

(19)대한민국특허청(KR) (12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. ⁷ G02F 1/133	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2005년06월22일 10-0496543 2005년06월13일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-2002-0077378 2002년12월06일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2004-0049558 2004년06월12일
------------------------	--------------------------------	------------------------	--------------------------------

(73) 특허권자	엘지.필립스 엘시디 주식회사 서울 영등포구 여의도동 20번지
(72) 발명자	김홍수 경상북도구미시공단1동4주공아파트408동101호 정훈 경상북도구미시임수동401-3번지LG동락원B동507호
(74) 대리인	김영호

심사관 : 임현석

(54) 액정 표시 장치 및 그 구동 방법

요약

본 발명은 블랭킹 기간에서의 기생 캐패시터의 커플링 작용으로 인한 수평 줄무늬 현상을 방지할 수 있는 액정 표시 장치 및 그 구동 방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 액정 표시 장치는 게이트 라인들과 데이터 라인들의 교차로 정의된 영역에 형성된 액정셀들을 포함하는 액정 표시 패널과; 유효 데이터 공급 기간에서 상기 게이트 라인들을 순차적으로 구동하는 게이트 드라이버와; 상기 유효 데이터 공급 기간에 상기 데이터 라인들을 구동하여 상기 액정셀들에 유효 화소 신호를 공급하고, 블랭크 기간에 상기 데이터 라인들에 동일한 휘도 레벨의 더미 화소 신호를 공급한 다음 그 데이터 라인들을 플로팅시키는 데이터 드라이버를 구비하는 것을 특징으로 한다.

대표도

도 7

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 종래의 액정 표시 장치를 도시한 도면.
- 도 2는 도 1에 도시된 상하로 인접한 액정셀에서의 기생 캐패시터를 도시한 도면.
- 도 3은 도 2에 도시된 k번째 데이터 라인에 공급되는 화소 신호에 따른 상하로 인접한 액정셀의 충전 특성도.
- 도 4는 도 2에 도시된 k+1번째 데이터 라인에 공급되는 화소 신호에 따른 상하로 인접한 액정셀들의 충전 특성도.
- 도 5는 도 2에 도시된 k번째 및 k+1번째 데이터라인의 커플링에 따른 상하 액정셀의 충전 특성도.
- 도 6은 도 1에 도시된 액정 표시 패널에 특정 패턴을 표시하는 경우 발생하는 수평 줄무늬 현상을 도시한 도면.

도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시 장치를 도시한 도면.

도 8은 도 7에 도시된 제2 및 제3 데이터 라인에 공급되는 화소 신호에 따른 상하로 인접한 두 액정셀에서의 화소 신호 충전 특성도.

< 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

12, 22 : 액정 표시 패널 14, 24 : 게이트 드라이버

16, 26 : 데이터 드라이버 18, 28 : 타이밍 제어부

20, 30 : 액정셀

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로, 특히 도트 인버전 방식으로 구동되는 액정 표시 패널에서 발생하는 수평 줄무늬 현상을 최소화할 수 있는 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다.

통상의 액정 표시 장치는 전계를 이용하여 액정의 광투과율을 조절함으로써 화상을 표시하게 된다.

이를 위하여, 액정 표시 장치는 도 1에 도시된 바와 같이 액정셀들이 액티브 매트릭스형으로 배열된 액정 표시 패널(12)과, 액정 표시 패널(12)의 게이트 라인들(GL1 내지 GLn)을 구동하기 위한 게이트 드라이버(14)와, 액정 표시 패널(12)의 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)을 구동하기 위한 데이터 드라이버(16)와, 게이트 드라이버(14)와 데이터 드라이버(16)를 제어하기 위한 타이밍 제어부(18)를 구비한다.

액정 표시 패널(12)은 게이트 라인들(GL1 내지 GLn)과 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)의 교차부마다 형성된 박막 트랜지스터(TFT)와, 박막 트랜지스터(TFT)와 접속된 액정셀(20)을 구비한다.

박막 트랜지스터(TFT)는 게이트 라인(GL)으로부터의 스캔 신호, 즉 게이트 하이 전압(VGH)이 공급되는 경우 턴-온되어 데이터 라인(DL)으로부터의 화소 신호를 액정셀(20)에 공급한다. 그리고, 박막 트랜지스터(TFT)는 게이트 라인(GL)으로부터 게이트 로우 전압(VGL)이 공급되는 경우 턴-오프되어 액정셀(20)에 충전된 화소 신호가 유지되게 한다.

액정셀(20)은 등가적으로 액정 용량 캐패시터(Clc)로 표현되며, 액정을 사이에 두고 대면하는 공통 전극과 박막 트랜지스터(TFT)에 접속된 화소 전극을 포함한다. 그리고, 액정셀(20)은 충전된 화소 신호가 다음 화소 신호가 충전될 때까지 안정적으로 유지되게 하기 위하여 스토리지 캐패시터(Cst)를 더 구비한다. 이 스토리지 캐패시터(Cst)는 화소 전극과 이전단 게이트 라인 사이에 형성된다. 이러한 액정셀(20)은 박막 트랜지스터(TFT)를 통해 충전되는 화소 신호에 따라 유전 이방성을 가지는 액정의 배열 상태가 가변하여 광투과율을 조절함으로써 계조를 구현하게 된다.

게이트 드라이버(14)는 타이밍 제어부(18)로부터의 게이트 제어 신호들(GSP, GSC, GOE)에 응답하여 게이트 라인들(GL1 내지 GLn)에 순차적으로 게이트 하이 전압(VGH)을 공급한다. 이에 따라, 게이트 드라이버(14)는 게이트 라인(GL1 내지 GLn)에 접속된 박막 트랜지스터(TFT)가 게이트 라인(GL) 단위로 구동되게 한다.

구체적으로, 게이트 드라이버(14)는 게이트 스타트 펄스(GSP)를 게이트 쉬프트 펄스(GSC)에 따라 쉬프트시켜 쉬프트 펄스를 발생한다. 그리고, 게이트 드라이버(14)는 쉬프트 펄스에 응답하여 수평 기간마다 해당 게이트 라인(GL)에 게이트 하이 전압(VGH)을 공급하게 된다. 이 경우, 게이트 드라이버(14)는 게이트 출력 이네이블 신호(GOE)의 이네이블 기간에만 게이트 하이 전압(VGH)을 출력하게 된다. 그리고, 게이트 드라이버(14)는 게이트 라인들(GL1 내지 GLn)에 게이트 하이 전압(VGH)이 공급되지 않는 나머지 기간에서는 게이트 로우 전압(VGL)을 공급하게 된다.

데이터 드라이버(16)는 타이밍 제어부(18)로부터의 데이터 제어 신호들(SSP, SSC, SOE, POL)에 응답하여 수평 기간마다 1라인분씩의 화소 신호를 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)에 공급한다. 특히, 데이터 드라이버(16)는 타이밍 제어부(18)로부터의 디지털 화소 데이터(R, G, B)를 감마전압 발생부(도시하지 않음)로부터의 감마 전압을 이용하여 아날로그 화소 신호로 변환하여 공급한다.

구체적으로, 데이터 드라이버(16)는 소스 스타트 펄스(SSP)를 소스 쉬프트 클럭(SSC)에 따라 쉬프트시켜 샘플링 신호를 발생한다. 이어서, 데이터 드라이버(16)는 샘플링 신호에 응답하여 화소 데이터 신호(R, G, B)를 일정 단위씩 순차적으로 입력하여 래치한다. 그리고, 데이터 드라이버(16)는 래치된 1라인분의 화소 데이터(R, G, B)를 아날로그 화소 신호로 변환하여 소스 출력 이네이블 신호(SOE)의 이네이블 기간에 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)에 공급하게 된다. 이 경우, 데이터 드라이버(16)는 극성 제어 신호(POL)에 응답하여 정극성 및 부극성 화소신호로 변환하게 된다. 예를 들면, 데이터 드라이버(16)는 극성 제어 신호(POL)에 응답하여 액정셀 단위로 화소 신호가 극성 반전되게 함으로써 액정 표시 패널(12)의 액정셀들(20)이 도트 인버전 방식으로 구동되게 한다.

타이밍 제어부(18)는 게이트 제어 신호들(GSP, GSC, GOE)을 발생하여 게이트 드라이버(14)를 제어하고, 데이터 제어 신호들(SSP, SSC, SOE, POL)을 발생하여 데이터 드라이버(16)를 제어하게 된다. 아울러, 타이밍 제어부(18)는 화소 데이터(R, G, B)를 정렬하여 데이터 드라이버(16)에 공급한다.

이와 같이, 액정 표시 장치는 액정셀들의 열화를 방지함과 아울러 화질을 개선하기 위하여 프레임 인버전(Frame Inversion), 라인(칼럼) 인버전 방식(Line(column) Inversion), 또는 도트 인버전 방식(Dot Inversion) 등과 같은 인버전 구동 방법을 이용한다.

이러한 인버전 구동 방법들 중 도트 인버전 구동 방법은 다른 인버전 구동 방법들에 비하여 뛰어난 화질의 화상을 제공하는 장점을 가진다. 그러나, 도 2에 도시된 바와 같이 데이터 라인(DLk, DLk+1)과 액정셀(A, B)의 화소 전극 간에 형성되는 기생 캐패시터(Cdp1, Cdp2)로 인하여 도트 인버전 구동 방법으로 구동되는 액정 표시 패널에서는 수평 줄무늬 현상이 발생되는 문제점이 있다. 이렇게 도트 인버전 구동 방법으로 구동되는 액정 표시 패널에서 수평 줄무늬 현상이 발생되는 원인을 도 3 내지 도 5를 참조하여 살펴 보면 다음과 같다.

도 3은 도 2에 도시된 k번째 데이터 라인(DLk)에 공급되는 화소 신호에 따라 제1 및 제2 액정셀(A, B)에 충전된 화소 신호(-Vp, Vp)가 변동하는 특성을 도시한 파형도이고, 도 4는 도 2에 도시된 k+1번째 데이터 라인(DLk)에 공급되는 화소 신호에 따라 제1 및 제2 액정셀(A, B)에 충전된 화소 신호(-Vp, Vp)가 변동하는 특성을 도시한 파형도이다. 그리고, 도 5는 도 2에 도시된 k 및 k+1번째 데이터 라인(DLk, DLk+1)에 공급되는 화소 신호에 따라 제1 및 제2 액정셀(A, B)에 충전된 화소 신호(-Vp, Vp)가 변동하는 특성을 도시한 파형도이다.

예를 들어, 제1 수평 기간(H1)에서 k번째 데이터 라인(DLk)에는 부극성(-)(Vcom 기준) 제1 화소 신호(-Vp)가 공급되고, k+1번째 데이터 라인(DLk+1)에는 상대적으로 큰 휘도 레벨의 정극성(+)(Vcom 기준) 화소 신호가 공급된다. 이와 동시에, 제1 게이트 라인(GL1)에 공급되는 스캔 펄스(도시하지 않음)에 의해 그 제1 게이트 라인(GL1)과 접속된 박막 트랜지스터(TFT1)가 턴-온됨으로써 제1 액정셀(A)은 k번째 데이터 라인(DLk)에 공급된 부극성(-) 제1 화소 신호(-Vp)를 충전하게 된다.

이어서, 제2 수평 기간(H2)에서 k번째 데이터 라인(DLk)에는 정극성(+)(Vcom 기준) 제2 화소 신호(Vp)가 공급되고, k+1번째 데이터 라인(DLk+1)에는 상대적으로 큰 휘도 레벨의 부극성(-)(Vcom 기준) 화소 신호가 공급된다. 이와 동시에, 제2 게이트 라인(GL2)에 공급되는 스캔 펄스(도시하지 않음)에 의해 그 제2 게이트 라인(GL2)과 접속된 박막 트랜지스터(TFT1)가 턴-온됨으로써 제2 액정셀(B)은 k번째 데이터 라인(DLk)에 공급된 정극성(+) 제2 화소 신호(Vp)를 충전하게 된다.

이 경우 제2 수평 기간(H2)에서 제1 액정셀(A)에 충전되어 있는 제1 화소 신호(-Vp)는 제1 기생 캐패시터(Cdp1)에 의해 k번째 데이터 라인(DLk)에 공급되는 정극성(+)의 제2 화소 신호(Vp) 영향을 받음과 동시에 k+1번째 데이터 라인(DLk+1)에 공급되는 부극성(-) 화소 신호의 영향을 받아 변동하게 된다. 이 경우, k+1번째 데이터 라인(DLk+1)에 공급된 부극성(-) 화소 신호의 절대치가 커서 그로 인한 커플링(Coupling) 양도 상대적으로 크므로 제1 화소 신호(-Vp)는 부극성(-) 쪽으로 변동하게 된다.

그리고, 제3 수평 기간(H3)에서 k번째 데이터 라인(DLk)에는 k번째 데이터 라인(DLk)에는 부극성(-) 화소 신호가 공급되고, k+1번째 데이터 라인(DLk+1)에는 상대적으로 큰 휘도 레벨의 정극성(+) 화소 신호가 공급된다. 이에 따라, 제1 액정셀(A)에 충전된 제1 화소 신호(-Vp)와 제2 액정셀(B)에 충전된 제2 화소 신호(Vp)는 기생 캐패시터(Cdp1, Cdp2)에 의해 k번째 데이터 라인(DLk)에 공급된 부극성(-)의 화소 신호와, k+1번째 데이터 라인(DLk+1)에 공급된 정극성(+) 화소 신호의 영향을 받아 변동하게 된다. 이 경우, k+1번째 데이터 라인(DLk+1)에 공급된 정극성(+) 화소 신호의 절대치가 커서 그로 인한 커플링(Coupling) 양도 상대적으로 크므로 제1 및 제2 화소 신호(-Vp, Vp)는 정극성(+) 쪽으로 변동하게 된다.

이와 같이, 액정셀(A, B)에 충전된 화소 신호(-Vp, Vp)는 다른 액정셀들에 공급되기 위하여 k 및 k+1번째 데이터 라인(DLk, DLk+1)에 공급되는 화소 신호들의 기생 캐패시터(Cdp1, Cdp2)를 통한 커플링 효과에 의해 변동하게 된다. 그런데, 그 기생 캐패시터(Cdp1, Cdp2)에 의한 커플링 극성은 k 및 k+1번째 데이터 라인(DLk, DLk+1)에 공급되는 화소 신호의 극성에 따라 수평 기간(H)마다 반전되므로 서로 상쇄되어 버리게 된다. 이에 따라, 한 프레임(1F) 중 데이터 라인(DLk, DLk+1)에 유효한 화소 신호가 도트 인버전 방식으로 공급되는 데이터 공급 기간(DAP)에서는 화소 신호(-Vp, Vp)의 실효 전압(EVa, EVb)은 거의 차이가 없게 된다.

그러나, 상기 데이터 공급 기간(DAP)에 이어지는 블랭킹 기간(BP)에서 데이터 라인들(DLk, DLk+1)은 플로팅 상태가 된다. 이에 따라, 제1 및 제2 액정셀(A, B)에 충전된 화소 신호(-Vp, Vp)는 블랭킹 기간(BP)에서 마지막 n번째 수평 기간(Hn)에서 공급되는 화소 신호와 커플링되어 변동된 전압(Vp1, Vp2)을 유지하게 된다.

예를 들면, 블랭킹 기간(BP)에서 제1 화소 신호(-Vp) 및 제2 화소 신호(Vp)는 이전의 n번째 수평 기간(Hn)에서 k번째 데이터 라인(DLk)에 공급된 부극성(-) 화소 신호와 k+1번째 데이터 라인(DLk+1)에 공급된 상대적으로 큰 절대치를 갖는 정극성(+) 화소 신호와의 커플링에 의해 정극성(+) 방향으로 변동된 전압(Vp1, Vp2)을 유지하게 된다. 이에 따라, 블랭킹 기간(BP)에서 부극성(-) 제1 화소 신호(Vp1)의 절대치는 감소되고, 정극성(+)의 제1 화소 신호(Vp2)의 절대치는 증대된 상태를 유지하게 되므로 상하로 위치하는 제1 액정셀(A)과 제2 액정셀(B)에서 휘도차가 발생하게 된다.

이는 한 프레임 기간에 대한 블랭킹 기간(BP)의 비가 t이고, 유효 데이터 공급 기간(DAP)의 비가 1-t인 경우 다음 수식 1과 같이 블랭킹 기간(BP)에서 변동된 전압(Vp1, Vp2)에 의해 제1 및 제2 화소 신호(-Vp, Vp)의 전체 실효 전압 값(EVa, EVb)이 변동되기 때문이다.

수학식 1

$$\text{제1 화소 신호의 전체 실효 전압 } EVa = (1-t) \times Vp + t \times Vp1$$

$$\text{제2 화소 신호의 전체 실효 전압 } EVb = (1-t) \times Vp + t \times Vp2$$

이 결과, 블랭킹 기간(BP)에서 제1 액정셀(A)이 포함되는 i번째 수평 라인과 제2 액정셀(B)이 포함되는 i+1번째 수평 라인에서 휘도차가 발생하게 된다. 이렇게 인접한 수평 라인들 간의 휘도차로 인하여 도 6에 도시된 수직방향으로 그린(G) 패턴을 표시하는 경우와 같이 수평 줄무늬가 발생하게 되므로 화질이 떨어지게 된다.

나아가, 전술한 수평 줄무늬 현상은 i번째 수평 라인과 i+1번째 수평 라인 간의 휘도차는 블랭킹 기간(BP)이 길어지는 경우, 인접한 두 데이터 라인(DLk, DLk+1)에 공급되는 화소 신호들의 절대치 차이가 큰 경우, 제1 및 제2 기생 캐패시터(Cdp1, Cdp2)의 용량이 큰 경우 더욱 악화된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 블랭킹 기간에서의 기생 캐패시터의 커플링 작용으로 인한 수평 줄무늬 현상을 방지할 수 있는 액정 표시 장치 및 그 구동 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 액정 표시 장치는 게이트 라인들과 데이터 라인들의 교차로 정의된 영역에 형성된 액정셀들을 포함하는 액정 표시 패널과; 유효 데이터 공급 기간에서 상기 게이트 라인들 및 데이터 라인들을 구동하여 상기 액정셀들에 유효 화소 신호를 공급하고, 블랭크 기간에서 상기 데이터 라인들에 동일한 휘도 레벨의 더미 화소 신호를 공급하는 액정 표시 패널 구동부를 구비하는 것을 특징으로 한다.

상기 액정 표시 패널 구동부는 상기 유효 데이터 공급 기간에서 상기 게이트 라인들을 순차적으로 구동하는 게이트 드라이버와; 상기 데이터 라인들에 상기 유효 데이터 공급 기간에서 상기 유효 화소 신호들을 공급하고, 상기 블랭크 기간에서 상기 더미 화소 신호를 공급한 다음 그 데이터 라인들을 플로팅시키는 데이터 드라이버를 구비하는 것을 특징으로 한다.

상기 데이터 드라이버는 상기 유효 데이터 공급 기간에서 게이트 드라이버 및 상기 데이터 드라이버를 제어하는 타이밍 제어부로부터 공급되는 디지털 화소 데이터를 아날로그 화소 신호로 변환하여 상기 데이터 라인들에 공급하고, 상기 블랭크 기간에서 상기 타이밍 제어부로부터 발생된 동일 휘도 레벨의 더미 화소 데이터를 상기 더미 화소 신호로 변환하여 상기 데이터 라인들에 공급하는 것을 특징으로 한다.

상기 데이터 드라이버는 상기 유효 데이터 공급 기간에서 인접한 두 데이터 라인에 상반된 극성의 유효 화소 신호를 공급하고, 상기 블랭크 기간에서 상기 인접한 두 데이터 라인에 상반된 극성을 갖는 상기 더미 화소 신호를 공급하는 것을 특징으로 한다.

상기 데이터 드라이버는 상기 유효 데이터 공급 기간에서 인접한 두 데이터 라인에 상반된 극성을 가지며 N(N은 정수) 수평 기간마다 그 극성이 반전되는 유효 화소 신호를 공급하고, 상기 블랭크 기간에서 상기 인접한 두 데이터 라인에 상반된 극성을 가지는 상기 더미 화소 신호를 공급하는 것을 특징으로 한다.

상기 데이터 드라이버는 상기 블랭크 기간에서 상기 더미 화소 신호로 화이트 신호를 공급하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법은 유효 데이터 공급 기간에서 액정 표시 패널의 액정셀들에 유효 화소 신호를 공급하는 단계와; 블랭크 기간에서 동일한 휘도 레벨의 더미 화소 신호를 상기 액정 표시 패널의 데이터 라인들에 공급하는 것을 특징으로 한다.

상기 블랭크 기간에서 상기 더미 화소 신호가 상기 데이터 라인들에 공급된 다음 그 데이터 라인들을 플로팅시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 유효 데이터 공급 기간에서 상기 액정 표시 패널의 인접한 두 데이터 라인에 상반된 극성의 유효 화소 신호가 공급되게 하고, 상기 블랭크 기간에서 상기 인접한 두 데이터 라인에 상반된 극성을 갖는 상기 더미 화소 신호가 공급되게 하는 것을 특징으로 한다.

상기 유효 데이터 공급 기간에서 상기 액정 표시 패널의 인접한 두 데이터 라인에 상반된 극성을 가지며 N(N은 정수) 수평 기간마다 그 극성이 반전되는 유효 화소 신호가 공급되게 하고, 상기 블랭크 기간에서 상기 인접한 두 데이터 라인에 상반된 극성을 갖는 상기 더미 화소 신호가 공급되게 하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 구동 방법은 상기 더미 화소 신호로는 화이트 신호를 공급하는 것을 특징으로 한다.

상기 목적들 외에 본 발명의 다른 목적 및 이점들은 첨부한 도면을 참조한 실시 예에 대한 상세한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.

이하, 본 발명의 바람직한 실시예들을 첨부한 도 7 및 도 8을 참조하여 상세하게 설명하기로 한다.

도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시 장치를 도시한 것이다.

도 7에 도시된 액정 표시 장치는 액정셀(30)들이 액티브 매트릭스형으로 배열된 액정 표시 패널(22)과, 액정 표시 패널(22)의 게이트 라인들(GL1 내지 GLn)을 구동하기 위한 게이트 드라이버(24)와, 액정 표시 패널(22)의 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)에 유효 데이터 공급 기간(DAP)에서는 유효 화소 신호들을 공급하고 블랭킹 기간(BP)에서는 동일한 더미 화소 신호를 공급하는 데이터 드라이버(26)와, 게이트 드라이버(24)와 데이터 드라이버(26)를 제어하기 위한 타이밍 제어부(28)를 구비한다.

액정 표시 패널(22)은 게이트 라인들(GL1 내지 GLn)과 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)의 교차부마다 형성된 박막 트랜지스터(TFT)와, 박막 트랜지스터(TFT)와 접속된 액정셀(30)을 구비한다.

박막 트랜지스터(TFT)는 게이트 라인(GL)으로부터의 스캔 신호, 즉 게이트 하이 전압(VGH)이 공급되는 경우 턴-온되어 데이터 라인(DL)으로부터의 화소 신호를 액정셀(30)에 공급한다. 그리고, 박막 트랜지스터(TFT)는 게이트 라인(GL)으로부터 게이트 로우 전압(VGL)이 공급되는 경우 턴-오프되어 액정셀(30)에 충전된 화소 신호가 유지되게 한다.

액정셀(30)은 등가적으로 액정 용량 캐패시터(Clc)로 표현되며, 액정을 사이에 두고 대면하는 공통 전극과 박막 트랜지스터(TFT)에 접속된 화소 전극을 포함한다. 여기서, 화소 전극은 인접한 데이터 라인(DL)과 절연막을 사이에 두고 기생 캐패시터(Cdp)를 형성하게 된다. 그리고, 액정셀(30)은 충전된 화소 신호가 다음 화소 신호가 충전될 때까지 안정적으로 유지되게 하기 위하여 스토리지 캐패시터(Cst)를 더 구비한다. 이 스토리지 캐패시터(Cst)는 화소 전극과 이전단 게이트 라인 사이에 형성된다. 이러한 액정셀(30)은 박막 트랜지스터(TFT)를 통해 충전되는 화소 신호에 따라 유전 이방성을 가지는 액정의 배열 상태가 가변하여 광투과율을 조절함으로써 계조를 구현하게 된다.

게이트 드라이버(24)는 타이밍 제어부(28)로부터의 게이트 제어 신호들(GSP, GSC, GOE)에 응답하여 게이트 라인들(GL1 내지 GLn)에 순차적으로 게이트 하이 전압(VGH)을 공급한다. 이에 따라, 게이트 드라이버(24)는 게이트 라인(GL1 내지 GLn)에 접속된 박막 트랜지스터(TFT)가 게이트 라인(GL) 단위로 구동되게 한다.

구체적으로, 게이트 드라이버(24)는 게이트 스타트 펄스(GSP)를 게이트 쉬프트 펄스(GSC)에 따라 쉬프트시켜 쉬프트 펄스를 발생한다. 그리고, 게이트 드라이버(24)는 쉬프트 펄스에 응답하여 수평 기간마다 해당 게이트 라인(GL)에 게이트 하이 전압(VGH)을 공급하게 된다. 이 경우, 게이트 드라이버(24)는 게이트 출력 이네이블 신호(GOE)의 이네이블 기간에만 게이트 하이 전압(VGH)을 출력하게 된다. 그리고, 게이트 드라이버(24)는 게이트 라인들(GL1 내지 GLn)에 게이트 하이 전압(VGH)이 공급되지 않는 나머지 기간에서는 게이트 로우 전압(VGL)을 공급하게 된다.

데이터 드라이버(26)는 타이밍 제어부(28)로부터의 데이터 제어 신호들(SSP, SSC, SOE, POL)에 응답하여 유효 데이터 공급 기간(DAP)에서 수평 기간마다 1라인분의 화소 신호를 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)에 공급한다. 특히, 데이터 드라이버(26)는 타이밍 제어부(28)로부터의 디지털 화소 데이터(R, G, B)를 감마 전압 발생부(도시하지 않음)로부터의 감마 전압을 이용하여 아날로그 화소 신호로 변환하여 공급한다. 또한, 데이터 드라이버(26)는 유효 데이터 공급 기간(DAP)에 이어지는 블랭킹 기간(BP)에서 동일한 전압 레벨을 갖는 더미 화소 신호, 예를 들면 화이트 화소 신호를 모든 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)에 공급하게 된다.

구체적으로, 데이터 드라이버(26)는 유효 데이터 공급 기간(DAP)에서 소스 스타트 펄스(SSP)를 소스 쉬프트 클럭(SSC)에 따라 쉬프트시켜 샘플링 신호를 발생한다. 이어서, 데이터 드라이버(26)는 샘플링 신호에 응답하여 화소 데이터 신호(R, G, B)를 일정 단위씩 순차적으로 입력하여 래치한다. 그리고, 데이터 드라이버(26)는 래치된 1라인분의 화소 데이터(R, G, B)를 아날로그 화소 신호로 변환하여 소스 출력 이네이블 신호(SOE)의 이네이블 기간에 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)에 공급하게 된다. 이 경우, 데이터 드라이버(26)는 극성 제어 신호(POL)에 응답하여 정극성 및 부극성 화소신호로 변환하게 된다. 예를 들면, 데이터 드라이버(26)는 극성 제어 신호(POL)에 응답하여 액정셀 단위로 화소 신호가 극성 반전되게 함으로써 액정 표시 패널(22)의 액정셀들(30)이 도트 인버전 방식으로 구동되게 한다.

그리고, 데이터 드라이버(26)는 블랭킹 기간(BP)에서 더미 화소 데이터를 타이밍 제어부(28)로 공급받아 아날로그 더미 화소 신호로 변환하여 모든 데이터 라인(DL1 내지 DLm)에 공급한 후 다음 유효 데이터 공급 기간(DAP)이 시작될 때까지 모든 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)을 플로팅시키게 된다. 이와 달리, 데이터 드라이버(26)는 블랭킹 기간(BP)에서 감마 전압 발생부 또는 별도로 마련된 더미 화소 신호 발생부로부터 더미 화소 신호를 공급받아 모든 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)에 공급한 후 그 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)을 플로팅시킬 수도 있다.

타이밍 제어부(28)는 게이트 제어 신호들(GSP, GSC, GOE)을 발생하여 게이트 드라이버(24)를 제어하고, 데이터 제어 신호들(SSP, SSC, SOE, POL)을 발생하여 데이터 드라이버(26)를 제어하게 된다. 아울러, 타이밍 제어부(28)는 화소 데이터(R, G, B)를 정렬하여 유효 데이터 공급 기간(DAP)에 데이터 드라이버(26)로 공급하게 된다. 그리고, 타이밍 제어부(28)는 전술한 바와 같이 데이터 드라이버(26)에서 더미 화소 신호를 별도로 생성하지 않는 경우 블랭킹 기간(BP)에 모든 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)에 공급되어질 1라인분의 동일한 더미 화소 데이터를 데이터 드라이버(26)로 공급하게 된다.

이와 같이, 본 발명에 따른 액정 표시 장치는 한 프레임(1F) 중 유효 데이터 공급 기간(DAP)에서는 유효 화소 신호를 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)에 공급하고, 블랭킹 기간(BP)에서는 동일한 더미 화소 신호를 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)에 공급한 후 그 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)이 플로팅되게 한다. 이렇게, 블랭킹 기간(BP)에서 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)에 공급되는 더미 화소 신호가 모두 동일한 전압 레벨을 가짐에 따라 기생 캐패시터(Cdp)를 경유하여 액정셀들(30) 모두에 영향을 미치는 더미 화소 신호의 커플링 양이 동일해지게 된다. 이에 따라, 블랭킹 기간(BP)에서 기생 캐패시터의 커플링 양의 차이로 인한 수평 줄무늬 현상을 방지할 수 있게 된다.

도 8은 도 7에 도시된 제2 및 제3 데이터 라인(DL2, DL3)에 공급되는 화소 신호에 따라 제1 및 제2 액정셀(C, C)에 충전된 동일 휘도의 화소 신호(-Vp, Vp)가 변동하는 특성을 도시한 파형도이다.

예를 들어, 제1 수평 기간(H1)에서 제2 데이터 라인(DL2)에는 부극성(-)(Vcom 기준) 제1 화소 신호(-Vp)가 공급되고, 제3 데이터 라인(DL3)에는 상대적으로 큰 휘도 레벨의 정극성(+)(Vcom 기준) 화소 신호가 공급된다. 이와 동시에, 제1 게이트 라인(GL1)에 공급되는 스캔 펄스(도시하지 않음)에 의해 그 제1 게이트 라인(GL1)과 접속된 박막 트랜지스터(TFT1)가 턴-온됨으로써 제1 액정셀(C)은 제2 데이터 라인(DL2)에 공급된 부극성(-) 제1 화소 신호(-Vp)를 충전하게 된다.

이어서, 제2 수평 기간(H2)에서 제2 데이터 라인(DL2)에는 정극성(+)(Vcom 기준) 제2 화소 신호(Vp)가 공급되고, 제3 데이터 라인(DL3)에는 상대적으로 큰 휘도 레벨의 부극성(-)(Vcom 기준) 화소 신호가 공급된다. 이와 동시에, 제2 게이트 라인(GL2)에 공급되는 스캔 펄스(도시하지 않음)에 의해 그 제2 게이트 라인(GL2)과 접속된 박막 트랜지스터(TFT1)가 턴-온됨으로써 제2 액정셀(D)은 제2 데이터 라인(DL2)에 공급된 정극성(+) 제2 화소 신호(Vp)를 충전하게 된다.

이 경우 제2 수평 기간(H2)에서 제1 액정셀(C)에 충전되어 있는 제1 화소 신호(-Vp)는 제1 기생 캐패시터(Cdp1)에 의해 제2 데이터 라인(DL2)에 공급되는 정극성(+)의 제2 화소 신호(Vp) 영향을 받음과 동시에 제3 데이터 라인(DL3)에 공급되는 부극성(-) 화소 신호의 영향을 받아 변동하게 된다. 이 경우, 제3 데이터 라인(DL3)에 공급된 부극성(-) 화소 신호의 절대치가 커서 그로 인한 커플링(Coupling) 양도 상대적으로 크므로 제1 화소 신호(-Vp)는 부극성(-) 쪽으로 변동하게 된다.

그리고, 제3 수평 기간(H3)에서 제2 데이터 라인(DL2)에는 부극성(-) 화소 신호가 공급되고, 제3 데이터 라인(DL3)에는 상대적으로 큰 휘도 레벨의 정극성(+) 화소 신호가 공급된다. 이에 따라, 제1 액정셀(A)에 충전된 제1 화소 신호(-Vp)와 제2 액정셀(B)에 충전된 제2 화소 신호(Vp)는 기생 캐패시터(Cdp1, Cdp2)에 의해 제2 데이터 라인(DL2)에 공급된 부극성(-)의 화소 신호와, 제3 데이터 라인(DL3)에 공급된 정극성(+) 화소 신호의 영향을 받아 변동하게 된다. 이 경우, 제3 데이터 라인(DL3)에 공급된 정극성(+) 화소 신호의 절대치가 커서 그로 인한 커플링(Coupling) 양도 상대적으로 크므로 제1 및 제2 화소 신호(-Vp, Vp)는 정극성(+) 쪽으로 변동하게 된다. 그러나, 제3 수평 기간(H2)에서 기생 캐패시터(Cdp1, Cdp2)에 의해 발생된 제1 및 제2 화소 신호(-Vp, Vp)의 변동치는 제2 수평 기간(H2)에서 발생된 변동치와 서로 상쇄된다.

이와 같이, 유효 데이터 공급 기간(DAP)에서 기생 캐패시터(Cdp1, Cdp2)에 의한 액정셀(A, B)에 충전된 화소 신호(-Vp, Vp)의 변동치는 수평 기간(H)마다 상반된 극성을 가짐에 따라 서로 상쇄된다. 이에 따라, 한 프레임(1F) 중 데이터 라인(DL2, DL3)에 유효한 화소 신호가 도트 인버전 방식으로 공급되는 데이터 공급 기간(DAP)에서는 제1 및 제2 화소 신호(-Vp, Vp)의 실효 전압(EVa, EVb)은 거의 차이가 없게 된다.

그리고, 블랭킹 기간(BP)에서는 제2 데이터 라인(DL2)에는 부극성(-) 더미 화소 신호, 즉 화이트 신호(WS)를 공급하고, 제3 데이터 라인(DL3)에는 정극성(+) 화이트 신호를 공급한 다음 그 데이터 라인(DL2, DL3)이 플로팅되게 한다. 이에 따라, 제1 및 제2 액정셀(C, D)에서 제1 기생 캐패시터(Cdp1)를 통한 제2 데이터 라인(DL2)의 부극성(-) 화이트 신호(WS) 커플링 양과, 제2 기생 캐패시터(Cdp2)를 통한 제3 데이터 라인(DL3)의 정극성(+) 화이트 신호(WS) 커플링 양이 서로 동일하고 상반된 극성을 가지게 되므로 상쇄된다. 이 결과, 제1 및 제2 액정셀(C, D)에 충전된 제1 및 제2 화소 신호(-Vp, Vp)는 블랭킹 기간(BP)에서도 기생 캐패시터(Cdp1, Cdp2)의 커플링 양의 차이로 인한 실효 전압 변동이 억제되므로 그 실효 전압 변동으로 인한 수평 줄무늬가 발생하지 않게 된다.

한편, 본 발명에서는 도트 인버전 방식으로 구동되는 액정 표시 장치만을 예로 들어 설명하였지만, 인접한 두 데이터 라인에 공급되는 화소 신호의 극성이 서로 상반되는 칼럼 인버전, 또는 N(N은 정수) 도트 이상의 단위로 극성 반전되는 N 도트 인버전 방식에서도 동일하게 적용될 수 있게 된다. 이 경우, 블랭킹 기간에 동일 휘도 레벨의 더미 화소 신호를 데이터 라인들에 공급한 다음 그 데이터 라인들을 플로팅시킴으로써 기생 캐패시터의 커플링 양 차이로 인한 화질 저하 현상을 방지할 수 있게 된다.

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에서는 블랭킹 기간에서 모든 데이터 라인에 동일한 휘도 레벨의 화소 신호를 공급한 후 그 데이터 라인들을 플로팅시킴으로써 액정셀에 충전된 화소 신호의 기생 캐패시터 커플링 양의 차이로 인한 실효 전압 변동을 억제할 수 있게 된다. 이에 따라, 본 발명에 따른 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에서는 블랭킹 기간에서 액정셀에 충전된 화소 신호의 실효 전압 변동으로 인한 수평 줄무늬 현상이 방지되므로 화질을 향상시킬 수 있게 된다.

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.

게이트 라인들과 데이터 라인들의 교차로 정의된 영역에 형성된 액정셀들을 포함하는 액정 표시 패널과;

유효 데이터 공급 기간에서 상기 게이트 라인들을 순차적으로 구동하는 게이트 드라이버와;

상기 유효 데이터 공급 기간에 상기 데이터 라인들을 구동하여 상기 액정셀들에 유효 화소 신호를 공급하고, 블랭크 기간에 상기 데이터 라인들에 동일한 휘도 레벨의 더미 화소 신호를 공급한 다음 그 데이터 라인들을 플로팅시키는 데이터 드라이버를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2. 삭제

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 드라이버는

상기 유효 데이터 공급 기간에서 게이트 드라이버 및 상기 데이터 드라이버를 제어하는 타이밍 제어부로부터 공급되는 디지털 화소 데이터를 아날로그 화소 신호로 변환하여 상기 데이터 라인들에 공급하고,

상기 블랭크 기간에서 상기 타이밍 제어부로부터 발생된 동일 휘도 레벨의 더미 화소 데이터를 상기 더미 화소 신호로 변환하여 상기 데이터 라인들에 공급하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 드라이버는

상기 유효 데이터 공급 기간에서 인접한 두 데이터 라인에 상반된 극성의 유효 화소 신호를 공급하고, 상기 블랭크 기간에서 상기 인접한 두 데이터 라인에 상반된 극성을 갖는 상기 더미 화소 신호를 공급하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 드라이버는

상기 유효 데이터 공급 기간에서 인접한 두 데이터 라인에 상반된 극성을 가지며 $N(N$ 은 정수) 수평 기간마다 그 극성이 반전되는 유효 화소 신호를 공급하고, 상기 블랭크 기간에서 상기 인접한 두 데이터 라인에 상반된 극성을 가지는 상기 더미 화소 신호를 공급하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 드라이버는

상기 블랭크 기간에서 상기 더미 화소 신호로 화이트 신호를 공급하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7.

유효 데이터 공급 기간에서 액정 표시 패널의 액정셀들에 유효 화소 신호를 공급하는 단계와;

블랭크 기간에서 동일한 휘도 레벨의 더미 화소 신호를 상기 액정 표시 패널의 데이터 라인들에 공급한 후 그 데이터 라인들을 플로팅시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 8.

삭제

청구항 9.

제 7 항에 있어서,

상기 유효 데이터 공급 기간에서 상기 액정 표시 패널의 인접한 두 데이터 라인에 상반된 극성의 유효 화소 신호가 공급되게 하고,

상기 블랭크 기간에서 상기 인접한 두 데이터 라인에 상반된 극성을 갖는 상기 더미 화소 신호가 공급되게 하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 10.

제 7 항에 있어서,

상기 유효 데이터 공급 기간에서 상기 액정 표시 패널의 인접한 두 데이터 라인에 상반된 극성을 가지며 N(N은 정수) 수평 기간 마다 그 극성이 반전되는 유효 화소 신호가 공급되게 하고,

상기 블랭크 기간에서 상기 인접한 두 데이터 라인에 상반된 극성을 갖는 상기 더미 화소 신호가 공급되게 하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

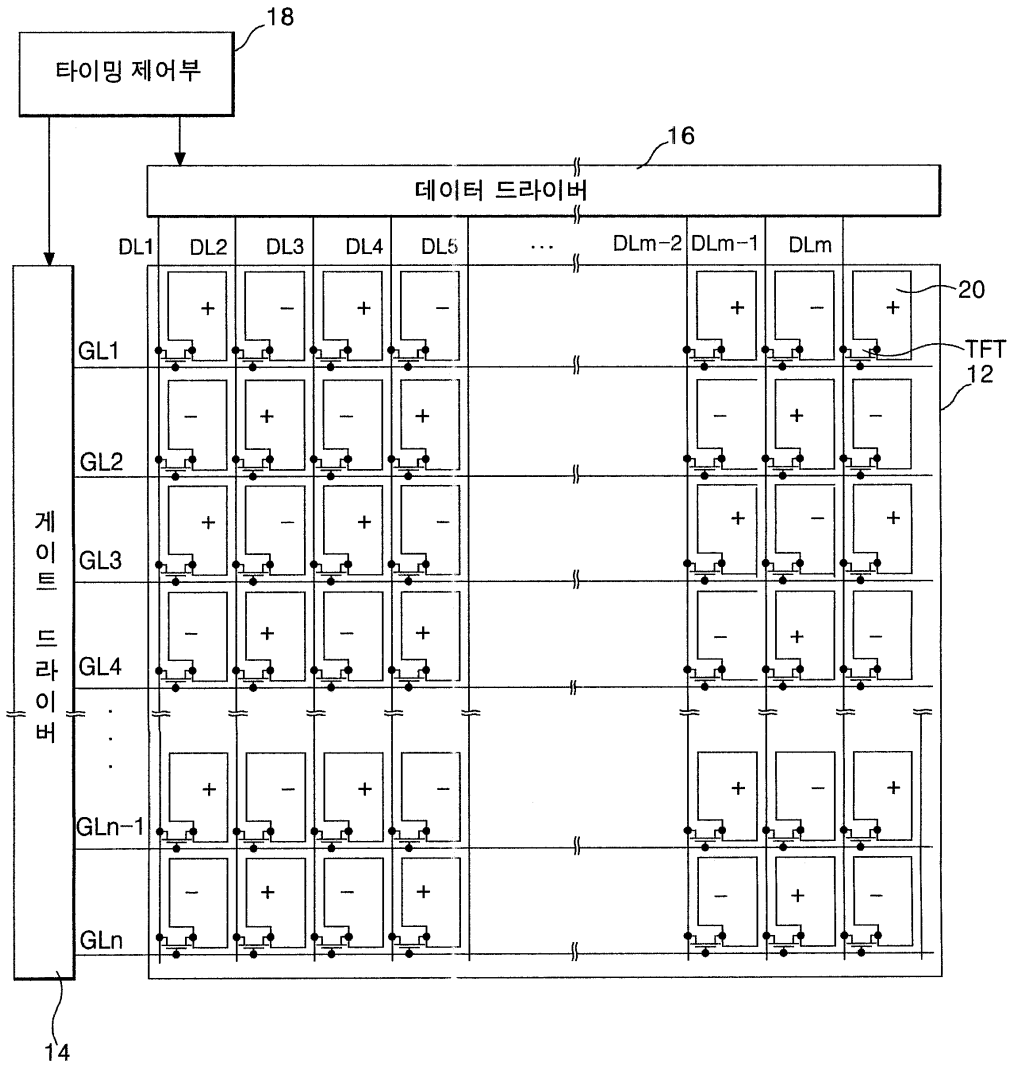
청구항 11.

제 7 항에 있어서,

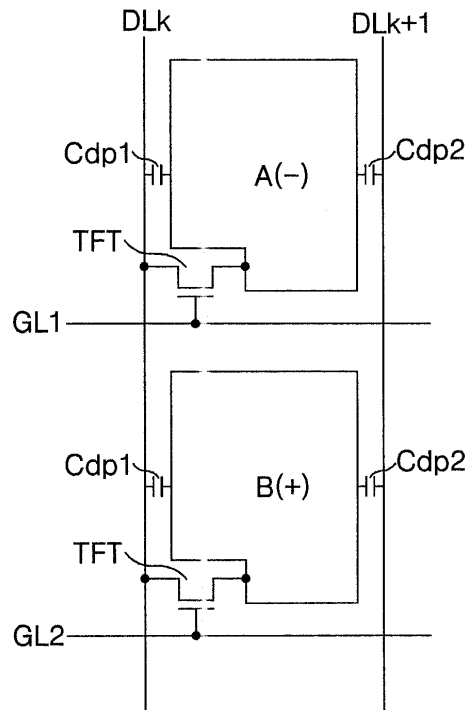
상기 더미 화소 신호로는 화이트 신호를 공급하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

도면

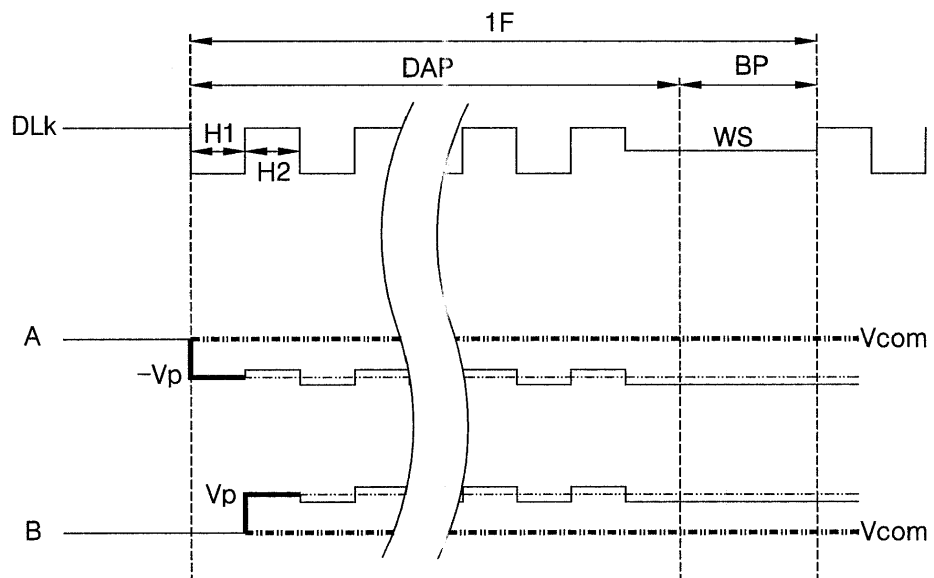
도면1



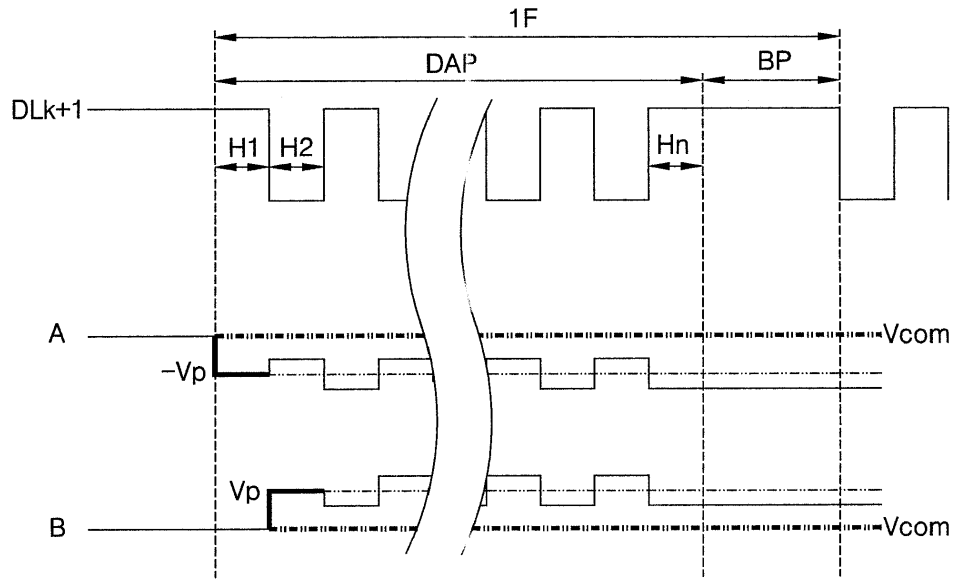
도면2



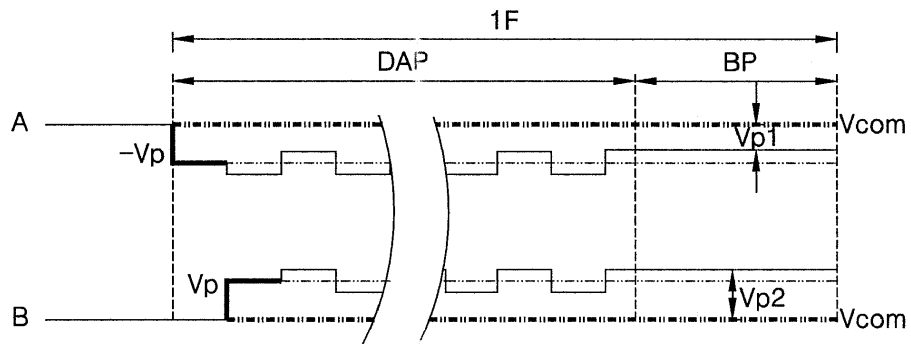
도면3



도면4



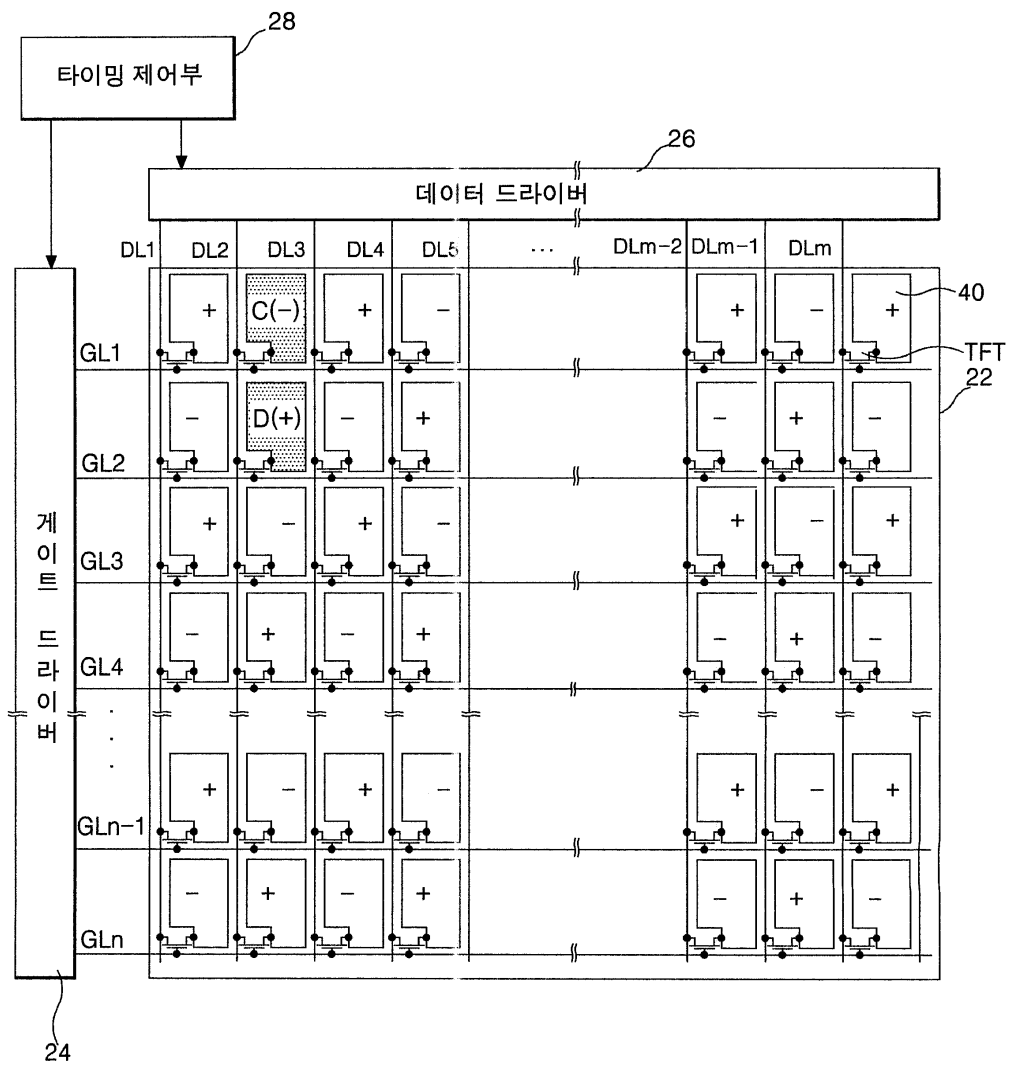
도면5



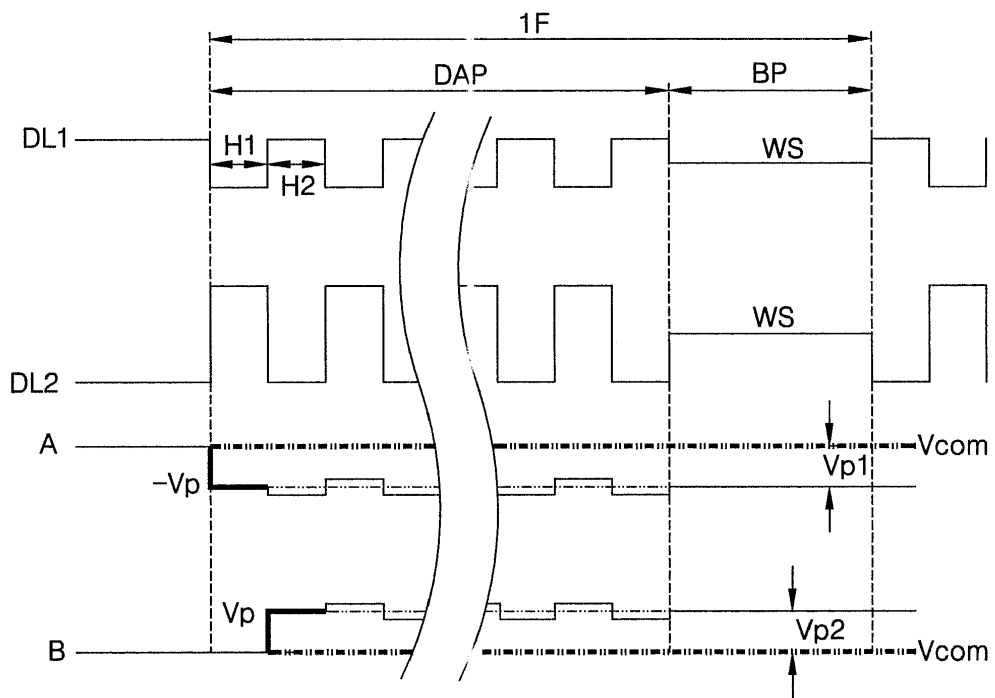
도면6

	R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B
A	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
B	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+
C	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
D	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+
E	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
F	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+
G	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-

도면7



도면8



专利名称(译)	液晶显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	KR100496543B1	公开(公告)日	2005-06-22
申请号	KR1020020077378	申请日	2002-12-06
[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	KIM HONGSOO 김홍수 JEONG HOON 정훈		
发明人	김홍수 정훈		
IPC分类号	G02F1/133		
CPC分类号	G09G2310/061 G09G3/3648 G09G2320/0233 G09G2320/0209 G09G3/3614		
代理人(译)	KIM , YOUNG HO		
其他公开文献	KR1020040049558A		
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，其能够防止由于消隐期间寄生电容器的耦合作用引起的水平条纹现象。本发明的液晶显示装置包括：液晶显示板，包括形成在由栅极线和数据线的交叉点限定的区域中的液晶单元；在有效的数据供应期内，栅极驱动器顺序驱动栅极线；一种数据驱动器，用于通过在有效数据供应周期中驱动数据线将有效像素信号提供给液晶单元，在空白周期期间向数据线提供相同亮度级的虚拟像素信号，还有一个司机。度

