



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0048570
(43) 공개일자 2016년05월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/36 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0145497

(22) 출원일자 2014년10월24일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

이민경

경상북도 칠곡군 석적읍 서중리5길 66-6, 102동
1002호 (중리금호어울림)

(74) 대리인

박영복

전체 청구항 수 : 총 6 항

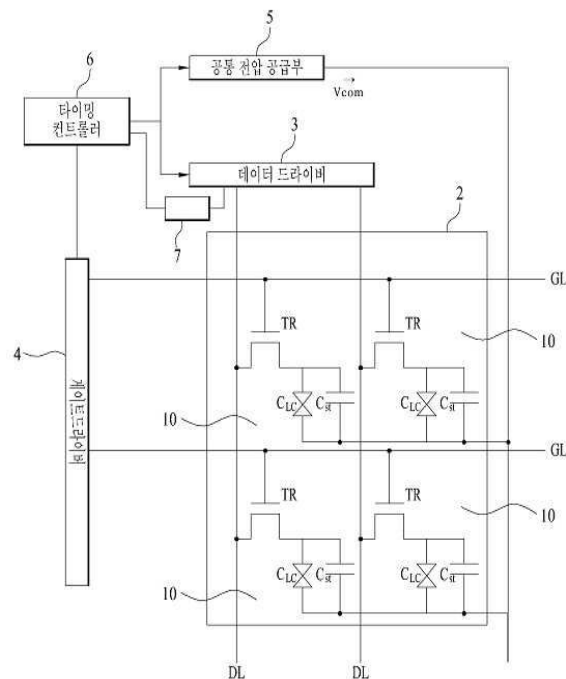
(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치 및 그 구동 방법

(57) 요약

본 발명은, 데이터 전압의 구동 범위를 감소시켜 소비 전력을 줄일 수 있는 콜레스테릭 액정 표시 장치 및 그 구동 방법을 제공하는 것으로서, 본 발명에 다른 콜레스테릭 액정 표시 장치는, 콜레스테릭 액정을 포함하는 액정 패널, 상기 액정 패널의 각 화소와 접속된 게이트 라인에 게이트 전압을 인가하여, 상기 각 화소에 선택적으로

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



데이터 전압이 인가되도록 제어하는 게이트 드라이버, 상기 액정 패널의 각 화소의 화소 전극과 접속된 데이터 라인에 제 1 데이터 전압, 제 2 데이터 전압, 제 3 데이터 전압 및 제 4 데이터 전압을 인가하는 데이터 드라이버, 상기 액정 패널의 공통 전극에 제 1 공통 전압 및 제 2 공통 전압을 인가하는 공통전압 발생부, 상기 게이트 드라이버, 데이터 드라이버 및 상기 공통전압 발생부의 동작 타이밍을 제어하고, 외부로부터 입력되는 영상 정보에 따라 상기 데이터 전압을 제어하기 위한 극성제어신호를 발생하고 상기 공통 전압이 2 프레임 주기로 제 1 공통 전압 및 제 2 공통 전압으로 스위칭하도록 제어하는 타이밍 컨트롤러를 구비한 것을 특징으로 한다.

명세서

청구범위

청구항 1

콜레스테릭 액정을 포함하는 액정 패널,

상기 액정 패널의 각 화소와 접속된 게이트 라인에 게이트 전압을 인가하여, 상기 각 화소에 선택적으로 데이터 전압이 인가되도록 제어하는 게이트 드라이버,

상기 액정 패널의 각 화소의 화소 전극과 접속된 데이터 라인에 제 1 데이터 전압, 제 2 데이터 전압, 제 3 데이터 전압 및 제 4 데이터 전압을 인가하는 데이터 드라이버,

상기 액정 패널의 공통 전극에 제 1 공통 전압 및 제 2 공통 전압을 인가하는 공통전압 발생부,

상기 게이트 드라이버, 데이터 드라이버 및 상기 공통전압 발생부의 동작 타이밍을 제어하고, 외부로부터 입력되는 영상 정보에 따라 상기 데이터 신호 및 극성제어신호를 발생하고 상기 공통 전압이 2 프레임 주기로 제 1 공통 전압 및 제 2 공통 전압으로 스위칭하도록 제어하는 타이밍 컨트롤러, 및

상기 타이밍 컨트롤러로부터의 극성 제어신호에 따라 제 1 내지 제 4 데이터 전압에 대응하는 제 1 내지 제 4 감마 기준전압을 발생시키는 감마 기준전압 발생부를 구비한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2

청구항 1 에서,

상기 데이터 드라이버는,

상기 극성 제어신호에 따라 4 프레임을 한 주기로 하여 스위칭하는 상기 데이터 전압을 공급하고,

상기 공통전압 발생부는,

상기 4 프레임 중 제 1 프레임 및 제 2 프레임에 제 1 공통 전압을 공급하고,

제 3 프레임 및 제 4 프레임에 제 2 공통 전압을 공급하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3

청구항 1에서,

상기 감마 기준전압발생부는,

상기 타이밍 컨트롤러로부터 하이 상태의 극성 제어신호가 공급될 때에는 고전위의 제 1, 2 감마 기준전압을 상기 데이터 드라이버로 출력하고,

상기 타이밍 컨트롤러로부터 로우 상태의 극성 제어신호가 공급될 때에는 저전위의 제 3, 4 감마 기준전압을 상기 데이터 드라이버로 출력하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4

청구항 2 에서, 상기 콜레스테릭 액정이 호메오토톱픽 상태가 되도록 하기 위하여,

상기 제 1 프레임에는 상기 제 1 데이터 전압을 상기 데이터 라인에 공급하고,

상기 제 2, 3 프레임에는 상기 제 4 데이터 전압을 상기 데이터 라인에 공급하고,

상기 제 4 프레임에는 상기 제 1 데이터 전압을 공급하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5

청구항 2 에서, 상기 콜레스테릭 액정이 포칼 코닉 상태가 되도록 하기 위하여,

상기 제 1 프레임에는 상기 제 2 데이터 전압을 상기 데이터 라인에 공급하고,
 상기 제 2 프레임에는 상기 제 4 데이터 전압을 상기 데이터 라인에 공급하고,
 상기 제 3 프레임에는 상기 제 3 데이터 전압을 상기 데이터 라인에 공급하고,
 상기 제 4 프레임에는 상기 제 1 데이터 전압을 상기 데이터 라인에 공급하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6

청구항 4, 5 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 내지 제 4 프레임 중 적어도 한 프레임 이상은 상기 화소 내의 화소 전극과 공통 전극 사이의 전위차가 0인 유희 프레임인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 콜레스테릭 액정 표시 장치에 관한 것으로서, 특히 데이터 전압의 구동 범위를 감소시켜 소비 전력을 줄일 수 있는 콜레스테릭 액정 표시 장치 및 그 구동 방법을 제공하는 것이다.

배경 기술

[0002] 액정표시장치는 전계를 이용하여 액정의 광 투과율을 조절함으로써 화상을 표시하게 된다. 이를 위하여 액정표시장치는 화소 영역들이 매트릭스 형태로 배열된 액정패널과, 상기 액정패널을 구동하기 위한 구동회로를 구비한다.

[0003] 상기 액정의 종류는 분자 배열에 따라 네마틱(Nematic)과 콜레스테릭(Cholesteric)등으로 구분된다. 이 중, 콜레스테릭(Cholesteric) 액정은 네마틱 액정에 카이랄(chiral)제를 첨가하는 것에 의해 유기되는 것으로 일정 주기의 나선 구조를 갖는다. 나선축이 기판과 수직 방향이 되는 플래너(plannar)상태의 콜레스테릭 액정은 나선축에 평행하게 입사한 광들 중 나선의 트위스트 방향과 일치하는 원편광 성분을 반사하고, 다른 방향의 원편광 성분을 투과하는 선택 반사 특성을 갖는다.

[0004] 도 1a 내지 1c 는 호메오토토프릭(Homeotropic), 플래너(Plannar), 포칼 코닉(Focal conic) 상태에서의 액정 배열 상태를 도시한 것이다.

[0005] 도 1a 내지 도 1c에서 도시한 것과 같이, 상기 콜레스테릭 액정에 전압을 인가함에 따라, 콜레스테릭 액정은 나선이 풀어져 액정의 타원에서 가장 긴 직경이 전계 방향과 일치하는 호메오토토프릭(Homeotropic) 상태 및 나선축이 기판에 수직인 플래너(Plannar) 상태, 나선축이 기판과 평행한 포칼 코닉(Focal conic)상태의 3가지 상태로 변화한다.

[0006] 플래너 상태에서는 선택 반사가 일어나고, 포칼 코닉 상태에서는 뚜렷하게 흐려지고, 호메오토토프릭 상태에서는 빛이 투과한다. 콜레스테릭 액정은 전압을 차단한 후에도 일정 기간 동안 그 상태를 유지하는 메모리성을 나타낸다.

[0007] 상기 콜레스테릭 액정은, 빛이 투과되는 호메오토토프릭 상태에서 화이트 구동하고, 상기과 같이 뚜렷하게 흐려지는 포칼 코닉 상태에서 블랙 구동하는 것이 바람직하다.

[0008] 상기 콜레스테릭 액정은, 상대적으로 고전위에서 호메오토토프릭 상태를, 상대적으로 저전위에서 포칼 코닉 상태를 형성한다.

[0009] 이러한 콜레스테릭 액정을 포함하는 액정 표시장치는 상기 콜레스테릭 액정의 문턱전압이 네마틱 액정에 비하여 높기 때문에, 호메오토토프릭 상태 구현시에 네마틱 액정을 구동하는 것에 비하여 대략 2배 가량의 높은 전계를 인가하여야 한다.

[0010] 따라서, 콜레스테릭 액정 표시 장치는 데이터 전압과 공통전압간에 높은 전위차를 발생시키기 위하여 고전위의 데이터 전압이 공급될 것이 요구된다.

[0011] 따라서, 일반적인 콜레스테릭 액정 표시 장치는 호메오토토프릭 상태를 구현하기 위하여 상용의 데이터 드라이버

에 비하여 고전위의 데이터 전압을 공급할 수 있는 데이터 드라이버의 개발이 요구되며, 그에 따라 액정 표시 장치 구동시에 소비전력이 크다는 단점을 가진다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 발명은, 기술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 극성 제어신호에 따른 데이터 전압 및 공통전압 신호의 조합을 통하여 상대적으로 낮은 범위의 데이터 전압으로도 구동이 가능한 콜레스테릭 액정 표시 장치 및 그 구동 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0013] 상기와 같은 과제를 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 액정 표시 장치는, 콜레스테릭 액정을 포함하는 액정 패널, 상기 액정 패널의 각 화소의 박막 트랜지스터의 게이트 전극과 접속된 게이트 라인에 게이트 전압을 인가하여, 상기 박막 트랜지스터를 온 구동하고, 각 화소에 선택적으로 데이터 전압이 인가되도록 제어하는 게이트 드라이버, 상기 액정 패널 내부의 각 화소의 화소 전극과 박막 트랜지스터를 접속된 데이터 라인에 제 1 내지 제 4 데이터 전압을 인가하는 데이터 드라이버, 상기 액정 패널의 공통 전극에 제 1 공통 전압 및 제 2 공통전압을 인가하는 공통전압 발생부 및 상기 게이트 드라이버, 데이터 드라이버, 상기 공통전압 발생부의 동작 타이밍을 제어하고 외부로부터 입력되는 영상 정보에 따라 상기 데이터 전압을 제어하기 위한 극성제어신호를 발생하고, 상기 공통 전압이 2 프레임 주기로 제 1 공통 전압 및 제 2 공통 전압으로 스위칭하도록 제어하는 타이밍 컨트롤러 및 상기 타이밍 컨트롤러로부터의 극성 제어신호에 따라 제 1 내지 제 4 데이터 전압에 대응하는 감마 기준 전압을 발생시키는 감마 기준전압 발생부를 구비한 것을 특징으로 한다.

[0014] 상기 감마 기준전압 발생부는, 상기 타이밍 컨트롤러로부터 하이 상태의 극성 제어신호가 공급될 때에는 고전위의 제 1, 2 감마 기준전압을 상기 데이터 드라이버로 출력하고, 상기 타이밍 컨트롤러로부터 로우 상태의 극성 제어신호가 공급될 때에는 저전위의 제 3, 4 감마 기준전압을 상기 데이터 드라이버로 출력한다.

[0015] 상기 데이터 드라이버는, 상기 타이밍 컨트롤러로부터의 데이터 신호 및 상기 극성 제어신호에 따라 4 프레임 주기로 하여 스위칭하는 데이터전압을 공급한다.

[0016] 또한 상기 공통전압 발생부는, 상기 4 프레임 중 초반 2 프레임에는 제 1 공통전압을 공급하고, 후반 2 프레임에는 제 2 공통 전압을 공급하여 공통 전압이 2 프레임마다 스위칭할 수 있도록 공통 전압을 공통 전극에 공급한다.

[0017] 상기 제 1 공통전압은 기저 전압일 수 있다.

[0018] 높은 전압 구동범위를 요하는 호메오토폭 구동을 위하여, 상기 4 프레임 중 제 1 프레임에는 가장 높은 전압인 제 1 데이터 전압을 데이터 라인에 공급하고, 상기 제 2, 3 프레임에는 가장 낮은 전압인 제 4 데이터 전압을 데이터 라인에 공급한다. 또한 제 4 프레임에는 다시 제 1 데이터 전압을 공급한다.

[0019] 포칼 코너 구동을 위하여, 상기 제 1 프레임에는 제 1 데이터 전압보다 낮은 제 2 데이터 전압을, 상기 제 2 프레임에는 상기 제 4 데이터 전압을 데이터 라인에 공급한다.

[0020] 상기 제 3 프레임에는 제 3 데이터 전압을 상기 데이터 라인에 공급하고, 상기 제 4 프레임에는 상기 제 1 데이터 전압을 데이터 라인에 공급한다.

[0021] 상기 제 1 내지 제 4 프레임중 적어도 어느 한 프레임은 화소 내의 화소 전극과 공통 전극의 전위차가 0인 유히 프레임일 수 있다.

발명의 효과

[0022] 본 발명에 따른 콜레스테릭 액정 표시 장치는 낮은 범위의 데이터 전압으로도 구동이 가능하므로 소비 전력이 낮으며, 일반적인 네마틱 액정 표시 장치에 사용되는 데이터 드라이버를 이용하더라도 구동이 가능하다. 또한 액정 커패시터에 인가되는 전압의 극성이 변할 때, 유히 프레임을 가짐으로써 콜레스테릭 액정의 특성에 최적화된 구동 방법을 제공한다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 콜레스테릭 액정의 3 가지 상태 변화를 도시한 것이다.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치를 도시한 것이다.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제 1 내지 제 4 데이터 전압을 그래프로 도시한 것이다.
- 도 4는, 호메오토로픽 상태를 형성하기 위한 본 발명에 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법을 도시한 파형도이다.
- 도 5는, 본 발명의 실시예에 따라 포칼 코닉 상태를 형성하는 경우에 각 화소에 입력되는 데이터 전압 및 공통 전압의 파형도이다.
- 도 6은, 화소 전극과 공통 전극 사이의 전위차에 따른 콜레스테릭 액정의 상태 변화를 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치를 도시한 것이다.
- [0025] 본 발명에 따른 콜레스테릭 액정 표시 장치는, 콜레스테릭 액정을 포함하는 액정 패널(2), 액정 패널(2)의 각 화소(10)와 접속된 게이트 라인(GL)에 게이트 전압(V_g)을 인가하여, 각 화소(10)에 선택적으로 데이터 전압(V_d)이 인가되도록 제어하는 게이트 드라이버(4), 상기 액정 패널(2)의 각 화소(10)의 화소 전극과 접속된 데이터 라인(DL)에 제 1 데이터 전압, 제 2 데이터 전압, 제 3 데이터 전압 및 제 4 데이터 전압을 인가하는 데이터 드라이버(3), 상기 액정 패널의 공통 전극에 제 1 공통 전압 및 제 2 공통 전압을 인가하는 공통전압 발생부(5), 상기 게이트 드라이버(4), 데이터 드라이버(3) 및 상기 공통전압 발생부(5)의 동작 타이밍을 제어하고, 상기 데이터 전압의 극성을 제어하기 위한 극성 제어신호를 발생하고 상기 공통 전압(V_{com})이 제 1 공통 전압 및 제 2 공통 전압으로 스위칭하도록 제어하는 타이밍 컨트롤러(6) 및, 상기 타이밍 컨트롤러(6)로부터의 극성 제어신호에 따라 제 1 내지 제 4 데이터 전압에 대응하는 감마 기준전압을 발생시키는 감마 기준전압 발생부(7)를 구비한 것을 특징으로 한다.
- [0026] 상기 액정 패널(2)은 콜레스테릭 액정을 사용한 것을 제외하면 종래의 TN 패널과 동일한 구조를 가진다. 즉, 마주보는 두 기판 사이에 화소 전극과 공통 전극이 형성되고, 그 사이에 콜레스테릭 액정이 채워져 있으며, 상기 화소 전극과 공통 전극 사이의 전계에 의하여 콜레스테릭 액정 분자가 호메오토로픽, 포칼 코닉, 플레너 상태를 형성함으로써 빛을 투과, 반사 또는 산란시켜 액정 표시 장치를 구동한다.
- [0027] 상기 액정 패널의 각 화소(10)는, 게이트 라인(GL)에 게이트 전극이 접속되고, 데이터 라인(DL)에 소스 전극이 접속되며, 드레인 전극이 화소 전극에 접속된 박막 트랜지스터(TR)를 구비한다.
- [0028] 상기 화소 전극의 맞은 편 상부 기판에는 공통 전극이 형성되며, 상기 화소 전극과 공통 전극 사이에는 콜레스테릭 액정이 위치하여 액정 커패시터(C_{lc})를 형성한다. 상기 공통 전극은 공통라인에 의하여 공통전압 공급부에 접속되어 상기 공통전압 공급부로부터 공통 전압을 공급받는다.
- [0029] 이 때, 화소전극이 스토리지 라인과 절연막을 사이에 두고 중첩되어 스토리지 커패시터(C_{st})가 형성될 수 있다.
- [0030] 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법은, 제 1 내지 제 4 데이터 전압 및 제 1 및 제 2 공통 전압을 조합하여, 콜레스테릭 액정을 구동하기에 충분한 구동 전압 범위를 형성하는 것을 특징으로 한다.
- [0031] 이하에서는, 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법에 대하여 설명한다. 본 발명에 따른 액정 표시 장치는 다양한 실시예에 따른 구동이 가능하지만, 설명의 편의상 본 실시예에서는, 네마틱 액정 표시 장치의 데이터 드라이버의 구동 전압 범위와 비슷한 15V범위에서 구동하는 것으로 한다.
- [0032] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제 1 내지 제 4 데이터 전압을 그래프로 도시한 것이다. 본 실시예에서의 제 1 데이터 전압(V_{d1})은 +15V, 제 2 데이터 전압(V_{d2})은 +8V, 제 3 데이터 전압(V_{d3})은 +7V, 제 4 데이터 전압(V_{d4})은 0V 이다.
- [0033] 또한, 본 실시예에서 제 1 공통 전압(V_{com1})은 0V, 제 2 공통 전압(V_{com2})은 15V 이다.
- [0034] 도 4는, 호메오토로픽 상태를 형성하기 위한 본 발명에 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법을 도시한 파형도이다.
- [0035] 타이밍 컨트롤러(6)는 각 프레임마다 다른 크기의 데이터 전압이 인가되도록 극성 제어신호(POL)를 데이터 드라이버에 전달한다. 상기 극성 제어신호(POL)에 따라 데이터 드라이버(3)는 제 1 또는 제 4 데이터 전압(V_{d1} ,

Vd4)을 데이터 라인(DL)을 통하여 액정 패널(2) 내 각 화소(10)의 화소 전극에 공급한다.

- [0036] 상기 극성 제어신호가 하이 신호인 경우, 데이터 드라이버(3)는, 고전위의 제 1, 2 데이터 전압 중 하나를 데이터 라인에 공급하며, 상기 극성 제어신호가 로우 신호인 경우 데이터 드라이버(3)는 저전위의 제 3, 4 데이터 전압 중 하나를 데이터 라인에 공급한다.
- [0037] 감마 기준전압 발생부(7)는 타이밍 컨트롤러(6)로부터의 극성 제어신호에 따라 제 1 내지 제 4 데이터 전압에 대응하는 제 1 내지 제 4 감마 기준전압을 발생시켜 데이터 드라이버(3)로 출력한다.
- [0038] 다시 말하면, 타이밍 컨트롤러(6)로부터 감마 기준전압발생부(7)로 하이 신호가 공급되면, 상기 감마 기준전압 발생부는 제 1, 2 데이터 전압에 대응되는 제 1, 2 감마 기준전압을 데이터 드라이버로 공급하고, 상기 데이터 드라이버(3)는 상기 극성 제어신호 및 감마 기준전압에 의하여 고전위의 제 1, 2 데이터 전압을 출력한다.
- [0039] 반면, 상기 타이밍 컨트롤러(6)로부터 감마 기준전압발생부(7)로 로우 신호가 공급되면, 상기 감마 기준전압 발생부는 제 3, 4 데이터 전압에 대응되는 제 3, 4 감마 기준전압을 데이터 드라이버로 공급하고, 상기 데이터 드라이버(3)는 상기 극성 제어신호 및 감마 기준전압에 의하여 저전위의 제 3, 4 데이터 전압을 출력한다.
- [0040] 도 4에 따르면, 제 1 데이터 전압(Vd1)은 15V, 제 4 데이터 전압(Vd4)은 0V의 크기로 상기 데이터 라인(DL)을 통하여 각 화소(10)에 공급된다.
- [0041] 또한 제 1 프레임 및 제 4 프레임에서는 제 1 데이터 전압이 인가되며, 제 2, 3 프레임에서는 제 4 데이터 전압이 인가된다.
- [0042] 이 때 상기 타이밍 컨트롤러는, 공통 전극에 공급되는 공통 전압이 2 프레임 단위로 스위칭하도록 조절한다.
- [0043] 즉, 상기 타이밍 컨트롤러는, 제 1, 2 프레임에는 제 1 공통 전압, 제 3, 4 프레임에는 제 2 공통전압으로 스위칭하도록 상기 공통전압공급부를 제어한다. 도 2에 따르면 본 실시예에서는, 제 1, 2 프레임에는 0V, 제 3, 4 프레임에는 15V의 공통전압이 각 화소의 공통 전극에 공급된다.
- [0044] 그에 따라, 각 화소의 화소 전극과 공통 전극 사이에는 제 1 프레임에는 15V, 제 2 프레임에는 0V, 제 3 프레임에는 -15V, 제 4 프레임에는 다시 0V의 전위차가 발생하게 되며, 이 때의 전위차로 인한 전계로 인하여, 상기 콜레스테릭 액정은 호메�트로픽 상태를 형성하게 된다.
- [0045] 이 때, 콜레스테릭 액정은 응답 속도가 느리고 전압이 차단되어도 상태를 유지하려는 메모리성이 있기 때문에 도 2에서 나타난 바와 같이 정극성 전압이 인가되는 프레임과 부극성 전압이 인가되는 프레임 사이에 유희 프레임 기간을 두는 것이 고화질 구현에 유리하다.
- [0046] 즉, 각 화소(10)에는 상기 극성 제어신호(POL) 및 공통 전압(Vcom)에 따라 $\pm 15V$ 의 전위차가 발생하여, 액정 커패시터(C1c)에 공급되어, 4 프레임을 주기로 인버전 구동을 하게 된다.
- [0047] 상기와 같은 방법에 의하여, 본원발명에 따른 콜레스테릭 액정 표시 장치는 특별히 높은 구동 전압 범위의 데이터 드라이버를 따로 구비하지 않고, 일반적으로 사용되는 구동 전압 범위의 데이터 드라이버만으로도 호메�트로픽 상태를 형성하는 것이 가능하다.
- [0048] 도 5는 본 발명의 실시예에 따라 포칼 코닉 상태를 형성하는 경우에 각 화소에 입력되는 데이터 전압 및 공통전압의 파형도이다.
- [0049] 포칼 코닉 상태를 형성하기 위하여, 본 실시예에서는 화소 전극 및 공통 전극 사이의 전위차가 $\pm 8V$ 가 되도록 액정 표시 장치를 구동한다.
- [0050] 상기와 같이 $\pm 8V$ 의 전위차를 형성하기 위하여, 공통 전압의 스위칭은 0-15V를 유지하면서, 극성 제어신호(POL)에 따라 데이터 드라이버(3)에서 데이터 라인(DL)에 인가되는 데이터 전압(Vd)의 크기를 조절한다.
- [0051] 본 발명에 따른 콜레스테릭 액정 표시 장치는, 포칼 코닉 상태를 형성하는 경우에도 4 프레임을 주기로 인버전 구동한다. 구체적인 구동 방법은 도 4에 나타난 바와 같다.
- [0052] 상기 극성 제어신호가 하이 신호인 경우, 데이터 드라이버(3)는, 고전위의 제 1, 2 데이터 전압 중 하나를 데이터 라인에 공급하며, 상기 극성 제어신호가 로우 신호인 경우 데이터 드라이버(3)는 저전위의 제 3, 4 데이터 전압 중 하나를 데이터 라인에 공급한다.
- [0053] 감마 기준전압 발생부(7)는 타이밍 컨트롤러(6)로부터의 극성 제어신호에 따라 제 1 내지 제 4 데이터 전압에

대응하는 제 1 내지 제 4 감마 기준전압을 발생시켜 데이터 드라이버(3)로 출력한다. 그러면 상기 데이터 드라이버(3)는 상기 극성 제어신호 및 감마 기준전압에 의하여 제 1 내지 제 4 데이터 전압을 출력한다.

[0054] 다시 말하면, 타이밍 컨트롤러(6)로부터 감마 기준전압발생부(7)로 하이 신호가 공급되면, 상기 감마 기준전압 발생부는 제 1, 2 데이터 전압에 대응되는 제 1, 2 감마 기준전압을 데이터 드라이버로 공급하고, 상기 데이터 드라이버(3)는 상기 극성 제어신호 및 감마 기준전압에 의하여 고전위의 제 1, 2 데이터 전압을 출력한다.

[0055] 반면, 상기 타이밍 컨트롤러(6)로부터 감마 기준전압발생부(7)로 로우 신호가 공급되면, 상기 감마 기준전압발생부는 제 3, 4 데이터 전압에 대응되는 제 3, 4 감마 기준전압을 데이터 드라이버로 공급하고, 상기 데이터 드라이버(3)는 상기 극성 제어신호 및 감마 기준전압에 의하여 저전위의 제 3, 4 데이터 전압을 출력한다.

[0056] 도 5에 따르면, 제 1 프레임에는 8V의 제 2 데이터 전압(Vd2)이 상기 데이터 라인에 공급되며, 제 2 프레임에는 기저 전압(0V)인 제 4 데이터 전압(Vd4), 제 3 프레임에는 7V의 제 3 데이터 전압(Vd3)이 공급되고, 제 4 프레임에서는 15V의 제 1 데이터 전압(Vd1)이 상기 데이터 라인에 공급된다.

[0057] 이 때, 상기 공통 전압이 2 프레임을 주기로 기저 전압(0V)인 제 1 공통 전압(Vcom1) 및 15V의 제 2 공통 전압(Vcom2)으로 스위칭하는 것은 호메오토톱픽 상태를 형성하는 경우와 동일하다.

[0058] 그에 따라, 각 화소의 화소 전극과 공통 전극 사이에는 제 1 프레임에는 8V, 제 2 프레임에는 0V, 제 3 프레임에는 -8V, 제 4 프레임에는 다시 0V의 전위차가 발생하게 되며, 이 때의 전위차로 인한 전계로 인하여, 상기 콜레스테릭 액정은 포칼 코닉 상태를 형성하게 된다.

[0059] 이 때 전술한 바와 같이, 콜레스테릭 액정은 응답 속도가 느리고 전압이 차단되어도 상태를 유지하려는 메모리성이 있기 때문에 도 2에서 나타난 바와 같이 정극성 전압이 인가되는 프레임과 부극성 전압이 인가되는 프레임 사이에 유희 프레임 기간을 두는 것이 고화질 구현에 유리하다.

[0060] 즉, 각 화소에는 상기 극성 제어신호에 따른 데이터 전압 및 공통 전압에 따라 $\pm 8V$ 의 전위차가 발생하여 액정 커패시터(C1c)에 공급되며, 4 프레임을 주기로 인버전 구동을 하게 된다.

[0061] 도 6은 화소 전극과 공통 전극 사이의 전위차에 따른 콜레스테릭 액정의 상태 변화를 도시한 것이다.

[0062] 데이터 전압이 $\pm 15V$, 공통 전압이 0V이며, 유희 전압이 0V 일 때 콜레스테릭 액정은 호메오토톱픽 상태가 된다.

[0063] 또한, 데이터 전압이 $\pm 8V$, 공통 전압이 0V이며, 유희 전압이 0V 일 때, 콜레스테릭 액정은 포칼 코닉 상태가 된다.

[0064] 결국, 본 발명의 실시예에 따른 콜레스테릭 액정 표시 장치의 구동 방법은, 0-15V 사이에서 스위칭하는 데이터 전압을 공급할 수 있는 데이터 드라이버 및 0V 및 15V로 스위칭하는 공통 전압을 공급할 수 있는 공통 전압 공급부만으로도 용이하게 실시할 수 있다.

[0065] 따라서, 기존에 콜레스테릭 액정 표시 장치를 구동하기 위하여 고전위의 데이터 전압을 공급하는 데이터 드라이버를 필요로 하지 않으며, 본 발명에 따른 액정 표시 장치는, 네마틱 액정에서 사용되는 구동전압 범위가 낮은 일반적인 데이터 드라이버를 사용하는 것만으로도 충분히 구동한다. 그에 따라 본 발명에 따른 콜레스테릭 액정 표시장치는 소비 전력을 획기적으로 저감시킬 수 있다.

[0066] 이상에서 본 발명의 기술적 사상을 예시하기 위해 구체적인 실시예로 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 상기와 같이 구체적인 실시예와 동일한 구성 및 작용에만 국한되지 않고, 여러 가지 변형이 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 실시될 수 있다. 따라서, 그와 같은 변형도 본 발명의 범위에 속하는 것으로 간주해야 하며, 본 발명의 범위는 후술하는 특허청구범위에 의해 결정되어야 한다.

부호의 설명

[0067] GL : 게이트 라인 DL : 데이터 라인

2 : 액정 패널 3 : 데이터 드라이버

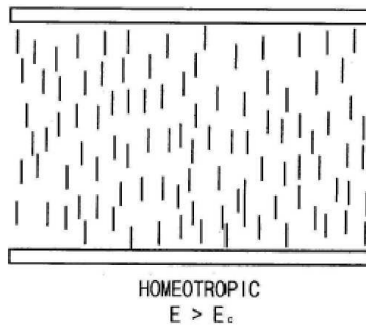
4 : 게이트 드라이버 5 : 공통 전압 공급부

10 : 화소 C1c : 액정 커패시터

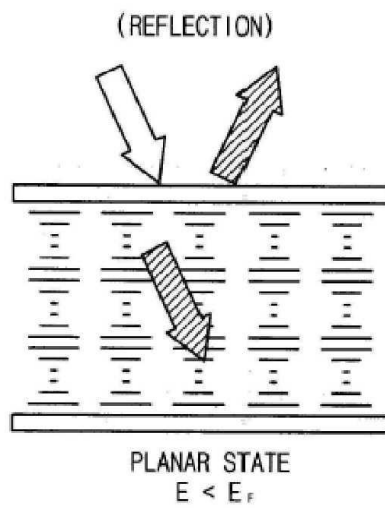
Cst : 스토리지 커패시터

도면

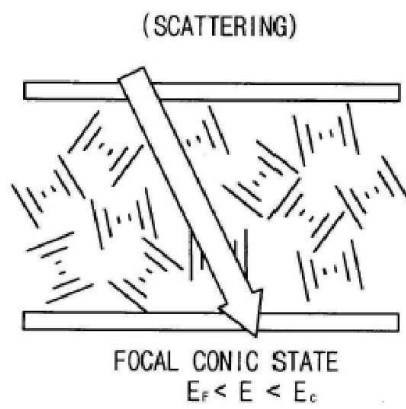
도면1a



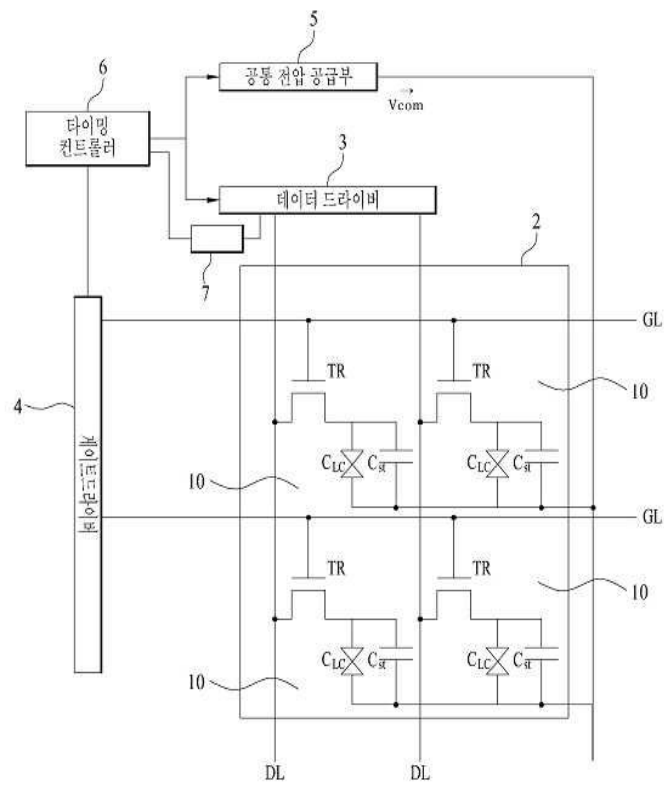
도면1b



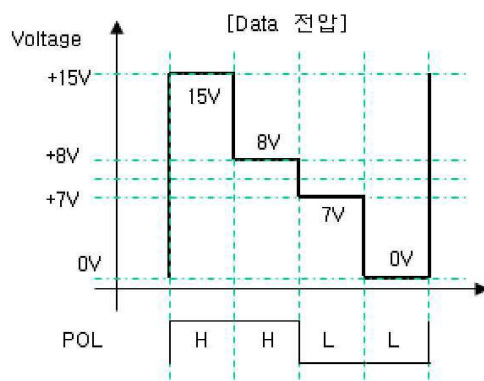
도면1c



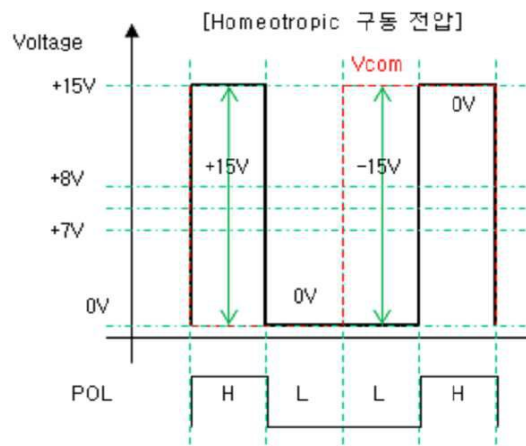
도면2



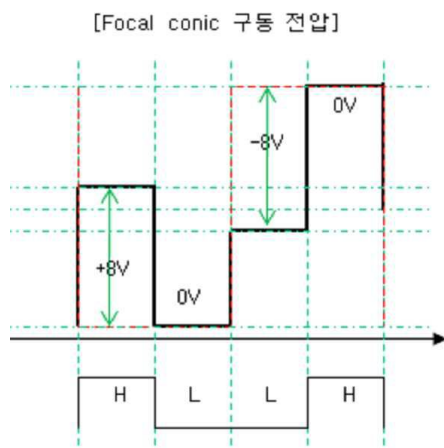
도면3



도면4



도면5



도면6

POLHigh (data_H)	POLLow (data_L)	Vcom	Vpixel (data)	Vpixel (Idle)	액정 상 변화
15V	0V	0V	+15V	0V	Homeotropic
8V	0V	0V	+8V	0V	Focal conic
POLLow (data_L)	POLHigh (data_H)	Vcom	Vpixel (data)	Vpixel (Idle)	액정 상 변화
0V	15V	15V	-15V	0V	Homeotropic
7V	15V	15V	-8V	0V	Focal conic

专利名称(译)	标题：液晶显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020160048570A	公开(公告)日	2016-05-04
申请号	KR1020140145497	申请日	2014-10-24
[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	LEE MIN KYUNG 이민경		
发明人	이민경		
IPC分类号	G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3688 G09G3/3655 G09G3/3614 G09G2300/0486 G09G2330/00		
代理人(译)	Bakyoungbok		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明中，作为减少数据电压的驱动范围提供一个胆甾型液晶显示装置及其驱动方法，可以降低功率消耗，在本发明中其他胆甾型液晶显示装置中，胆甾型液晶的液晶面板，将栅极电压施加到连接到液晶面板的像素的栅极线，栅极驱动器，液晶显示面板的像素的像素电极，用于选择性地控制，以使所施加的数据电压施加到相应的像素，并连接，包括第一数据电压和第二数据电压和所述第三数据电压和用于施加第一公共电压和数据驱动器的公共电极的第二公共电压，在液晶面板中，在数据线施加数据电压的电压的第四公共栅极驱动器，数据驱动器和公共电压发生器，根据输入的图像信息，以产生用于控制数据电压的极性控制信号，并且其特征在于它包括控制以摆动所述第一公共电压与所述第二帧中的公共电压的第二公共电压周期的定时控制器。

