



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년01월17일
(11) 등록번호 10-1818463
(24) 등록일자 2018년01월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/133 (2006.01) G09G 3/36 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0070550
(22) 출원일자 2011년07월15일
심사청구일자 2016년06월29일
(65) 공개번호 10-2012-0047748
(43) 공개일자 2012년05월14일
(30) 우선권주장
1020100107977 2010년11월02일 대한민국(KR)
(56) 선행기술조사문헌
JP2003228044 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
임홍열
경상북도 구미시 옥계북로 33 106동 2402호 (옥계동, 삼구트리니엘아파트)
(74) 대리인
박영복

전체 청구항 수 : 총 8 항

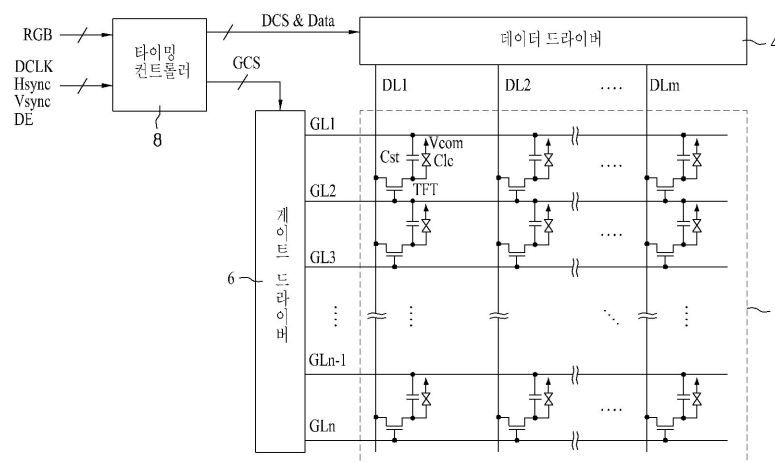
심사관 : 김민수

(54) 발명의 명칭 액정 표시장치 및 그 구동 방법

(57) 요약

본 발명은 콜레스테릭(Cholesteric) 액정을 이용한 액정 패널의 액정 응답속도를 향상시키면서도 액정의 열화를 방지하여 영상의 표시 화질을 더욱 향상시킬 수 있도록 한 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것으로, 콜레스테릭 액정이 포함된 복수의 화소들을 구비하여 영상을 표시하는 액정패널; 각 상기 화소의 콜레스테릭 액정들이 매 수평기간 동안 초기화 상태 및 포컬코닉 상태로 구동되거나 또는 매 수평기간 동안 초기화 상태 및 호메�트로픽 상태로 각각 구동되도록 상기 액정패널의 데이터 라인들을 구동하는 데이터 드라이버; 상기 액정패널의 게이트 라인들을 구동하는 게이트 드라이버; 및 외부로부터 입력되는 영상 데이터를 상기 액정패널의 구동에 맞게 정렬하여 상기 데이터 드라이버에 공급함과 아울러 게이트 및 데이터 제어신호를 생성하여 상기 게이트 및 데이터 드라이버를 제어하는 타이밍 컨트롤러를 구비한 것을 특징으로 한다.

대표도



명세서

청구범위

청구항 1

콜레스테릭 액정이 포함된 복수의 화소들을 구비하여 영상을 표시하는 액정패널;

각 상기 화소의 콜레스테릭 액정들이 매 수평기간 동안 초기화 상태 및 포컬코닉 상태로 구동되거나 또는 매 수평기간 동안 초기화 상태 및 호메오토로픽 상태로 각각 구동되도록 상기 액정패널의 데이터 라인들을 구동하는 데이터 드라이버;

상기 액정패널의 게이트 라인들을 구동하는 게이트 드라이버; 및

외부로부터 입력되는 영상 데이터를 상기 액정패널의 구동에 맞게 정렬하여 상기 데이터 드라이버에 공급함과 아울러 게이트 및 데이터 제어신호를 생성하여 상기 게이트 및 데이터 드라이버를 제어하는 타이밍 컨트롤러를 구비한 것을 특징으로 하는 액정 표시장치에 있어서,

상기 데이터 드라이버는

상기 액정패널의 각 서브 화소들에 수직방향에서 상하로 이웃한 서브 화소 단위로 영상 신호의 극성이 반전되고, 수평 방향에서도 서브 화소 단위로 영상 신호의 극성이 반전되도록 공급하고,

상기 수직방향에서 상하로 이웃한 서브 화소 단위로는 호메오토로픽 구동 레벨의 영상신호와 포컬코닉 구동 레벨의 영상신호 극성이 서로 반전되도록 공급하고, 수평 방향에서도 호메오토로픽 구동 레벨의 영상신호와 포컬코닉 구동 레벨의 영상신호 극성이 반전되도록 공급하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 드라이버는

홀수 번째 프레임 기간 동안 각 상기 데이터 라인들 중 홀수 번째 데이터 라인들에는 정극성의 호메오토로픽 구동 레벨의 전압과 부극성의 포컬코닉 구동 레벨의 전압을 수평라인 단위로 순차 공급하고, 짝수 번째 데이터 라인들에는 반대로 부극성의 포컬코닉 구동 레벨의 전압과 정극성의 호메오토로픽 구동 레벨의 전압을 수평라인 단위로 순차 공급하되,

상기 홀수 번째 프레임 기간의 매 수평 기간 중 절반인 1/2 기간 동안은 각 상기 화소의 콜레스테릭 액정들이 초기화 상태가 될 수 있는 초기화 전압을 공급한 후에, 나머지 1/2 기간 동안 상기 정극성의 호메오토로픽 구동 레벨의 전압이나 부극성의 포컬코닉 구동 레벨의 전압을 공급하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 데이터 드라이버는

짝수 번째 프레임 기간 동안 각 상기 데이터 라인들 중 상기 짝수 번째 데이터 라인들에는 정극성의 포컬코닉 구동 레벨의 전압과 부극성의 호메오토로픽 구동 레벨의 전압을 순차적으로 공급하고, 상기 홀수 번째 데이터 라인들에는 반대로 부극성의 호메오토로픽 구동 레벨의 전압과 정극성의 포컬코닉 구동 레벨의 전압을 순차적으로 공급하되,

상기 짝수 번째 프레임 기간의 매 수평 기간 중 절반인 1/2 기간 동안은 상기의 초기화 전압을 공급한 후에, 나머지 1/2 기간 동안 상기 정극성의 포컬코닉 구동 레벨의 전압 또는 부극성의 호메오토로픽 구동 레벨의 전압을 공급하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 데이터 드라이버는

복수의 스위칭 소자로 이루어진 각각의 스위칭 회로를 구비하여 상기 데이터 제어신호 중 극성 제어신호들에 응답하여 상기 정극성 및 부극성의 호메오토픽 구동레벨 전압, 상기 정극성 및 부극성의 포컬코닉 구동 레벨 전압, 그리고 상기의 초기화 전압 중 적어도 하나의 전압을 선택하여 이를 영상 신호로 해당 데이터 라인에 각각 공급하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

청구항 6

콜레스테릭 액정이 포함된 복수의 화소들로 이루어진 액정패널을 이용하여 영상을 표시하는 단계;

각 상기 화소의 콜레스테릭 액정들이 매 수평기간 동안 초기화 상태 및 포컬코닉 상태로 구동되거나 또는 매 수평기간 동안 초기화 상태 및 호메오토픽 상태로 각각 구동되도록 상기 액정패널의 데이터 라인들을 구동하는 단계; 및

외부로부터 입력되는 영상 데이터를 상기 액정패널의 구동에 맞게 정렬하여 데이터 드라이버에 공급함과 아울러 데이터 제어신호를 생성하여 상기 데이터 드라이버가 상기 액정패널의 데이터 라인들을 구동하도록 제어하는 단계를 포함한 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법에 있어서,

상기 데이터 라인들을 구동하는 단계는

상기 액정패널의 각 서브 화소들에 수직방향에서 상하로 이웃한 서브 화소 단위로 영상 신호의 극성이 반전되고, 수평 방향에서도 서브 화소 단위로 영상 신호의 극성이 반전되도록 공급하되,

상기 수직방향에서 상하로 이웃한 서브 화소 단위로는 호메오토픽 구동 레벨의 영상신호와 포컬코닉 구동 레벨의 영상신호 극성이 서로 반전되도록 공급하고, 수평 방향에서도 호메오토픽 구동 레벨의 영상신호와 포컬코닉 구동 레벨의 영상신호 극성이 반전되도록 공급하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

청구항 7

삭제

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 데이터 라인들을 구동하는 단계는

홀수 번째 프레임 기간 동안 각 상기 데이터 라인들 중 홀수 번째 데이터 라인들에는 정극성의 호메오토픽 구동 레벨의 전압과 부극성의 포컬코닉 구동 레벨의 전압을 수평라인 단위로 순차 공급하고, 짝수 번째 데이터 라인들에는 반대로 부극성의 포컬코닉 구동 레벨의 전압과 정극성의 호메오토픽 구동 레벨의 전압을 수평라인 단위로 순차 공급하되,

상기 홀수 번째 프레임 기간의 매 수평 기간 중 절반인 1/2 기간 동안은 각 상기 화소의 콜레스테릭 액정들이 초기화 상태가 될 수 있는 초기화 전압을 공급한 후에, 나머지 1/2 기간 동안 상기 정극성의 호메오토픽 구동 레벨의 전압이나 부극성의 포컬코닉 구동 레벨의 전압을 공급하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 데이터 라인들을 구동하는 단계는

짝수 번째 프레임 기간 동안 각 상기 데이터 라인들 중 상기 짝수 번째 데이터 라인들에는 정극성의 포컬코닉 구동 레벨의 전압과 부극성의 호메오토픽 구동 레벨의 전압을 순차적으로 공급하고, 상기 홀수 번째 데이터 라인들에는 반대로 부극성의 호메오토픽 구동 레벨의 전압과 정극성의 포컬코닉 구동 레벨의 전압을 순차적으

로 공급하되,

상기 짝수 번째 프레임 기간의 매 수평 기간 중 절반인 1/2 기간 동안은 상기의 초기화 전압을 공급한 후에, 나머지 1/2 기간 동안 상기 정극성의 포컬코닉 구동 레벨의 전압 또는 부극성의 호메오토프릭 구동 레벨의 전압을 공급하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 데이터 라인들을 구동하는 단계는

복수의 스위칭 소자로 이루어진 각각의 스위칭 회로를 이용하여 상기 데이터 제어신호 중 극성 제어신호들에 따라 상기 정극성 및 부극성의 호메오토프릭 구동레벨 전압, 상기 정극성 및 부극성의 포컬코닉 구동 레벨 전압, 그리고 상기의 초기화 전압 중 적어도 하나의 전압을 선택하여 이를 영상 신호로 해당 데이터 라인에 각각 공급하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정 표시장치에 관한 것으로, 특히 콜레스테릭(Cholesteric) 액정을 이용한 액정 패널의 액정 응답 속도를 향상시키면서도 액정의 열화를 방지하여 영상의 표시 화질을 더욱 향상시킬 수 있도록 한 액정 표시장치 및 그 구동방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액정 표시 장치는 액정의 전기적 및 광학적 특성을 이용하여 영상을 표시한다. 액정은 굴절율, 유전율 등이 분자 장축 방향과 단축 방향에 따라 서로 다른 이방성 성질을 갖고 분자 배열과 광학적 성질을 쉽게 조절할 수 있다. 이를 이용한 액정 표시 장치는 전계의 크기에 따라 액정 분자들의 배열 방향을 가변시켜서 편광판을 투과하는 광 투과율을 조절함으로써 영상을 표시한다.

[0003] 액정 표시 장치는 다수의 화소들이 매트릭스 형태로 배열된 액정 패널과, 액정 패널의 게이트 라인을 구동하는 게이트 드라이버와, 액정 패널의 데이터 라인을 구동하는 데이터 드라이버 등을 포함한다.

[0004] 액정 패널의 각 화소는 데이터 신호에 따라 광 투과율을 조절하는 적, 녹, 청 서브 화소의 조합으로 원하는 색을 구현한다. 각 서브 화소는 게이트 라인 및 데이터 라인과 접속된 박막 트랜지스터, 박막 트랜지스터와 접속된 액정 커패시터를 구비한다. 액정 커패시터는 박막 트랜지스터를 통해 화소 전극에 공급된 데이터 신호와, 공통 전극에 공급된 공통 전압과의 차 전압을 충전하고 충전된 전압에 따라 액정을 구동하여 광 투과율을 조절한다.

[0005] 액정 패널에 사용되는 액정은 그 분자 배열 방법에 따라 크게 스멕틱(Smectic) 액정, 네마틱(Nematic) 액정, 그리고 콜레스테릭(Cholesteric) 액정으로 각각 분류된다. 이 중, 콜레스테릭 액정은 상부 및 하부 기판의 사이에 층상 구조로 형성되되, 장축의 분자는 평행으로 배열되며 인접한 층 사이에서 분자 축 배열 방위가 약간씩 틀어지게 형성되어 액정 전체로는 나선(helical) 구조로 배열된다.

[0006] 이러한 콜레스테릭 액정은 액정 커패시터의 충전 전압 차에 따라 세 가지 배열 상태 즉, 플레너(Planar) 배열, 포컬코닉(Focal Conic) 배열, 그리고 호메오토프릭(Homeotropic) 배열 상태로 각각 변하면서 광 투과율을 조절하게 된다.

[0007] 종래에는 콜레스테릭 액정을 투명한 상으로 표시되는 플레너 상태와 불투명한 상으로 표시되는 포컬코닉 상태로 각각 변화되도록 하여 광 투과율이 조절되도록 하였다. 하지만, 종래에서와 같이 플레너 상태 또는 포컬코닉 상태로 변화시켜 영상을 표시하는 경우, 변화된 액정을 플레너 상태 또는 포컬코닉 상태로 안정화시키는데 약 200ms의 시간이 필요하므로, 늦은 응답 속도에 따라 동영상 구현하는 데는 제약이 따를 수밖에 없었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 콜레스테릭(Cholesteric) 액정을 이용한 액정 패널의 액정 응답속도를 향상시키면서도 액정의 열화를 방지하여 영상의 표시 화질을 더욱 향상시킬 수 있도록 한 액정 표시장치 및 그 구 방법에 관한 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시장치는 콜레스테릭 액정이 포함된 복수의 화소들을 구비하여 영상을 표시하는 액정패널; 각 상기 화소의 콜레스테릭 액정들이 매 수평기간 동안 초기화 상태 및 포컬코닉 상태로 구동되거나 또는 매 수평기간 동안 초기화 상태 및 호메�트로픽 상태로 각각 구동되도록 상기 액정패널의 데이터 라인들을 구동하는 데이터 드라이버; 상기 액정패널의 게이트 라인들을 구동하는 게이트 드라이버; 및 외부로부터 입력되는 영상 데이터를 상기 액정패널의 구동에 맞게 정렬하여 상기 데이터 드라이버에 공급함과 아울러 게이트 및 데이터 제어신호를 생성하여 상기 게이트 및 데이터 드라이버를 제어하는 타이밍 컨트롤러를 구비한 것을 특징으로 한다.

[0010] 상기 데이터 드라이버는 상기 액정패널의 각 서브 화소들에 수직방향에서 상하로 이웃한 서브 화소 단위로 영상 신호의 극성이 반전되고, 수평 방향에서도 서브 화소 단위로 영상 신호의 극성이 반전되도록 공급하되, 상기 수직방향에서 상하로 이웃한 서브 화소 단위로는 호메�트로픽 구동 레벨의 영상신호와 포컬코닉 구동 레벨의 영상신호 극성이 서로 반전되도록 공급하고, 수평 방향에서도 호메�트로픽 구동 레벨의 영상신호와 포컬코닉 구동 레벨의 영상신호 극성이 반전되도록 공급하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 상기 데이터 드라이버는 홀수 번째 프레임 기간 동안 각 상기 데이터 라인들 중 홀수 번째 데이터 라인들에는 정극성의 호메�트로픽 구동 레벨의 전압과 부극성의 포컬코닉 구동 레벨의 전압을 수평라인 단위로 순차 공급하고, 짝수 번째 데이터 라인들에는 반대로 부극성의 포컬코닉 구동 레벨의 전압과 정극성의 호메�트로픽 구동 레벨의 전압을 수평라인 단위로 순차 공급하되, 상기 홀수 번째 프레임 기간의 매 수평 기간 중 절반인 1/2 기간 동안은 각 상기 화소의 콜레스테릭 액정들이 초기화 상태가 될 수 있는 초기화 전압을 공급한 후에, 나머지 1/2 기간 동안 상기 정극성의 호메�트로픽 구동 레벨의 전압이나 부극성의 포컬코닉 구동 레벨의 전압을 공급하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 상기 데이터 드라이버는 짝수 번째 프레임 기간 동안 각 상기 데이터 라인들 중 상기 짝수 번째 데이터 라인들에는 정극성의 포컬코닉 구동 레벨의 전압과 부극성의 호메�트로픽 구동 레벨의 전압을 순차적으로 공급하고, 상기 홀수 번째 데이터 라인들에는 반대로 부극성의 호메�트로픽 구동 레벨의 전압과 정극성의 포컬코닉 구동 레벨의 전압을 순차적으로 공급하되, 상기 짝수 번째 프레임 기간의 매 수평 기간 중 절반인 1/2 기간 동안은 상기의 초기화 전압을 공급한 후에, 나머지 1/2 기간 동안 상기 정극성의 포컬코닉 구동 레벨의 전압 또는 부극성의 호메�트로픽 구동 레벨의 전압을 공급하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 상기 데이터 드라이버는 복수의 스위칭 소자로 이루어진 각각의 스위칭 회로를 구비하여 상기 데이터 제어신호 중 극성 제어신호들에 응답하여 상기 정극성 및 부극성의 호메�트로픽 구동레벨 전압, 상기 정극성 및 부극성의 포컬코닉 구동 레벨 전압, 그리고 상기의 초기화 전압 중 적어도 하나의 전압을 선택하여 이를 영상 신호로 해당 데이터 라인에 각각 공급하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시장치의 구동방법은 콜레스테릭 액정이 포함된 복수의 화소들로 이루어진 액정패널을 이용하여 영상을 표시하는 단계; 각 상기 화소의 콜레스테릭 액정들이 매 수평기간 동안 초기화 상태 및 포컬코닉 상태로 구동되거나 또는 매 수평기간 동안 초기화 상태 및 호메�트로픽 상태로 각각 구동되도록 상기 액정패널의 데이터 라인들을 구동하는 단계; 및 외부로부터 입력되는 영상 데이터를 상기 액정패널의 구동에 맞게 정렬하여 데이터 드라이버에 공급함과 아울러 데이터 제어신호를 생성하여 상기 데이터 드라이버가 상기 액정패널의 데이터 라인들을 구동하도록 제어하는 단계를 포함한 것을 특징으로 한다.

[0015] 상기 데이터 라인들을 구동하는 단계는 상기 액정패널의 각 서브 화소들에 수직방향에서 상하로 이웃한 서브 화소 단위로 영상 신호의 극성이 반전되고, 수평 방향에서도 서브 화소 단위로 영상 신호의 극성이 반전되도록 공급하되, 상기 수직방향에서 상하로 이웃한 서브 화소 단위로는 호메�트로픽 구동 레벨의 영상신호와 포컬코닉 구동 레벨의 영상신호 극성이 서로 반전되도록 공급하고, 수평 방향에서도 호메�트로픽 구동 레벨의 영상신호와 포컬코닉 구동 레벨의 영상신호 극성이 반전되도록 공급하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 상기 데이터 라인들을 구동하는 단계는 홀수 번째 프레임 기간 동안 각 상기 데이터 라인들 중 홀수 번째 데이터 라인들에는 정극성의 호메�트로픽 구동 레벨의 전압과 부극성의 포컬코닉 구동 레벨의 전압을 수평라인 단

위로 순차 공급하고, 짝수 번째 데이터 라인들에는 반대로 부극성의 포컬코닉 구동 레벨의 전압과 정극성의 호메오토픽 구동 레벨의 전압을 수평라인 단위로 순차 공급하되, 상기 홀수 번째 프레임 기간의 매 수평 기간 중 절반인 1/2 기간 동안은 각 상기 화소의 콜레스테릭 액정들이 초기화 상태가 될 수 있는 초기화 전압을 공급한 후에, 나머지 1/2 기간 동안 상기 정극성의 호메오토픽 구동 레벨의 전압이나 부극성의 포컬코닉 구동 레벨의 전압을 공급하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 상기 데이터 라인들을 구동하는 단계는 짝수 번째 프레임 기간 동안 각 상기 데이터 라인들 중 상기 짝수 번째 데이터 라인들에는 정극성의 포컬코닉 구동 레벨의 전압과 부극성의 호메오토픽 구동 레벨의 전압을 순차적으로 공급하고, 상기 홀수 번째 데이터 라인들에는 반대로 부극성의 호메오토픽 구동 레벨의 전압과 정극성의 포컬코닉 구동 레벨의 전압을 순차적으로 공급하되, 상기 짝수 번째 프레임 기간의 매 수평 기간 중 절반인 1/2 기간 동안은 상기의 초기화 전압을 공급한 후에, 나머지 1/2 기간 동안 상기 정극성의 포컬코닉 구동 레벨의 전압 또는 부극성의 호메오토픽 구동 레벨의 전압을 공급하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 상기 데이터 라인들을 구동하는 단계는 복수의 스위칭 소자로 이루어진 각각의 스위칭 회로를 이용하여 상기 데이터 제어신호 중 극성 제어신호들에 따라 상기 정극성 및 부극성의 호메오토픽 구동레벨 전압, 상기 정극성 및 부극성의 포컬코닉 구동 레벨 전압, 그리고 상기의 초기화 전압 중 적어도 하나의 전압을 선택하여 이를 영상 신호로 해당 데이터 라인에 각각 공급하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0019] 상기와 같은 특징들을 갖는 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시 장치 및 그 구동 방법은 콜레스테릭 액정을 이용한 액정 패널의 액정 응답속도를 향상시켜 동화상 구현시 더욱 다이نام릭(dynamic)하게 표시할 수 있다.

[0020] 또한, 콜레스테릭 액정을 구동하기 위한 소비 전력을 감소시킬 수 있으면서도 액정의 열화를 방지하여 영상의 표시 화질을 더욱 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시장치를 나타낸 구성도.

도 2a는 홀수 번째 프레임 기간의 화소 매트릭스 구조 및 구동 방법을 도면.

도 2b는 홀수 번째 프레임 기간에 화소 매트릭스로 공급되는 신호들을 나타낸 파형도.

도 3a는 짝수 번째 프레임 기간의 화소 매트릭스 구조 및 구동 방법을 도면.

도 3b는 짝수 번째 프레임 기간에 화소 매트릭스로 공급되는 신호들을 나타낸 파형도.

도 4는 도 1에 도시된 데이터 드라이버에서의 영상신호 선택 출력방법을 설명하기 위한 구성도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 이하, 상기와 같은 특징을 갖는 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시장치 및 그 구동방법을 첨부된 도면을 참조하여 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0023] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시장치를 나타낸 구성도이다.

[0024] 도 1에 도시된 액정 표시장치는 콜레스테릭 액정이 포함된 복수의 화소들을 구비하여 영상을 표시하는 액정패널(2); 각 화소의 콜레스테릭 액정들이 매 수평기간 동안 초기화 상태 및 포컬코닉 상태로 구동되거나 또는 매 수평기간 동안 초기화 상태 및 호메오토픽 상태로 각각 구동되도록 액정패널(2)의 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)을 구동하는 데이터 드라이버(4); 액정패널(2)의 게이트 라인들(GL1 내지 GLn)을 구동하는 게이트 드라이버(6); 및 외부로부터 입력되는 영상 데이터(RGB)를 액정패널(2)의 구동에 맞게 정렬하여 데이터 드라이버(4)에 공급함과 아울러 게이트 및 데이터 제어신호(GCS, DCS)를 생성하여 게이트 및 데이터 드라이버(6,4)를 제어하는 타이밍 컨트롤러(8)를 구비한다.

[0025] 액정패널(2)은 복수의 게이트 라인(GL1 내지 GLn)과 복수의 데이터 라인(DL1 내지 DLm)에 의해 정의되는 각 화소 영역에 형성된 박막 트랜지스터(TFT; Thin Film Transistor) 및 TFT와 접속된 액정 커패시터(C1c)를 구비한다. 액정 커패시터(C1c)는 TFT와 접속된 화소 전극, 화소 전극과 액정을 사이에 두고 대면하는 공통전극으로 구성된다. TFT는 각각의 게이트 라인(GL1 내지 GLn)으로부터의 스캔 펄스에 응답하여 각각의 데이터 라인(DL1 내지 DLm)으로부터의 영상신호를 화소 전극에 공급한다. 액정 커패시터(C1c)는 화소 전극에 공급된 영상신호와

공통전극에 공급된 공통전압의 차전압을 충전하고, 그 차 전압에 따라 액정 분자들의 배열을 가변시켜 광 투과율을 조절함으로써 계조를 구현한다. 그리고, 액정 커패시터(C1c)에는 스토리지 커패시터(Cst)가 병렬로 접속되어 액정 커패시터(C1c)에 충전된 전압이 다음 데이터 신호가 공급될 때까지 유지되게 한다. 한편, 스토리지 커패시터(Cst)는 화소 전극이 이전 게이트 라인과 절연막을 사이에 두고 중첩되어 형성된다. 이와 달리 스토리지 커패시터(Cst)는 화소 전극이 스토리지 라인과 절연막을 사이에 두고 중첩되어 형성되기도 한다.

[0026] 본 발명에서는 각 상기 화소들의 액정 커패시터를 이루기 위해 콜레스테릭 액정을 사용하는데, 본 발명에 따른 콜레스테릭 액정은 액정 커패시터의 충전 전압 차에 따라 포컬코닉(Focal Conic) 배열이나 호메�트로픽(Homeotropic) 배열 상태로 각각 변하면서 광 투과율을 조절한다. 다시 말해, 일반적으로 콜레스테릭 액정은 포컬코닉 배열이나 호메�트로픽 배열 외에도 플레너 배열 상태로 광 투과율을 조절하기도 하는데, 본 발명에서는 액정의 응답속도 빠르게 개선하기 위해 포컬코닉 배열이나 호메�트로픽 배열 상태로만 가변시켜 광 투과율을 조절하도록 한다.

[0027] 데이터 드라이버(4)는 타이밍 컨트롤러(8)로부터의 데이터 제어신호(DCS) 예를 들어, 소스 스타트 펄스(SSP; Source Start Pulse), 소스 쉬프트 클럭(SSC; Source Shift Clock), 소스 출력 인에이블(SOE; Source Output Enable) 신호 등을 이용하여, 타이밍 컨트롤러(8)로부터 정렬된 데이터(Data)를 아날로그 전압 즉, 영상 신호로 변환한다. 구체적으로, 데이터 드라이버(4)는 SSC에 따라 타이밍 컨트롤러(8)를 통해 감마 변환되어 정렬된 데이터(Data)를 래치한 후, SOE 신호에 응답하여 각 게이트 라인(GL1 내지 GLn)에 스캔 펄스가 공급되는 1수평 주기마다 1수평 라인 분의 영상신호를 각 데이터 라인(DL1 내지 DLm)에 공급한다. 이때, 데이터 드라이버(4)는 정렬된 데이터(Data)의 계조 값에 따라 소정 레벨을 가지는 정극성 또는 부극성의 감마전압을 선택하고 선택된 감마전압을 영상신호로 각 데이터 라인(DL1 내지 DLm)에 공급한다.

[0028] 상기에서 소정의 레벨을 가지는 정극성 또는 부극성 감마 전압 레벨들은 상기의 콜레스테릭 액정들이 포컬코닉이나 호메�트로픽 상태로 가변되도록 하는 전압 레벨이다. 다시 말해, 데이터 드라이버(4)는 정극성 및 부극성의 포컬코닉 전압 레벨들과 정극성 및 부극성의 호메�트로픽 전압 레벨들 중 정렬된 데이터(Data)의 계조 값에 해당하는 감마 전압들을 각각 선택한다. 그리고 선택된 감마 전압들을 영상 신호로 각 데이터 라인(DL1 내지 DLm)에 공급한다.

[0029] 여기서, 데이터 드라이버(4)는 각 화소의 콜레스테릭 액정들이 열화되는 현상을 방지하기 위해 매 수평 기간 중 일정 기간 동안 콜레스테릭 액정들이 초기화 상태가 될 수 있는 초기화 전압을 공급하고, 나머지 기간 동안 상기 정렬된 데이터(Data)의 계조 값에 해당하는 감마 전압들을 공급한다. 예를 들면, 데이터 드라이버(4)는 매 수평 기간 중 절반인 1/2 기간 동안은 각 화소의 콜레스테릭 액정들이 초기화 상태가 될 수 있는 초기화 전압을 공급한 후에, 나머지 1/2 기간 동안 정렬된 데이터(Data)들의 계조 값에 각각 해당하는 정극성 또는 부극성의 포컬코닉 감마 전압이나 정극성 또는 부극성의 호메�트로픽 감마 전압을 공급할 수 있다. 이렇게 콜레스테릭 액정들을 초기화시키거나 포컬코닉 상태 또는 호메�트로픽 상태로 가변되도록 하는 감마전압들의 선택 출력 구성이나 방법에 대해서는 이 후 첨부된 도면을 참조하여 다시 구체적으로 설명하기로 한다.

[0030] 한편으로, 게이트 드라이버(6)는 타이밍 컨트롤러(8)로부터의 게이트 제어신호(GCS) 예를 들어, 게이트 스타트 펄스(GSP; Gate Start Pulse), 게이트 쉬프트 클럭(GSC; Gate Shift Clock), 게이트 출력 인에이블(GOE; Gate Output Enable) 신호에 응답하여 순차적으로 스캔 펄스를 발생하고, 이를 게이트 라인들(GL1 내지 GLn)에 순차적으로 공급한다. 다시 말하여, 게이트 드라이버(6)는 타이밍 컨트롤러(8)로부터의 GSP를 GSC에 따라 쉬프트시켜서 게이트 라인들(GL1 내지 GLn)에 스캔 펄스 예를 들어, 게이트 온 전압을 순차적으로 공급한다. 그리고, 게이트 라인들(GL1 내지 GLn)에 게이트 온 전압이 공급되지 않는 기간에는 게이트 오프 전압을 공급한다. 여기서, 게이트 드라이버(6)는 스캔 펄스의 펄스 폭을 GOE 신호에 따라 제어한다.

[0031] 타이밍 컨트롤러(8)는 외부로부터의 영상 데이터(RGB)를 액정패널(2)의 구동에 알맞도록 정렬하여 데이터 드라이버(4)에 공급한다. 또한, 타이밍 컨트롤러(8)는 외부 시스템 등을 통해 입력되는 동기신호 즉, 도트클럭(DCLK), 데이터 인에이블 신호(DE), 수평 및 수직 동기신호(Hsync, Vsync) 중 적어도 하나를 이용하여 게이트 및 데이터 제어신호(GCS, DCS)를 생성하고, 이를 게이트 및 데이터 드라이버(6,4)에 각각 공급함으로써 게이트 및 데이터 드라이버(6,4)를 제어한다. 여기서, 타이밍 컨트롤러(8)는 데이터 드라이버(4)가 매 수평 기간 중 일정 기간 동안 액정들이 초기화 상태가 될 수 있는 초기화 전압을 공급하고, 나머지 기간 동안은 정렬된 데이터(Data)의 계조 값에 해당하는 감마 전압들을 공급할 수 있도록 하기 위해 데이터 제어신호(DCS)들 중 적어도 어느 한 신호를 두배 빠른 속도로 가변하여 생성 및 공급할 수도 있다. 한편, 타이밍 컨트롤러(8)는 상기의 데이터 드라이버(4)가 정극성 또는 부극성의 감마전압들을 선택하도록 즉, 정극성 또는 부극성의 포컬코닉 전압이나

호메오토로픽 전압들을 각각 선택하도록 복수의 극성 제어신호를 생성한다. 그리고 생성된 각각의 극성 제어신호들을 데이터 드라이버(4)로 공급한다.

- [0032] 도 2a는 홀수 번째 프레임 기간의 화소 매트릭스 구조 및 구동 방법을 도면이며, 도 2b는 홀수 번째 프레임 기간에 화소 매트릭스로 공급되는 신호들을 나타낸 파형도이다.
- [0033] 도 2a 및 도 2b를 참조하면, 데이터 드라이버(4)는 액정패널(2)의 서브 화소들에 수직방향에서 상하로 이웃한 서브 화소 단위로 영상 신호의 극성이 반전되고, 수평 방향에서도 서브 화소 단위로 극성이 반전되도록 영상 신호를 공급한다. 이때, 수직방향에서 상하로 이웃한 서브 화소 단위로는 호메오토로픽 구동 레벨의 전압(VH)과 포컬코닉 구동 레벨의 전압(VF)의 극성이 반전되도록 공급하고, 수평 방향에서도 호메오토로픽 구동 레벨의 전압(VH)과 포컬코닉 구동 레벨의 전압(VF)의 극성이 반전되도록 공급한다. 여기서, 호메오토로픽 구동 레벨의 전압(VH)과 포컬코닉 구동 레벨의 전압(VF)들은 모두 액정을 구동하기 위한 영상 신호로 공급된다.
- [0034] 데이터 드라이버(4)는 홀수 번째 프레임 기간(Odd Frame) 동안 각 상기 데이터 라인(DL1 내지 DLn)들 중 홀수 번째 데이터 라인들(DL1, DL3, ...)에는 정극성의 호메오토로픽 구동 레벨의 전압(VH(+))과 부극성의 포컬코닉 구동 레벨의 전압(VF(-))을 수평라인 단위로 순차 공급하고, 짝수 번째 데이터 라인들(DL2, DL4, ...)에는 반대로 부극성의 포컬코닉 구동 레벨의 전압(VF(-))과 정극성의 호메오토로픽 구동 레벨의 전압(VH(+))을 수평라인 단위로 순차 공급할 수 있다.
- [0035] 이때, 데이터 드라이버(4)는 도 2b에 도시된 바와 같이, 홀수 번째 프레임 기간(Odd Frame)의 매 수평 기간 중 절반인 1/2 기간 동안은 각 화소의 콜레스테릭 액정들이 초기화 상태가 될 수 있는 초기화 전압(Pset)을 공급한 후에, 나머지 1/2 기간 동안 정극성의 호메오토로픽 구동 레벨의 전압(VH(+))이나 부극성의 포컬코닉 구동 레벨의 전압(VF(-))을 공급한다.
- [0036] 매 수평 기간 단위로 영상 신호의 극성이 반전되도록 하면, 영상 신호가 완전히 충전되지 못하는 경우가 발생할 수 있어, 약 충전되는 화소가 가로선 또는 세로선 단위로 구분되는 경우가 발생할 수도 있고, 약 충전 현상이 아니더라도 열화가 발생하여 표시 불량일 발생할 수 있다. 이에, 본 발명에서는 영상 신호의 충전량 차이가 발생되지 않도록 함과 아울러, 액정의 열화를 방지하기 위해 매 수평 기간 중 1/2 기간 동안에 데이터 라인(DL1 내지 DLm)들에 미리 설정된 기준전압이나 공통전압(Vcom) 레벨의 전압(Pset)을 공급할 수 있다. 다시 말해, 매 수평 기간 중 초기 1/2 기간 동안에 중간 전압인 기준전압이나 공통전압(Vcom) 등을 공급함으로써 영상 신호의 극성 및 전압 레벨을 더 빠르게 변환시켜 영상 신호의 충전량 차이가 발생되지 않도록 하면서도 액정의 열화를 방지할 수 있다.
- [0037] 한편, 본 발명에서는 기준 전압이나 공통전압을 공급하는 방법 외에 데이터 라인(DL1 내지 DLm) 차지 쉐어(Charge Share) 기술을 사용할 수도 있다. 다시 말해, 데이터 드라이버(4)나 액정 패널(2) 등에 데이터 라인(DL1 내지 DLm)들이 모두 전기적으로 접속될 수 있도록 하는 쉐어 라인 및 쉐어 스위치들(미도시)이 구비되도록 한 다음, 매 수평 기간 중 초기 1/2 기간에 데이터 라인(DL1 내지 DLm)들을 모두 전기적으로 접속 즉, 차지 쉐어시킴으로써, 영상 신호의 충전량 차이가 발생되지 않도록 할 수 있다.
- [0038] 도 3a는 짝수 번째 프레임 기간의 화소 매트릭스 구조 및 구동 방법을 도면이며, 도 3b는 짝수 번째 프레임 기간에 화소 매트릭스로 공급되는 신호들을 나타낸 파형도이다.
- [0039] 도 3a 및 도 3b를 참조하면, 짝수 프레임 기간(Even Frame)에도 데이터 드라이버(4)는 상하로 이웃한 서브 화소 단위로 영상 신호의 극성이 반전되고, 수평 방향에서도 서브 화소 단위로 영상 신호의 극성이 반전되도록 공급한다. 다시 말해, 수직방향으로 이웃한 서브 화소 단위로는 호메오토로픽 구동 레벨의 전압(VH)과 포컬코닉 구동 레벨의 전압(VF)의 극성이 반전되도록 공급하고, 수평 방향에서도 호메오토로픽 구동 레벨의 전압(VH)과 포컬코닉 구동 레벨의 전압(VF)의 극성이 반전되도록 공급한다.
- [0040] 데이터 드라이버(4)는 짝수 번째 프레임 기간(Even Frame) 동안 각 상기 데이터 라인(DL1 내지 DLn)들 중 짝수 번째 데이터 라인들(DL2, DL4, ...)에는 정극성의 포컬코닉 구동 레벨의 전압(VF(+))과 부극성의 호메오토로픽 구동 레벨의 전압(VH(-))을 순차적으로 공급하고, 홀수 번째 데이터 라인들(DL1, DL3, ...)에는 반대로 부극성의 호메오토로픽 구동 레벨의 전압(VH(-))과 정극성의 포컬코닉 구동 레벨의 전압(VF(+))을 순차적으로 공급할 수 있다. 이때, 데이터 드라이버(4)는 도 3b에 도시된 바와 같이, 짝수 번째 프레임 기간(Even Frame)의 매 수평 기간 중 절반인 1/2 기간 동안은 각 화소의 콜레스테릭 액정들이 초기화 상태가 될 수 있는 초기화 전압(Pset)을 공급한 후에, 나머지 1/2 기간 동안 정극성의 포컬코닉 구동 레벨의 전압(VF(+)) 또는 부극성의 호메오토로픽 구동 레벨의 전압(VH(-))을 공급한다.

[0041] 이러한 짝수 번째 프레임 기간(Even Frame) 동안에도 마찬가지로 본 발명에서는 영상 신호의 충전량 차이가 발생되지 않도록 하기 위해, 매 수평 기간 중 절반인 초기 1/2 기간에 데이터 라인(DL1 내지 DLm)들에 미리 설정된 기준전압이나 공통전압 레벨의 전압을 공급할 수 있다. 이를 위해, 타이밍 컨트롤러(8)는 데이터 드라이버(4)가 매 수평 기간 중 초기 1/2 기간 동안 초기화 전압을 공급하고, 나머지 1/2 기간 동안은 정렬된 데이터(Data의) 계조 값에 해당하는 감마 전압들을 공급할 수 있도록 하기 위해 데이터 제어신호(DCS)들 중 적어도 어느 한 신호 예를 들어, SOE 신호를 두 배 빠른 속도로 가변하여 생성 및 공급할 수도 있다.

[0042] 도 4는 도 1에 도시된 데이터 드라이버에서의 영상신호 선택 출력방법을 설명하기 위한 구성도이다.

[0043] 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 데이터 드라이버(4)에는 적어도 하나의 스위칭 회로가 구비되어, 타이밍 컨트롤러(8)로부터의 극성 제어신호들에 따라 해당 영상신호를 선택 출력한다. 좀 더 구체적으로 설명하면, 데이터 드라이버(4)의 영상신호 출력단 각각에는 복수의 스위칭 소자(S1 내지 S4)로 이루어진 스위칭 회로들이 구비된다.

[0044] 데이터 드라이버(4)는 정극성 및 부극성의 포컬코닉 전압 레벨들과 정극성 및 부극성의 호메오토토펙 전압 레벨들 중 정렬된 데이터(Data의) 계조 값에 해당하는 감마 전압들을 각각 선택하게 되고, 이때 복수의 스위칭 소자(S1 내지 S4)로 이루어진 각각의 스위칭 회로는 극성 제어신호들에 따라 해당 감마 전압 또는 초기화 전압(Pset)을 선택하여 영상 신호로 해당 데이터 라인(DL1 내지 DLm)에 각각 공급한다.

표 1

Switch				Output
S1	S2	S3	S4	
H	H	L	L	V(H)
H	H	L	H	Pset(V)
H	L	L	L	V(H)
H	L	L	H	Pset(V)
L	H	L	L	-V(H)
L	H	L	H	Pset(V)
L	L	L	L	-V(H)
L	L	L	H	Pset(V)
H	H	H	L	V(F)
H	H	H	H	Pset(V)
H	L	H	L	-V(F)
H	L	H	H	Pset(V)
L	H	H	L	V(F)
L	H	H	H	Pset(V)
L	L	H	L	-V(F)
L	L	H	H	Pset(V)

[0045]

[0046] 상기의 표 1을 참조하면, 타이밍 컨트롤러(8)로부터의 극성 제어신호들은 상기 각 스위칭 회로의 스위칭 소자(S1 내지 S4)들을 모두 제어하도록 생성될 수 있다. 이에, 데이터 드라이버(4)는 표 1과 같이, 극성 제어신호들에 응답하여 정렬된 데이터(Data의) 계조 값에 해당하는 각각의 감마전압들 즉, 정극성 및 부극성의 포컬코닉 감마 전압과 정극성 및 부극성의 호메오토토펙 감마 전압 중 선택된 하나의 감마 전압이나 초기화 전압(Pset)을 영상 신호로 해당 데이터 라인(DL1 내지 DLm)에 공급한다.

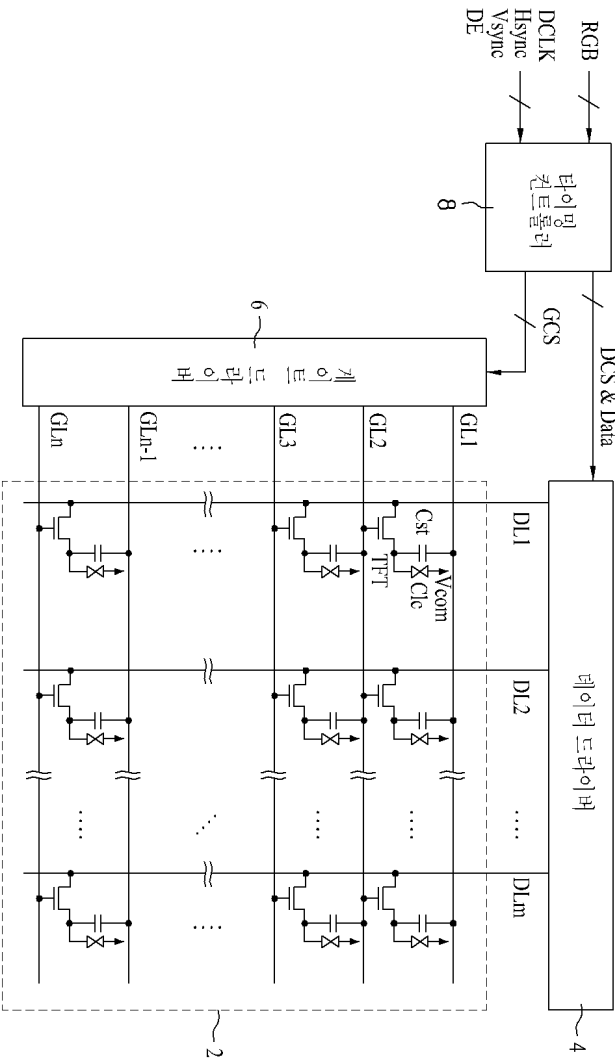
[0047] 상술한 바와 같이, 본 발명에서는 콜레스테릭 액정의 응답속도 빠르게 개선하기 위해 콜레스테릭 액정이 포컬코닉 배열이나 호메오토토펙 배열 상태로만 가변되도록 정극성 및 부극성의 감마전압들을 생성한다. 그리고 액정의 열화를 방지하기 위해 매 수평 기간 중 절반인 초기 1/2 기간에 데이터 라인(DL1 내지 DLm)들에 미리 설정된 기준전압이나 공통전압 레벨의 전압 등의 초기화 전압(Pset)이 공급되도록 한다. 이에 따라, 본 발명은 콜레스테릭 액정을 이용한 액정 패널의 액정 응답속도를 향상시켜 동화상 구현시 더욱 다이نام릭(dynamic)하게 표시할 수 있다. 또한, 콜레스테릭 액정을 구동하기 위한 소비 전력을 감소시킬 수 있으면서도 액정의 열화를 방지하

여 영상의 표시 화질을 더욱 향상시킬 수 있다.

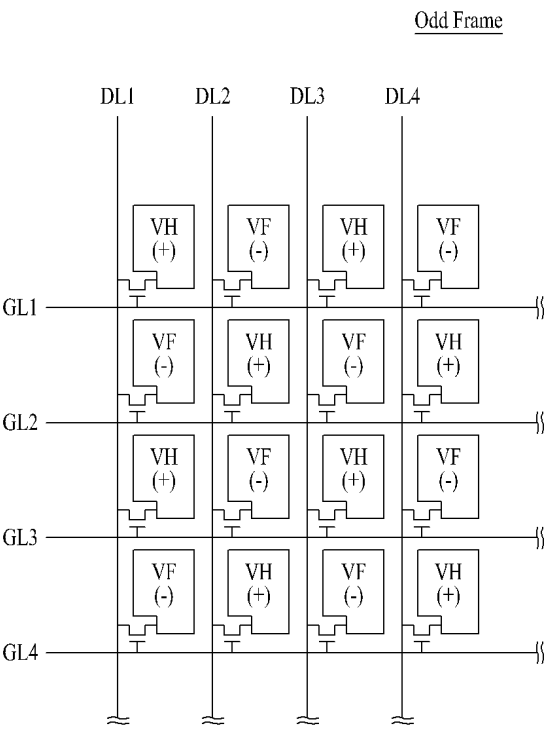
[0048] 이상 설명한 내용을 통해 당 업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

도면

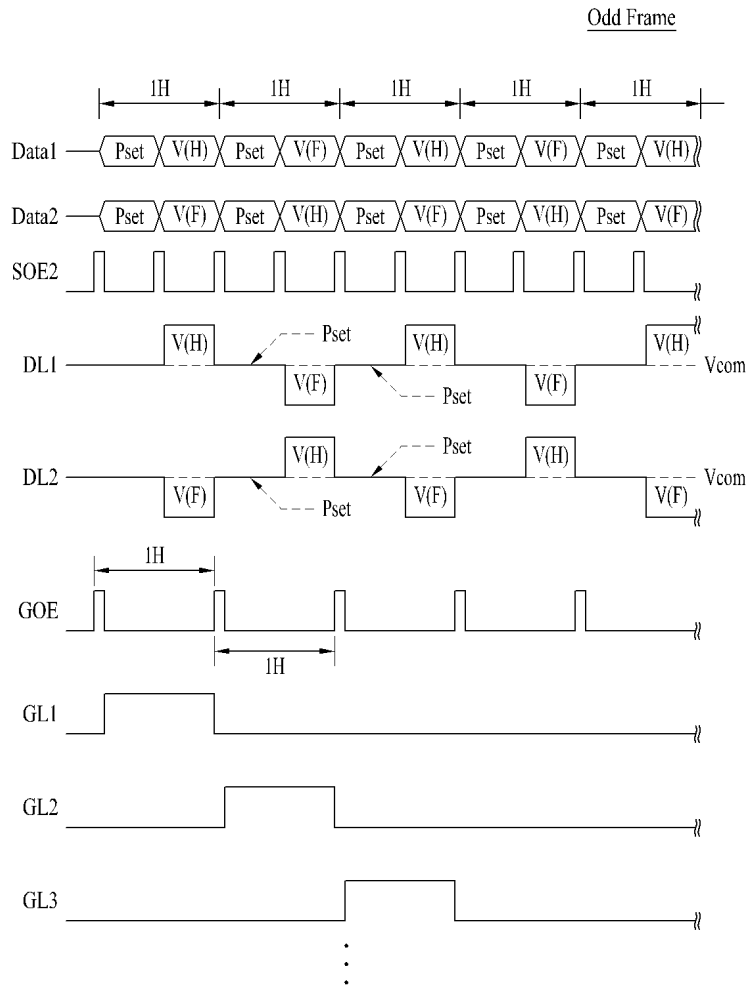
도면1



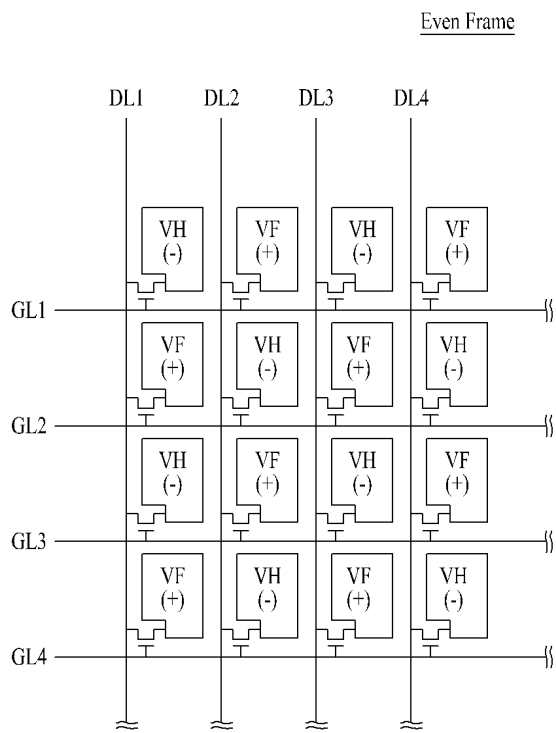
도면2a



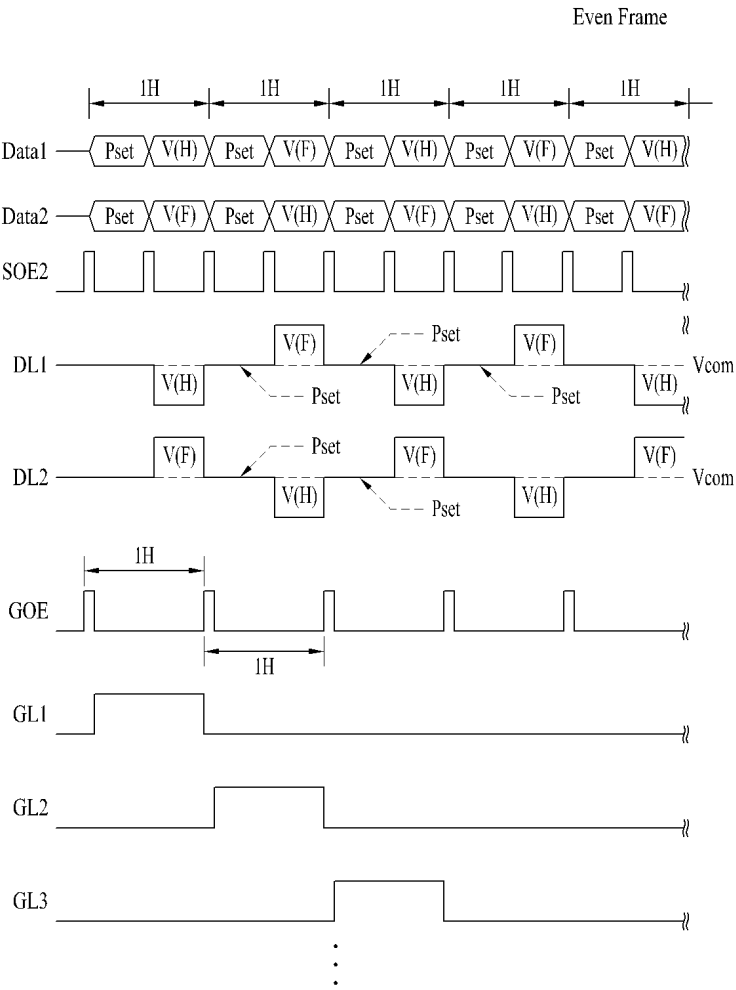
도면2b



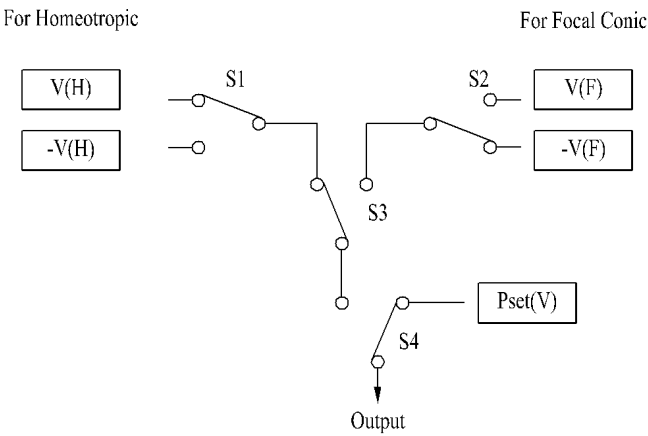
도면3a



도면3b



도면4



专利名称(译)	液晶显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	KR101818463B1	公开(公告)日	2018-01-17
申请号	KR1020110070550	申请日	2011-07-15
[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	LIM HONG YOUL 임홍열		
发明人	임홍열		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3685 G09G3/3696 G09G3/3648 G02F1/136286 G09G2330/02		
代理人(译)	Bakyoungbok		
优先权	1020100107977 2010-11-02 KR		
其他公开文献	KR1020120047748A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种液晶显示装置及其操作方法，以防止液晶的劣化，同时提高使用胆甾型液晶的液晶面板的液晶响应速度。结构：栅极驱动器（6）驱动栅极线液晶面板。定时控制器（8）对准从外部输入的图像数据。时序控制器将图像数据提供给数据驱动器。时序控制器产生门控和数据控制信号。时序控制器控制栅极驱动器和数据驱动器。

