 상기 스캔펄스의 전압이 액정셀의 구동에 적합한 레벨로 쉬프트 시키기 위한 멀티 스텝 레벨 쉬프터를 통과하는 단계와, 상기 쉬프트 된 스캔펄스의 전압이 게이트라인들에 순차적으로 공급되는 단계와, 상기 게이트라인들에 공급된 전압은 스토리지 캐패시터를 통하여 화소전압으로 충전되는 단계를 포함한다.

이 때 쉬프트 된 스캔펄스의 전압은 상기 게이트라인들에 2 수평주기신호 동안 인가되는 것을 특징으로 한다.

이 경우 제2 수평주기신호의 스캔펄스의 전압은 제1 수평주기신호의 스캔펄스의 전압보다 2배 이상인 것을 특징으로 한다.

이하, 도 10 내지 도 14를 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 설명하기로 한다.

도 10은 본 발명의 실시 예에 따른 액정표시장치의 구동장치를 도시한 것이다.

도 10을 참조하면, 액정표시장치의 구동장치는 디지털 비디오 데이터로 변환하기 위한 디지털 비디오 카드(21)와, 액정패널(26)의 데이터라인들(DL)에 비디오 데이터를 공급하기 위한 데이터 드라이버(23)와, 액정패널(26)의 게이트라인들(GL)을 순차적으로 구동하기 위한 게이트 드라이버(25)와, 데이터 드라이버(23)와 게이트 드라이버(25)를 제어하기 위한 제어부(22)를 구비한다.

액정패널(26)은 두 장의 유리기판 사이에 액정이 주입되며, 그 하부 유리기판 상에 게이트라인들(GL)과 데이터라인들(DL)이 상호 직교되도록 형성된다. 게이트라인들(GL)과 데이터라인들(DL)의 교차부에는 데이터라인들(DL)로부터 입력되는 영상을 액정셀(Clc)에 선택적으로 공급하기 위한 TFT가 형성된다. 이를 위하여, TFT는 게이트라인(GL)에 게이트단자가 접속되며, 데이터라인(DL)에 소오스단자가 접속된다. 그리고 TFT의 드레인단자는 액정셀(Clc)의 화소전극에 접속된다.

디지털 비디오 카드(21)는 아날로그 입력 영상신호를 액정패널(26)에 적합한 디지털 영상신호로 변환하고 영상신호에 포함된 동기신호를 검출하게 된다.

제어부(22)는 디지털 비디오 카드(21)로부터의 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 디지털 비디오 데이터를 데이터 드라이버(23)에 공급하게 된다. 또한, 제어부(22)는 디지털 비디오 카드(21)로부터 입력되는 수평/수직 동기신호(H,V)를 이용하여 도트클럭(Dclk)과 듀얼 게이트 스타트 펄스(DGsp)를 생성하여 데이터 드라이버(23)와 게이트 드라이버(25)를 타이밍 제어하게 된다. 도트클럭(Dclk)은 데이터 드라이버(23)에 공급되며, 듀얼 게이트 스타트 펄스(DGsp)는 게이트 드라이버(25)에 공급된다.

데이터 드라이버(23)에는 제어부(22)로부터 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 디지털 비디오 데이터와 함께 도트클럭(Dclk)이 입력된다. 이 데이터 드라이버(23)는 도트클럭(Dclk)에 동기하여 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 디지털 비디오 데이터를 래치한 후에, 래치된 데이터를 감마전압(Vγ)에 따라 보정하게 된다. 그리고 데이터 드라이버(23)는 감마전압(Vγ)에 의해 보정된 데이터를 아날로그 데이터로 변환하여 1 라인분씩 데이터라인(DL)에 공급하게 된다.

게이트 드라이버(25)는 도 11에 도시된 바와 같이 제어부(22)로부터 입력되는 듀얼 게이트 스타트 펄스(DGsp)에 응답하여 순차적으로 스캔펄스를 발생하는 쉬프트 레지스터(32)와, 스캔펄스의 전압을 액정셀의 구동에 적합한 레벨로 쉬프트 시키기 위한 멀티-스텝 레벨 쉬프터(34) 등으로 구성된다. 이 게이트 드라이버(25)로부터 입력되는 스캔펄스에 응답하여 TFT에 의해 데이터라인(DL) 상의 비디오 데이터가 액정셀(Clc)의 화소전극에 공급된다. 즉, TFT는 게이트라인(GL)이 인에이블된 때에 데이터라인(DL) 상의 데이터신호를 액정셀(Clc) 및 스토리지 캐패시터(도시하지 않음) 쪽으로 전송하게 된다. 그러면, 액정셀(Clc)은 데이터라인(DL)으로부터 TFT를 경유하여 입력되는 데이터신호를 충전하고 그 충전된 데이터신호의 전압 레벨에 따라 투과 광량을 조절하게 된다.

제어부(22)로부터 입력되는 듀얼 게이트 스타트 펄스(DGsp)는 듀얼 펄스(Dual Pulse) 또는 두배의 펄스 폭(Pulse Width)을 가지도록 한다.

듀얼 게이트 스타트 펄스(DGsp)가 입력되면 멀티-스텝 레벨 쉬프터(44)는 스캔펄스 전압을 액정셀(Clc)의 구동에 적합한 레벨로 만드는데, 2 수평동기기간(2H) 동안 두 레벨의 스캔펄스가 출력되도록 스위칭된다. 이로써 게이트 드라이버(25)는 액정패널(26) 상의 n개의 게이트라인(GL1 내지 GLn)을 2 수평동기기간(2H) 씩 순차적으로 인에이블시킴으로써 액정 패널(26) 상의 TFT들을 순차적으로 구동되게 한다. 여기서 두 레벨의 스캔펄스는 2개의 펄스를 연속하여 인가하거나 또는 한 펄스를 두배의 펄스 폭으로 인가하여 게이트 드라이버 내 멀티-스텝 레벨 쉬프터(44)에 의해 제어되게 한다.

본 발명에 따른 액정표시장치도 또한 도 3과 같은 스토리지 온 게이트 구조의 화소 등가 회로를 가진다.

이로써, 액정패널(26)은 화소전극(16)과, 게이트라인들(GL)과 데이터라인들(DL) 간의 교차부에 배열되어 스위칭 역할을 하는 TFT(T1)를 구비한다.

화소전극(16)은 빛을 투과/차단하는 영역으로 액정층(도시하지 않음)에 신호전압을 인가하여 화상을 표시하게 된다.

TFT(T1)는 화소전극(16)에 신호전압을 걸어주고 차단하는 스위치로써 게이트단자에는 게이트라인(GL)이 연결되고, 소스단자에는 데이터라인(DL)이 연결된다. 또한 드레인단자에는 화소전극(16)이 연결된다. TFT(T1)의 스위칭 작용에 의해 화소전극(16)에 화소전압을 공급하여 화상을 표시하게 되는데, 액정 인가전압의 유지 특성을 향상시키고 계조(Gray Scale)표시의 안정 및 화소의 비선택기간 동안에 화소정보를 유지하는 등을 위해 보조용량(Storage Capacitor; Cst)을 사용한다.

데이터 드라이버(23)의 쉬프트 레지스터(도시하지 않음)는 순차적으로 한 화소씩의 비디오신호를 인가받아 데이터 라인(DL)들에 해당되는 비디오신호를 저장한다. 이어서, 게이트 드라이버(25)는 게이트라인 선택신호(GL)를 출력하여 복수의 게이트라인(GL) 중에서 하나의 게이트라인(GL)을 순차 선택한다.

선택된 게이트라인(GL)에 연결된 복수의 TFT(T1)가 턴-온되어 데이터 드라이버(8)의 쉬프트 레지스터에 저장된 비디오신호가 TFT(T1)의 소스단자에 인가됨으로써 비디오신호가 액정패널(26)에 표시된다. 이후, 상기와 같은 동작이 반복되어 비디오신호가 액정패널(26)에 표시된다.

이 때, 스토리지 캐패시터(Cst)는 게이트라인(GLn)이 주사될 때 전단 게이트라인(GLn-1)으로부터의 데이터전압을 도 12 및 도 13과 같이 충전하게 된다.

도 12 및 도 13은 본 발명에 따른 스토리지 캐패시터(Cst)에 의해 화소 전압이 충전되는 것에 대한 시간적 변동을 도시한 파형도이다.

도 12를 참조하면, 스캔펄스가 온(ON) 되는 동안 스토리지 캐패시터(Cst)에는 듀얼 게이트 스타트 펄스(DGsp)와 멀티-스텝 레벨 쉬프터(34)에 의하여 게이트 라인(GLn)이 주사될 때 전단 게이트라인(GLn-1)으로부터 2 수평동기기간(2H) 동안 서로 다른 두 레벨의 정극성(+) 전압을 충전하게 된다. 두 레벨의 정극성(+) 전압에 있어서 첫 레벨의 전압보다 다음 레벨의 전압이 2배 이상 크게 충전된다. 이렇게 스토리지 캐패시터(Cst)에 충전된 전압은 스캔펄스가 오프(OFF)된 후 1 프레임동안 유지된다. 1 프레임 동안 유지된 후 도 13에 도시된 바와 같은 동작을 수행하게 된다.

도 13을 참조하면, 스캔펄스가 온(ON) 되는 동안 스토리지 캐패시터(Cst)는 듀얼 게이트 스타트 펄스(DGsp)와 멀티-스텝 레벨 쉬프터(34)에 의하여 게이트라인(GLn)이 주사될 때 전단 게이트라인(GLn-1)으로부터 2 수평동기기간(2H) 동안 서로 다른 두 레벨의 부극성(-) 전압을 충전하게 된다. 두 레벨의 부극성(-) 전압에 있어서 첫 레벨의 전

압보다 다음 레벨의 전압이 2배 이상 크게 충전된다. 이렇게 스토리지 캐패시터(Cst)에 충전된 데이터 전압은 스캔펄스가 온(ON) 된 후 1 프레임 동안 유지된다.

도 14는 도 12 및 도 13에 도시된 파형이 게이트 드라이버(25)의 출력단에 순차적으로 출력되는 것을 설명하는 것이다.

도 14를 참조하면, 게이트 드라이버(25)는 제어부(22)로부터 입력된 듀얼 게이트 스타트 펄스(DGsp)에 의해 2 수평동기시간(2H) 동안 게이트라인(GL)들에 출력을 내보낸다. 이때 2 수평동기기간(2H) 동안 게이트 드라이버(25)로부터 출력되는 전압레벨은 서로 다른 전압 레벨을 가지도록 설정된다. 또한 게이트 드라이버(25)에 의해 전단 게이트라인(GLn-1)에 스토리지 캐패시터(Cst)를 통하여 차징되는 화소전압은 게이트라인(GLn)에 스토리지 캐패시터(Cst)를 통하여 차징되는 화소 전압보다 1수평동기기간(1H) 앞서도록 구동된다.

게이트라인들(GL)의 1수평동기기간(1H) 동안의 제2 게이트 전압(Vg2)은 20V 이상의 전압이 스토리지 캐패시터(Cst)를 통해서 화소 전압으로 유기되는 구간이다. 제1 게이트 전압(Vg1)은 스토리지 캐패시터(Cst)에 의한 전단 게이트 라인(GLn-1)의 게이트 전압의 영향도를 상쇄할 목적으로 화질에 상관없이 TFT가 온(ON)될 수 있는 전압만 1수평동기기간(1H) 동안 인가한다.

이로써 2 수평동기기간(2H) 동안의 화소 전압 중 제1 게이트 전압(Vg1)은 전단 게이트 라인들(GLn-1)의 스토리지 캐패시터(Cst)에 충전된 화소 전압의 일부를 방전시키는 역할을 하고, 제2 게이트 전압(Vg2)은 당해 게이트라인(GLn)의 스토리지 캐패시터(Cst)을 통하여 화소 전압을 충전하는 역할을 하게 된다.

이를 상세히 하면, 먼저 전단 게이트라인(GLn-1)에 2 수평동기기간(2H) 동안 스토리지 캐패시터(Cst)를 통하여 서로 다른 두 레벨의 정극성(+) 데이터 전압을 충전한다. 종래 기술에서 전단 게이트라인(GLn-1)의 제2 게이트 전압(Vg2)은 20V 이상의 전압으로 화소의 차징 전압에 왜곡을 유발하는 원인이 된다. 여기서, 전단 게이트라인(GLn-1)의 제1 게이트 전압(Vg1)은 그 전단 게이트라인(GLn-2)의 20V 이상의 전압이 차징되는 제2 게이트 전압(Vg2)를 감쇄시키기 위하여 인가된다.

또한 게이트 전압을 유지하면서 전단 게이트라인(GLn-1) 전압의 영향을 받는 부위만 게이트 전압의 크기를 최소화하기 위해 게이트 라인(GLn)에 2 수평동기기간(2H) 동안에 스토리지 캐패시터(Cst)를 통하여 서로 다른 두 레벨의 부극성(-) 데이터 전압(Vg1,Vg2)을 충전시킨다. 이때 전단 게이트라인(GLn-1)의 제2 게이트 전압(Vg2)과 게이트라인(GLn)의 제1 게이트 전압(Vg1)에 인가되는 화소전압이 1수평동기기간(1H) 동안 서로 중첩되도록 한다.

이로써 전단 게이트라인(GLn-1)의 정극성(+)의 제2 게이트 전압(Vg2)은 게이트라인(GLn)의 부극성(-)의 제1 게이트 전압(Vg1)에 의해 전압레벨이 감쇄됨으로써, 전단 게이트라인(GLn-1) 전압이 스토리지 캐패시터(Cst)를 통해서 화소의 데이터 전압으로 유기될 때 야기시키는 액정 변위각의 변동과 휘도 변화를 감소할 수 있게 된다.

이 때 제1 게이트 전압(Vg1)과 제2 게이트 전압(Vg2) 간의 관계는 수학식 4에 나타난 바와 같다.

수학식 4

$$\text{제2 게이트 전압(Vg2)} \geq 2 \times \{\text{제1 게이트 전압(Vg1)}\}$$

스토리지 캐패시터(Cst)를 이용한 액정표시장치의 구동방법은 게이트라인(GLn)에 대한 스토리지 캐패시터(Cst)의 데이터 충전시 전단 게이트라인(GLn-1)의 전압이 스토리지 캐패시터(Cst)로 유기되는 유기전압이 화소전압에 더해지게 된다. 종래 기술에서 유기전압은 게이트전압이 20V일 때 유기전압(ΔV)은 약 10V로 매우 높은 전압으로 화소에 인

가되나, 본 발명에서는 전단 게이트라인(GLn-1)의 제2 게이트 전압(Vg2)이 스토리지 캐패시터(Cst)로 통하여 유기되기 전에 게이트라인(GLn)의 제1 게이트전압(Vg1)에 의해 감쇄되기 때문에 유기전압은 그리 높지 않게 된다.

이로써 스토리지 캐패시터(Cst)에 의한 게이트라인(GLn)의 전단 게이트라인(GLn-1)의 화소 전압의 영향은 1/2 이하로 줄어들게 된다.

게이트 드라이버(25)에 접속되는 전 게이트라인(GL)들을 통하여 위와 같은 구동방식이 반복되게 된다.

따라서, 전단 게이트라인(GLn-1)의 높은 데이터전압의 영향에 의한 전압상승을 제거함으로써 화질 저하 및 플리커의 발생을 방지할 수 있게 된다.

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 액정표시장치는 데이터 차징구간에 두 레벨의 게이트 전압을 이용하여 전단 게이트라인의 차징전압의 영향도를 감소시킴으로써 화질 저하 및 플리커의 발생을 방지할 수 있다.

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.

비디오신호에 대응하는 화상을 표시하는 액정패널과,

상기 비디오신호, 수직동기신호 및 수평동기신호를 발생하는 디지털 비디오 카드와,

상기 수직동기신호 및 수평동기신호를 이용하여 도트클럭과 듀얼 게이트 스타트 펄스를 생성하는 제어부와,

상기 도트클럭에 응답되어 데이터라인들에 비디오신호를 공급하는 데이터 드라이버와,

상기 듀얼 게이트 스타트 펄스에 응답되어 게이트라인들에 두개의 레벨을 가지는 스캔신호를 공급하는 게이트 드라이버를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 게이트 드라이버는

상기 듀얼 게이트 스타트 펄스에 응답되어 상기 순차적으로 스캔펄스를 발생하는 쉬프트 레지스터와,

상기 쉬프트 레지스터에 의한 스캔펄스의 전압을 서로 다른 레벨을 지니는 출력전압으로 쉬프트시키기 위한 멀티 레벨 쉬프터로 구비되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 3.

액정표시장치의 게이트라인들을 순차적으로 구동하기 위한 게이트 드라이버에 있어서,

듀얼 게이트 스타트 펄스에 응답하여 순차적으로 스캔펄스를 발생시키는 쉬프트 레지스트를 통과하는 단계와,

상기 스캔펄스의 전압이 액정셀의 구동에 적합한 레벨로 쉬프트 시키기 위한 멀티 스텝 레벨 쉬프터를 통과하는 단계와,

상기 쉬프트 된 스캔펄스의 전압이 게이트라인들에 순차적으로 공급되는 단계와,

상기 게이트라인들에 공급된 전압은 스토리지 캐패시터를 통하여 화소전압으로 충전되는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 화소전압은 상기 게이트라인들마다 서로 다른 극성인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 5.

제 3 항에 있어서,

상기 쉬프트 된 스캔펄스의 전압은 상기 게이트라인들에 2 수평주기신호 동안 인가되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 스캔펄스의 전압은 1 수평주기신호의 차이로 상기 서로 다른 레벨의 전압이 인가되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 7.

제 6 항에 있어서,

상기 스캔펄스의 전압은 제1 수평주기신호보다 제2 수평주기신호의 스캔펄스의 전압이 더 큰 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

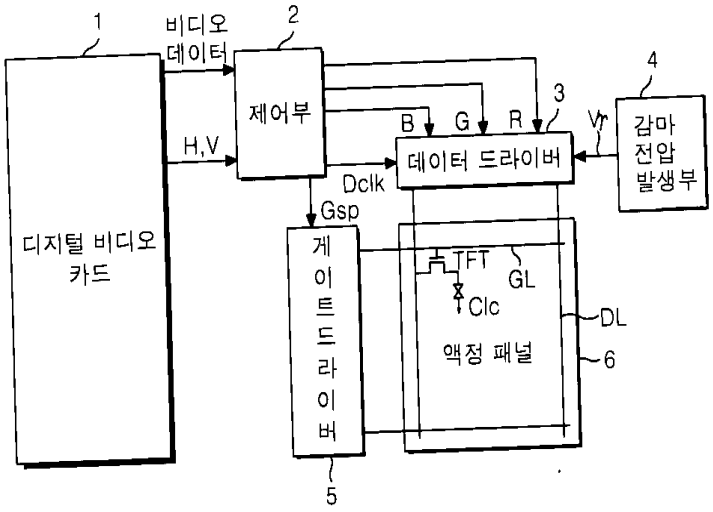
청구항 8.

제 7 항에 있어서,

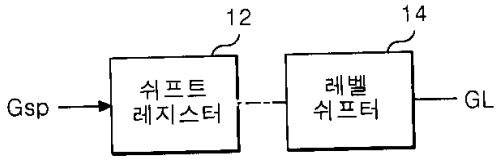
상기 제2 수평주기신호의 스캔펄스의 전압은 제1 수평주기신호의 스캔펄스의 전압보다 2배 이상인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

도면

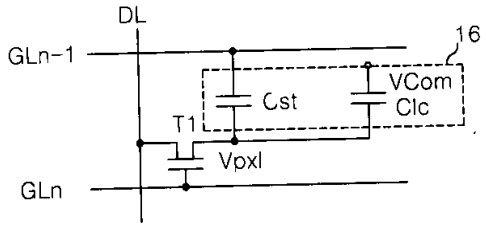
도면 1



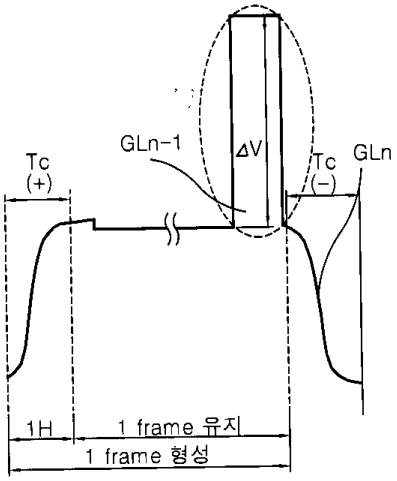
도면 2



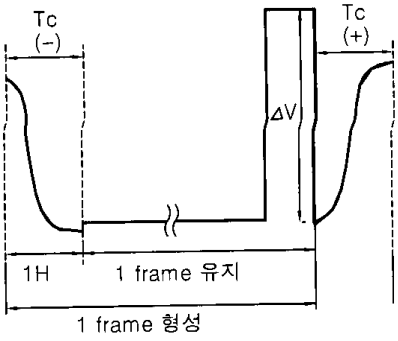
도면 3



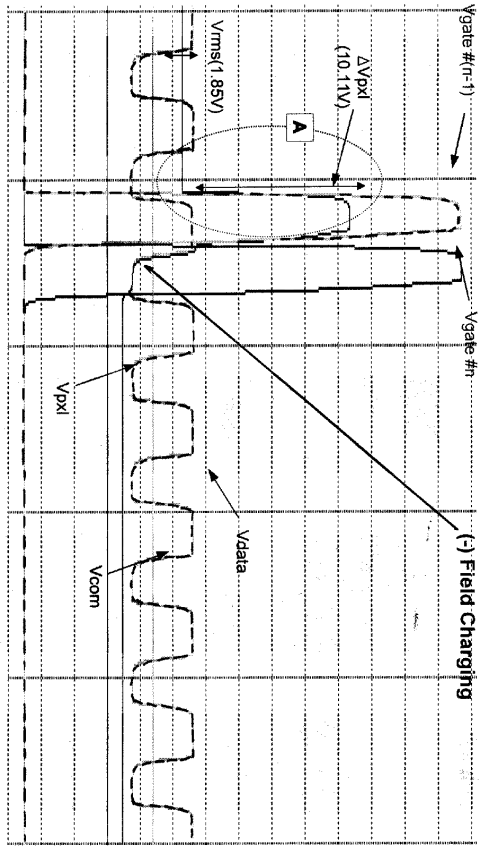
도면 4


Tc
(+)
GLn-1
ΔV
Tc
(-)
GLn
1H
1 frame 유지
1 frame 형성

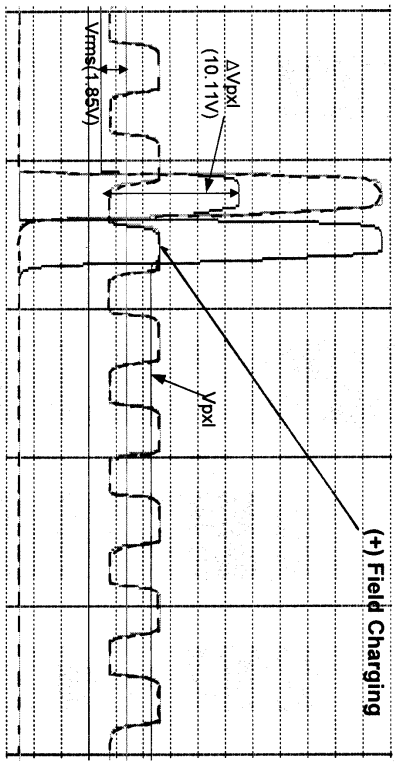
도면 5


Tc
(-)
Tc
(+)
ΔV
1H
1 frame 유지
1 frame 형성

도면 6

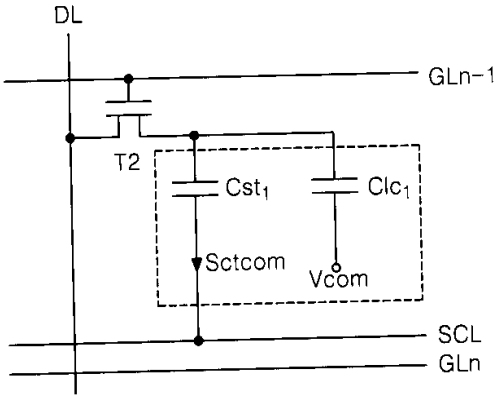

Vgate #(n-1)
ΔVpxl
(10.11V)
A
Vrms(1.85V)
Vgate #n
Vpxl
Vdata
Vcom
(-) Field Charging

도면 7

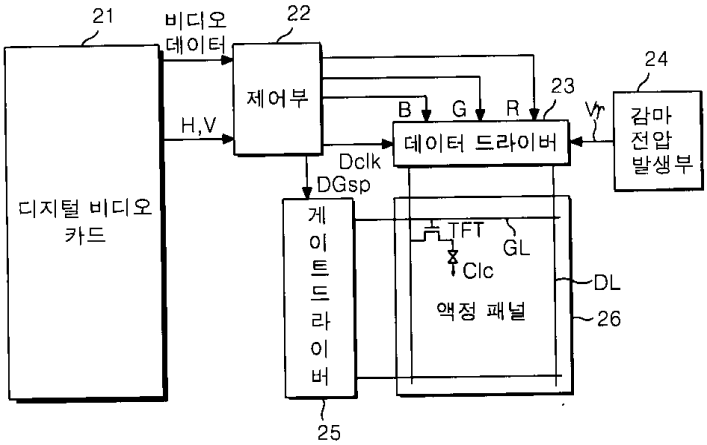


도면 8

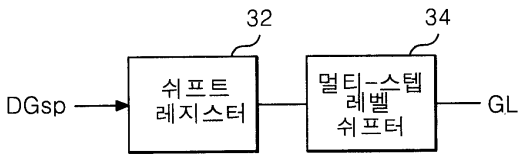
도면 9



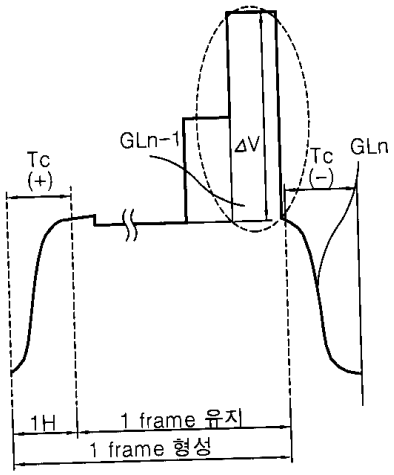
도면 10



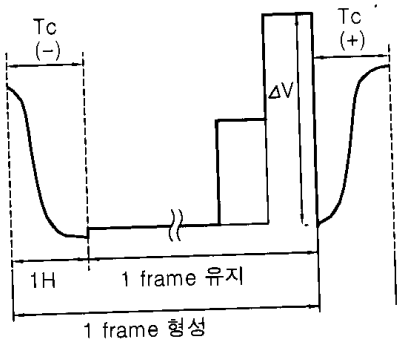
도면 11



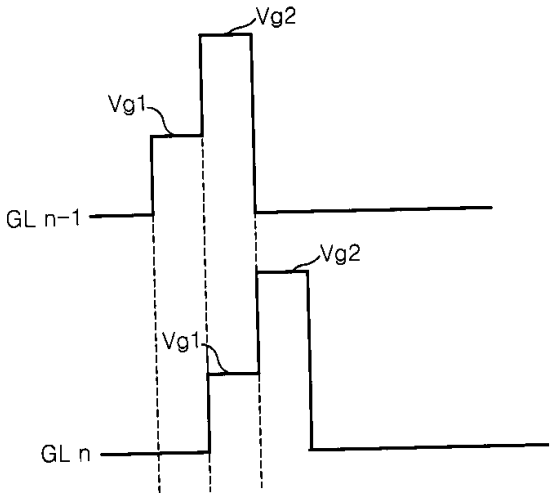
도면 12


Tc
(+)
GLn-1
ΔV
Tc
(-)
GLn
1H
1 frame 유지
1 frame 형성

도면 13


Tc
(-)
Tc
(+)
ΔV
1H
1 frame 유지
1 frame 형성

도면 14



专利名称(译)	液晶显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020020088859A	公开(公告)日	2002-11-29
申请号	KR1020010027891	申请日	2001-05-22
[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	SONG HONGSUNG 송홍성		
发明人	송홍성		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133		
CPC分类号	G09G3/3648 G09G3/3659 G09G2310/0205 G09G2300/0876		
代理人(译)	KIM，YOUNG HO		
其他公开文献	KR100389027B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及液晶显示装置及其驱动方法，其通过消除前一栅极产生的闪烁效应来降低功耗。根据本发明的液晶显示器包括液晶面板，指示对应于视频信号和视频信号的图像，垂直同步信号和提供扫描信号的栅极驱动器具有数字视频卡，数据驱动器，栅极线中的两个电平由双栅极起始脉冲响应。数字视频卡产生水平同步信号。数据驱动器在控制单元中提供视频信号，使用垂直同步信号和水平同步信号产生点时钟和双门启动脉冲，数据线由点时钟响应。根据本发明，通过使用不同的两个电平的栅极电压减小剪切栅极电压的影响，可以在数据充电部分中防止闪烁和图像质量下降的产生。门上存储，低刷新和闪烁。