

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
G02F 1/133

(11) 공개번호 10-2005-0066139
(43) 공개일자 2005년06월30일

(21) 출원번호 10-2003-0097382
(22) 출원일자 2003년12월26일

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

(72) 발명자 장상민
경기도안양시동안구평촌동896-6(2/7)초원APT704-808
최수석
경기도하남시초일동224-5번지

(74) 대리인 허용록

심사청구 : 없음

(54) 횡전계 방식 액정표시장치의 구동방법

요약

본 발명에 의한 횡전계 방식의 액정표시장치 구동방법은, 직류형태의 공통전압을 액정셀의 공통전극에 공급하는 단계와; 상기 공통전극을 기준으로 데이터 전압을 인가 할 때, 제 1 게이트 신호가 인가되어 게이트 라인이 온되는 구간 내의 특정 기간 동안 상기 데이터 전압보다 높은 전압을 상기 액정셀에 가해주는 단계와; 상기 게이트 라인에 제 2 게이트 신호가 인가되기 전까지 상기 데이터 전압의 극성을 반전하지 않고, 상기 제 2 게이트 신호가 인가되려는 시간에 근접하여 상기 데이터 전압과 반대극성의 과 전압을 소정 기간 동안 인가하는 단계가 포함되는 것을 특징으로 한다.

대표도

도 6

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 종래의 IPS 모드 액정 패널의 구조를 설명하는 단면도.
- 도 2는 종래의 액정표시장치에 인가되는 신호의 구동파형도.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 의한 횡전계 방식의 액정 패널의 구조를 설명하는 단면도.
- 도 4는 도 3에 도시된 액정 패널의 동작을 설명하기 위한 단면도.
- 도 5는 본 발명에 대한 액정표시장치를 블록 구성도로 나타낸 도면.
- 도 6은 본 발명에 의한 강유전성 액정을 이용한 액정표시장치에 인가되는 신호의 일 실시예에 구동파형도.
- 도 7은 본 발명에 의한 강유전성 액정을 이용한 액정표시장치에 인가되는 신호의 다른 실시예에 구동파형도.
- 도 8은 본 발명에 의한 강유전성 액정을 이용한 액정표시장치에 인가되는 신호의 또 다른 실시예에 구동파형도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

라이징 타임 : 600, 700, 800

폴링 타임 : 610, 710, 810

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 강유전성 액정을 이용한 횡전계 방식의 액정표시장치 구동방법에 관한 것이다.

통상적으로, 액정 표시장치는 트위스티드 네마틱 모드(Twisted Nematic Mode; 이하 TN 모드)와 횡전계 모드(In Plane Switching Mode; 이하 IPS 모드)의 액정 패널로 구분될 수 있다.

여기서, 상기 TN 모드의 액정 패널에서는 액정 분자들이 패널과 수직인 방향을 기준으로 하여 움직이게 된다. 이를 위하여, TN 모드의 액정 패널은 서로 대향되어진 두장의 유리 기판을 넓은 투명전극들을 이용하여 패널의 표면과 수직인 방향의 전계가 액정층에 가해지게 한다. 이러한 TN 모드의 액정 패널에서는 충분한 휘도를 얻을 수 있기는 하나 시야각이 좁아지게 된다.

반면, IPS 모드의 액정 패널은 액정 분자들이 패널과 평행한 평면에서 움직이게 함으로써 시야각을 크게 할 수 있다. 이를 위하여, IPS 모드의 액정 패널은 자신과 평행한 방향으로 작용하는 횡방향 전계가 액정 분자에 인가되게 한다. 이러한 횡방향의 전계를 발생시키기 위하여, IPS 모드의 액정 패널은 화소전극과 공통전극이 동일 기판상에 존재하며, 이러한 전극 배선때문에 하부광원의 빛에 의한 투과율 및 개구율이 저하되는 단점이 있다. 그에 따라 IPS 모드의 액정 패널은 충분한 휘도를 얻기 곤란하였다.

도 1은 종래의 IPS 모드 액정 패널의 구조를 설명하는 단면도이다.

이러한 IPS 모드의 액정 패널은 도 1에 도시되어진 바와 같이 표면에 제1 배향막(14A)이 형성되어진 상부 기판(10)과, 표면에 화소 전극(16A)과 공통전극(16B) 및 제2 배향막(14B)이 순차적으로 형성되어진 하부 기판(12)을 구비한다.

이들 상부기판(10) 및 하부기판(12)은 제1 및 제2 배향막들(14A, 14B)이 서로 대향되게끔 합착되고, 상기 제1 및 제2 배향막(14A, 14B)의 사이에는 액정층(18)이 주입되게 된다.

액정층(18)을 구성하는 액정 분자들은 하부기판(12) 상의 대전용 전극 패턴에 의해 형성되는 횡전계에 응답하여 하부기판(12)과 평행한 평면에서 움직임으로써 광투과율을 조절하게 된다.

상기한 바와 같이, 종래의 IPS 모드의 액정 패널에서는 화소전극(16A)과 공통전극(16B) 모두가 한쪽 기판 상에 형성되어야 하므로 화소의 개구율이 작아지게 되며, 그에 따라 IPS 모드의 액정 패널을 통과하는 광량이 제한될 수밖에 없으며, 결과적으로 상기 IPS 모드의 액정 패널은 충분한 휘도를 얻을 수 없다는 단점이 있다.

또한, 종래의 TN 모드 및 IPS 모드 액정표시장치는 상기 액정패널 외에 영상 데이터를 상기 액정패널에 표시하기 위한 구동부가 구비되어야 한다.

상기 구동부는 외부에서 입력되는 영상 신호를 처리하여 동기신호를 출력하는 중앙처리부와, 상기 중앙처리부에서 출력되는 동기신호로부터 영상표시에 필요한 각종 신호를 만들어 내는 타이밍 콘트롤러와, 상기 타이밍 콘트롤러의 출력신호에 의해 액정패널에 구비된 데이터 라인에 신호 전압을 공급하는 데이터 구동부와, 상기 타이밍 콘트롤러의 출력신호에 의해 액정패널에 구비된 게이트 라인에 순차적으로 게이트 신호를 인가하는 게이트 구동부와, 상기 구동부에 필요한 각종 전압치의 전원을 생성하는 전원부로 구성된다.

여기서, 상기 게이트 라인에 인가되는 전압에 따라 박막트랜지스터의 온/오프가 결정되고, 박막트랜지스터가 온(ON)되어 채널이 열리면 신호 전압들이 화소에 충전되어, 영상 데이터가 액정패널에 표시되는 것이다.

이 때, 상기 데이터 구동부는 공통전압, (+), (-) 영상신호를 액정패널에 제공하여 영상 데이터를 액정패널에 표시하게 되며, 상기 (+), (-) 영상신호는 교대로 화소에 인가되며, 공통전극에 (+), (-) 영상신호의 중간전압인 공통전압(Vcom)이 인가됨으로써, DC 전압의 인가에 의한 액정 열화를 방지한다.

도 2는 종래의 액정표시장치에 인가되는 신호의 구동파형도이다.

도 2를 참조하면, 박막트랜지스터의 온/오프는 게이트 전압에 의해 결정되는데, 통상 21V 정도인 게이트 하이 전압(Vgh)이 인가되면 게이트가 열려 온되고, -5V인 게이트 로우 전압(Vgl)이 인가되면 게이트가 닫혀 오프된다.

이 때, 공통전극으로 인가되는 공통전압(Vcom)은 일정한 DC 파형으로 인가되며, 구동 주파수에 따른 일정한 주기로 상기 공통전압을 기준으로 데이터 전압(V2, V1)이 반전되어 입력된다.

그러나, 종래의 액정표시장치의 경우 도시된 바와 같이 상기 데이터 인가 전압(V1, V2)에 따른 응답속도(200, 210)가 느려 동영상 이미지를 재생하기 불편하다는 단점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 강유전성 배향막을 이용한 횡전계 방식의 액정표시장치의 구동 방법에 있어서, 폴링 타임 즉, 온에서 오프될 때의 응답속도를 결정함에 상기 강유전성 배향막의 극성에 대한 반응성이 작용함을 이용하여, 라이징(rising) 시와 반대되는 극성의 과전압을 폴링(falling) 시 소정 기간 동안 인가함으로써, 폴링 타임을 짧게 하는 횡전계 방식의 액정표시장치 구동방법을 제공함에 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 의한 횡전계 방식의 액정표시장치 구동방법은, 직류형태의 공통전압을 액정셀의 공통전극에 공급하는 단계와, 데이터 전압을 인가 할 때, 상기 공통전극을 기준으로 제 1 게이트 신호가 인가되어 게이트 라인이 온되는 구간 내의 특정 기간 동안 상기 데이터 전압보다 높은 전압을 상기 액정셀에 가해주는 단계와; 상기 게이트 라인에 제 2 게이트 신호가 인가되기 전까지 상기 데이터 전압의 극성 반전하지 않고, 상기 제 2 게이트 신호가 인가되려는 시간에 근접하여 상기 데이터 전압과 반대극성의 과 전압을 소정 기간 동안 인가하는 단계가 포함되는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 다른 실시예에 의한 횡전계 방식의 액정표시장치 구동방법은, 직류형태의 공통전압을 액정셀의 공통전극에 공급하는 단계와, 상기 공통전압을 기준으로 데이터 전압을 인가 할 때, 제 1 게이트 신호가 인가되어 게이트 라인이 온되는 구간 내의 특정 기간 동안 상기 데이터 전압보다 높은 전압을 가해주는 단계와; 상기 게이트 라인에 제 2 게이트 신호가 인가되기 전까지 기간 중 상기 제 2 게이트 신호가 인가되려는 시간에 근접하여 상기 공통전압을 상기 데이터 전압과 동일한 극성의 전압으로 소정 기간 과하게 인가하는 단계가 포함되는 것을 특징으로 한다.

여기서, 상기 인가되는 데이터 전압의 반대극성을 갖는 전압을 과전압으로 인가(under driving) 하는 것은 짧은 시간 동안 비대칭적으로 인가하는 것이고, 상기 공통전압을 상기 데이터 전압과 동일한 극성의 전압으로 소정 기간 과하게 인가하는 것은 짧은 시간 동안 비대칭적으로 인가하는 것이다.

또한, 상기 액정셀이 구비된 횡전계 방식의 액정표시장치는,

대향한 두장의 기관과; 상기 기관 각각에 서로 대면되게 형성된 전극 패턴과, 상기 전극 패턴이 형성된 기관 사이에 충전된 액정층과, 상기 전극 패턴과 상기 액정층 사이에 위치하게끔 상기 기관 각각에 형성된 배향막이 구비되고,

상기 배향막이 상기 전극 패턴 사이에 인가되는 전계에 의해 상기 액정층의 배향 방향을 상기 기관의 표면과 평행한 면에서 변경시키는 것임을 특징으로 한다.

또한, 상기 배향막에는 강유전성 액정이 포함되어 있으며, 상기 액정층은 네가티브 타입의 액정층인 것을 특징으로 한다.

이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 의한 실시예를 상세히 설명하도록 한다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 의한 횡전계 방식의 액정 패널의 구조를 설명하는 단면도이다.

이는 강유전성 액정을 배향막으로 사용하는 IPS 모드 액정 패널의 일 실시예이며, 본 발명에 의한 구동 방법에 상기 구조의 액정표시장치에 반드시 한정되는 것은 아니다.

도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 IPS 모드의 액정 패널은 서로 대면되게 배열되어진 상부기관(20) 및 하부기관(22)을 구비한다.

여기서, 상부기관(20)의 하면에는 제1 전극(24A) 및 제1 배향막(26A)이 순차적으로 형성되며, 상기 하부기관(22)의 표면에도 제2 전극(24B) 및 제2 배향막(26B)이 순차적으로 형성되게 된다.

제1 전극(24A)은 TN 모드의 액정 패널에서와 동일하게 모든 화소들을 덮을 수 있는 하나의 전극판 형태로 형성되고, 제2 전극(24B) 또한 모든 화소들을 덮을 수 있는 하나의 전극판 형태로 형성된다. 또한, 제1 및 제2 배향막(26A, 26B)의 사이에는 액정층(28)이 형성되게 된다.

상기 제1 및 제2 배향막(26A, 26B)은 제1 및 제2 전극(24A, 24B)의 사이에 인가되는 전계(즉, 패널의 표면과 수직한 방향의 전기장)에 의하여 분자들이 재배열되는 물질로 형성되게 된다.

여기서, 상기 제 1 및 제 2 배향막(26A, 26B)은 강유전성 액정(FLC : Ferroelectric Liquid Crystal)으로 형성되어 있으며, 상기 강유전성 액정은 기관에 대해 평면에서 스위칭하므로 종래의 IPS 모드 액정패널에 비해 시야각 특성이 개선되고, 자발분극에 의한 반전 스위칭으로 인해 빠른 응답속도를 갖는 장점이 있다.

이러한 제1 및 제2 배향막(26A, 26B)을 구성하는 배향 물질 분자들은 제1 및 제2 전극(24A, 24B) 사이에 전압이 인가되는 전기장에 의하여 배향막(26A, 26B)의 계면부들(즉, 액정층(28)과 인접하는 제1 및 제2 배향막(26A, 26B)의 표면층 부분)이 도 4에 도시된 바와 같은 메인 체인(Main Chain; 30A) 및 사이드 체인(Side Chain; 30B)을 형성하게끔 재배열되게 된다.

도 4에 있어서, 사이드 체인(30B)은 메인 체인(30A)으로부터 옆으로 신장되어진 끝가지의 형태를 이루게 된다. 또한, 사이드 체인(30B)은 제1 및 제2 전극(24A, 24B) 사이에 인가되는 전기장에 따라 배향막(26A, 26B)의 표면과 평행한 평면방향에서 변하는 구조를 가진다.

다시 말하여, 사이드 체인(30B)은 제1 및 제2 전극 패턴(24A, 24B) 사이에 인가되는 전기장의 세기에 따라 배향막(26A, 26B)의 표면과 평행한 평면 방향에서 움직이게 된다.

한편, 액정층(28)은 제1 및 제2 전극 패턴(24A, 24B) 사이에 인가되는 전기장의 영향을 받지 않아야 한다. 다시 말하여, 액정층(28)은 액정 분자들이 유전이방성에 의해 움직이지 않게끔 작은 유전이방성을 가져야 한다. 상기 액정층(28)으로는 포지티브 타입(Positive Type) 및 네가티브 타입(Negative Type)의 네마틱 액정 물질이 사용될 수 있으나, 이들 중 네가티브 타입의 네마틱 액정물질이 바람직하다.

이러한 액정 분자들은 그들의 위치에 따라 양 배향막(26A, 26B) 사이에 충전되어진 액정층(28)이 도 4에서와 같이 제1 및 제2 커멘드 층들(32A, 32B)과 솔디어 층(34)으로 구분되게 한다.

도 4를 참조하면, 제1 커멘드 층(32A)은 제1 배향막(24A)에 인접한 액정층(28)의 상부 표피 부분에 해당하고, 제2 커멘드 층(32B)은 제2 배향막(24B)과 인접한 액정 물질 층(28)의 하부 표피 부분에 의해 형성되게 된다.

제1 커멘드 층(32A)에 포함되어진 액정 분자들은 제1 및 제2 전극(24A, 24B) 사이에 전기장이 인가될 때에 제1 배향막(26A)의 기계적인 동력, 즉 제1 배향막(26A)의 계면에서 나타나는 사이드 체인(30B)의 움직임에 의하여 제1 배향막(26A)의 표면과 평행한 평면에서 움직이게 된다.

비슷하게, 제2 커멘드 층(32B)에 포함되어진 액정 분자들도 제1 및 제2 전극 패턴(24A, 24B) 사이에 전기장이 인가될 때에 제2 배향막(26B)의 기계적인 동력, 즉 제2 배향막(26B)의 계면에서 나타나는 사이드 체인(30B)의 움직임에 의하여 제1 배향막(26A)의 표면과 평행한 평면방향에서 움직이게 된다.

솔디어 층(34)은 제1 및 제2 커멘드 층(32A, 32B), 즉 상부 및 하부의 표피 부분들을 제외한 나머지 액정층(28)에 의해 형성되게 된다. 이 솔디어 층(34)에 포함되어진 액정 분자들은 인접하는 제1 또는 제2 커멘드 층(32A, 32B)의 액정 분자들의 기계적인 동력(즉, 움직임)에 의하여 배향막(26A, 26B)의 표면과 평행한 평면방향에서 움직이게 된다.

결과적으로, 제1 및 제2 배향막(26A, 26B)은 제1 및 제2 전극(24A, 24B) 사이에 인가되는 전기장에 응답하여 계면 상에서 나타나는 사이드 체인(30B)의 구조를 변경시킴으로써, 제1 및 제2 커멘드 층(32A, 32B)과 솔디어 층(34)에 포함되어진 액정 분자들이 순차적으로 기판(20, 22)의 표면들과 평행한 평면방향에서 움직이게 한다.

상기 제1 및 제2 배향막(26A, 26B)은 상기와 같은 구조외에 상기 전극(24A, 24B) 위에 강유전성 폴리머(FLCP)로 배향막을 형성할 수 있으며, 그 사이에 액정층으로는 네마틱 액정을 사용하여 본 발명의 횡전계 방식 액정표시장치를 적용할 수도 있다.

도 5는 본 발명에 의한 액정표시장치를 블록 구성도로 나타낸 도면이다.

도 5를 참조하면, 액정표시장치의 구동장치는 아날로그 비디오 데이터를 디지털 비디오 데이터로 변환하기 위한 디지털 비디오 카드(50)와, 액정패널(58)의 데이터라인들(DL)에 비디오 데이터를 공급하기 위한 데이터 드라이버(54)와, 액정패널(58)의 게이트라인들(GL)을 순차적으로 구동하기 위한 게이트 드라이버(56)와, 데이터 드라이버(54)와 게이트 드라이버(56)를 제어하기 위한 타이밍 컨트롤러(52)를 구비한다.

상기 액정 패널은 도 3 및 도 4를 통해 설명한 바와 같은 것으로, 두 장의 유리기판 사이에 액정이 형성되며, 그 하부 유리기판 상에 게이트 라인들(GL)과 데이터 라인들(DL)이 상호 직교 되도록 형성된다.

또한, 상기 게이트 라인들(GL)과 데이터 라인들(DL)의 교차부에는 데이터 라인들(DL)로부터 입력되는 영상을 액정셀에 선택적으로 공급하기 위한 박막트랜지스터가 형성되고, 상기 박막트랜지스터는 상기 게이트라인(GL)에 게이트 단자가 접속되며, 데이터 라인(DL)에 소스단자가 접속된다. 그리고 TFT의 드레인단자는 액정셀의 화소전극에 접속된다.

또한, 본 발명은 IPS 모드 액정표시장치이므로 공통전극이 상기 화소전극이 형성된 기판 상에 형성되며, 상기 공통전극과 화소전극이 횡전계를 이루어 액정을 구동하게 된다.

상기 디지털 비디오 카드(50)는 아날로그 입력 영상신호를 액정패널(58)에 적합한 디지털 영상신호로 변환하고 영상신호에 포함된 동기신호를 검출하게 된다.

상기 타이밍 컨트롤러(52)는 디지털 비디오 카드(50)로부터의 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 디지털 비디오 데이터를 데이터 드라이버(54)에 공급하게 된다. 또한, 타이밍 컨트롤러(52)는 디지털 비디오 카드(50)로부터 입력되는 수평/수직 동기신호(H, V)를 이용하여 도트클럭(Dclk) 및 게이트 스타트 펄스(Gsp) 등의 데이터 및 게이트 제어신호를 생성하여 데이터 드라이버(54)와 게이트 드라이버(56)를 타이밍 제어하게 된다.

도트클럭(Dclk) 등의 데이터 제어신호는 데이터 드라이버(54)에 공급되며, 게이트 스타트 펄스(Gsp) 등의 게이트 제어신호는 게이트 드라이버(56)에 공급된다.

게이트 드라이버(56)는 타이밍 컨트롤러(52)로부터 입력되는 게이트 스타트 펄스(Gsp)에 응답하여 순차적으로 스캔 펄스 즉, 게이트 전압을 발생하는 쉬프트 레지스터(도시하지 않음)와, 스캔 펄스의 전압을 액정셀의 구동에 적합한 레벨로 쉬프트 시키기 위한 레벨 쉬프터(도시하지 않음) 등으로 구성된다.

상기 게이트 드라이버(56)로부터 입력되는 스캔 펄스에 응답하여 TFT의 게이트가 온되고, 그에 의해 데이터 라인(DL)상의 데이터 전압이 액정셀의 화소전극에 공급된다.

또한, 데이터 드라이버(54)에는 타이밍 컨트롤러(52)로부터 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 디지털 비디오 신호와 함께 도트클럭(Dclk)이 입력된다. 상기 데이터 드라이버(54)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 보정하게 된다. 그리고 데이터 드라이버(54)는 감마전압(V γ)에 의해 보정된 데이터를 아날로그 데이터 즉, 데이터 전압으로 변환하여 1 라인분씩 데이터라인(DL)에 공급하게 된다.

본 발명은 도 3 및 도 4에서 설명한 바와 같이 강유전성 액정이 포함된 배향막을 사용하는 IPS 모드 액정표시장치이며, 이는 상기 배향막에 포함되는 강유전성 액정의 자발분극에 의한 반전 스위칭 작용에 의해 빠른 응답 속도를 갖는다는 장점이 있다.

또한, 이와 같이 인가되는 데이터 전압에 대한 빠른 응답속도는 폴링 타임(falling time) 즉, 온에서 오프될 때의 응답속도에도 적용된다는 점에서 그 특징이 있다.

즉, 전압의 조절(전기장의 조절)에 의한 응답속도의 변화가 라이징 타임에만 국한되지 않고, 폴링 타임의 경우에도 적용될 수 있는 것이다.

이하 강유전성 배향막을 사용하는 IPS 모드에서 응답속도를 나타내는 관계식을 통해 이를 설명하면, 라이징 타임(rising time) 즉, 오프에서 온 될 때의 응답속도 및 폴링 타임(falling time) 즉, 온에서 오프될 때의 응답속도는 각각

$$\tau_{on} = \frac{\eta}{P_s E_1}, \quad \tau_d = \frac{\gamma_1 d}{P_s E_2 + K_{22} \pi^2} \text{ 이다.}$$

여기서, E₁는 양(+)의 전기장이고, E₂는 음(-)의 전기장이다. 즉, 종래의 액정표시장치와는 달리 폴링 타임의 경우에도 셀 갭과 액정의 물질 탄성계수 뿐 아니라 E₂의 영향을 받으므로, 라이징(rising) 시와 반대되는 극성의 과전압을 폴링(falling) 시 소정 기간 동안 인가함으로써, 폴링 타임 즉, 온에서 오프될 때의 응답속도를 줄일 수 있는 것이다. 이는 상기 배향막에 포함된 강유전성 액정의 역회전 스위칭 성질에 의한 것이다.

도 6은 본 발명에 의한 강유전성 배향막을 이용한 액정표시장치에 인가되는 신호의 일 실시예에 구동파형도이다.

도 6을 참조하면, 박막트랜지스터의 온/오프는 게이트 전압에 의해 결정되는데, 통상 21V 정도인 게이트 하이 전압(Vgh)이 인가되면 게이트가 열려 온되고, -5V인 게이트 로우 전압(Vgl)이 인가되면 게이트가 닫혀 오프된다.

이 때, 공통전극으로 인가되는 공통전압(Vcom)은 일정한 DC 파형으로 인가되며, 구동 주파수에 따른 일정한 주기로 상기 공통전압을 기준으로 데이터 전압(V1, V2)이 반전되어 입력된다.

이 때, 상기 데이터 전압(V1, V2)을 인가함에 있어, 게이트가 온되는 구간(1 frame)(G1) 내의 소정 기간 동안 인가되는 데이터 전압(V2)보다 높은 전압(V2')을 가해주고(over driving), 그 다음 게이트 신호(G2)가 인가되기 전까지 극성 반전을 하지 않다가 상기 그 다음 게이트 신호(G2)가 인가되려는 시간 바로 전에 상기 인가되는 데이터 전압(V2)의 반대극성을 갖는 전압을 과전압(V1')으로 인가함(under driving)을 그 특징으로 한다.

본 발명의 경우는 강유전성 배향막을 이용하며, 상기 배향막에 포함된 강유전성 액정은 폴링 타임(610) 즉, 온에서 오프될 때의 응답속도에 있어서도 전압의 영향을 받기 때문에, 상기와 같이 인가되는 데이터 전압(V2)의 반대극성을 갖는 전압(V1')을 과전압으로 인가함(under driving)에 의해 폴링 타임(610)을 줄일 수 있다.

이는 앞서 언급한 바와 같이 상기 강유전성 액정의 역회전 스위칭 성질에 의한 것이다.

또한, 상기 인가되는 데이터 전압(V2)의 반대극성을 갖는 전압(V1')을 과전압으로 인가(under driving) 하는 것은 폴링 타임(610)을 줄일 수 있을 뿐 아니라, 블랙 데이터를 삽입하는 효과를 가져와, 결과적으로 흑백 대비비(contrast ratio)도 개선된다.

여기서, 상기 인가되는 데이터 전압(V2)의 반대극성을 갖는 전압(V1')을 과전압으로 인가(under driving) 하는 것은 짧은 시간 동안 비대칭적으로 인가하는 것이며, 이를 통해 on-time의 감소를 최소화할 수 있다.

상기 비대칭적으로 인가한다는 것은 라이징 타임(600)을 줄이기 위해 가해지는 전압(V2')과 비대칭적으로 인가됨을 의미하는 것이다.

도 7은 본 발명에 의한 강유전성 배향막을 이용한 액정표시장치에 인가되는 신호의 다른 실시예에 구동파형도이다.

도 7을 참조하면, 이는 도 6과 비교할 때 on-time의 끝 즉, 게이트 신호(G1)가 인가되고, 그 다음 게이트 신호(G2)가 인가되기 전의 기간 중 상기 다음 게이트 신호(G2)가 인가되려는 시간 바로 전에, 공통전압을 상기 인가되는 데이터 전압(V2)의 동일한 극성을 갖는 전압으로 소정 기간 과전압을 인가(Vcom')하고, 도 6에서의 under driving을 하지 않는 점에서 그 특징이 있다.

이와 같은 신호의 구동은 상기 구간 즉, on-time의 끝 부분에서 under driving 하는 것과 동일한 효과를 얻게 되므로, 결과적으로 도 6에서 설명한 바와 같이 폴링 타임(710)을 줄일 수 있게 된다.

다시 말하면, 도 6에서와 같이 다음 게이트 신호(G2)가 인가되려는 시간 바로 전에 상기 인가되는 데이터 전압(V2)의 반대극성을 갖는 전압을 과전압으로 인가하지 않았지만, 그 순간에 공통전압(Vcom')이 동일한 극성으로 과전압을 인가됨으로써, 상대적으로 데이터 전압(V2)이 반대극성으로 과전압이 걸린 상태와 같게 되는 효과가 발생하는 것이다.

결과적으로 도 7과 같은 방식으로 구동하는 경우에도 폴링 타임(710)을 줄일 수 있으며, 또한 이는 블랙 데이터를 삽입하는 효과를 가져와, 결과적으로 흑백 대비비(contrast ratio)도 개선된다.

여기서, 상기 공통전압(Vcom')을 상기 인가되는 데이터 전압의 동일한 극성을 갖는 전압으로 과하게 인가하는 것은 짧은 시간 동안 비대칭적으로 인가하는 것이며, 이를 통해 on-time의 감소를 최소화할 수 있다.

상기 비대칭적으로 인가한다는 것은 라이징 타임(700)을 줄이기 위해 가해지는 전압(V2')과 비대칭적으로 인가됨을 의미하는 것이다.

도 8은 본 발명에 의한 강유전성 배향막을 이용한 액정표시장치에 인가되는 신호의 또 다른 실시예에 구동파형도이다.

도 8을 참조하면, 이는 도 6을 통해 설명한 바와 동일하게 구동되는 것이나, 원하는 그레이의 휘도(L5, L6)를 얻기 위해 그보다 더 높은 휘도에 대응되는 과전압(V5', V6')을 소정기간 인가하여 상기 원하는 그레이 휘도(L5, L6)에 대한 응답속도를 짧게 한다는 점에서 다소 차이가 있다.

도 8의 Rising time 1 및 Falling time 1은 일반적인 구동방법에 의한 경우의 응답속도를 나타내는 것이며, Rising time 2 및 Falling time 2은 본 발명에 의한 구동방법에 의한 경우의 응답속도를 나타내는 것이다. 즉, 본 발명에 의한 경우 그 응답속도가 빨라짐을 알 수 있다.

다만, 그 구동방법의 원리는 도 6을 통해 설명한 것과 동일하므로 그 설명은 생략토록 한다.

발명의 효과

본 발명에 의한 횡전계 방식의 액정표시장치 구동방법에 의하면, 배향막에 강유전성 액정을 포함하여 사용하는 경우 폴링 타임 즉, 온에서 오프될 때의 응답속도를 결정함에 상기 강유전성 액정의 극성에 대한 반응성이 작용함을 이용하여, 라이징(rising) 시와 반대되는 극성의 전압을 폴링(falling) 시 소정 기간 동안 인가함으로써, 온에서 오프될 때의 응답속도를 개선할 수 있다는 장점이 있다.

또한, 상기 라이징 시와 반대되는 극성의 전압을 인가하는 것은 블랙 데이터를 삽입하는 효과를 가져와, 결과적으로 흑백 대비비(contrast ratio)가 개선되는 장점이 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

직류형태의 공통전압을 액정셀의 공통전극에 공급하는 단계와,

상기 공통전극을 기준으로 데이터 전압을 인가 할 때, 제 1 게이트 신호가 인가되어 게이트 라인이 온되는 구간 내의 특정 기간 동안 상기 데이터 전압보다 높은 전압을 상기 액정셀에 가해주는 단계와,

상기 게이트 라인에 제 2 게이트 신호가 인가되기 전까지 상기 데이터 전압의 극성을 반전하지 않고, 상기 제 2 게이트 신호가 인가되려는 시간에 근접하여 상기 데이터 전압과 반대극성의 과 전압을 소정 기간 동안 인가하는 단계가 포함되는 것을 특징으로 하는 횡전계 방식의 액정표시장치 구동방법.

청구항 2.

직류형태의 공통전압을 액정셀의 공통전극에 공급하는 단계와,

상기 공통전극을 기준으로 데이터 전압을 인가 할 때, 제 1 게이트 신호가 인가되어 게이트 라인이 온되는 구간 내의 특정 기간 동안 상기 데이터 전압보다 높은 전압을 가해주는 단계와,

상기 게이트 라인에 제 2 게이트 신호가 인가되기 전까지 기간 중 상기 제 2 게이트 신호가 인가되려는 시간에 근접하여 상기 공통전압을 상기 데이터 전압과 동일한 극성의 전압으로 소정 기간 과하게 인가하는 단계가 포함되는 것을 특징으로 하는 횡전계 방식의 액정표시장치 구동방법.

청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 인가되는 데이터 전압의 반대극성을 갖는 전압을 과전압으로 인가(under driving) 하는 것은 짧은 시간 동안 비대칭적으로 인가하는 것임을 특징으로 하는 횡전계 방식의 액정표시장치 구동방법.

청구항 4.

제 2항에 있어서,

상기 공통전압을 상기 데이터 전압과 동일한 극성의 전압으로 소정 기간 과하게 인가하는 것은 짧은 시간 동안 비대칭적으로 인가하는 것임을 특징으로 하는 횡전계 방식의 액정표시장치 구동방법.

청구항 5.

제 1항 또는 2항에 있어서,

상기 액정셀이 구비된 액정표시장치는,

대향한 두장의 기관과; 상기 기관 각각에 서로 대면되게 형성된 전극 패턴과, 상기 전극 패턴이 형성된 기관 사이에 충전된 액정층과, 상기 전극 패턴과 상기 액정층 사이에 위치하게끔 상기 기관 각각에 형성된 배향막이 구비되고,

상기 배향막이 상기 전극 패턴 사이에 인가되는 전계에 의해 상기 액정층의 배향 방향을 상기 기관의 표면과 평행한 면에서 변경시키는 것임을 특징으로 하는 횡전계 방식의 액정표시장치 구동방법.

청구항 6.

제 5항에 있어서,

상기 배향막에는 강유전성 액정이 포함되어 있음을 특징으로 하는 횡전계 방식의 액정표시장치 구동방법.

청구항 7.

제 5항에 있어서,

상기 액정층은 네가티브 타입의 액정층인 것을 특징으로 하는 횡전계 방식의 액정표시장치 구동방법.

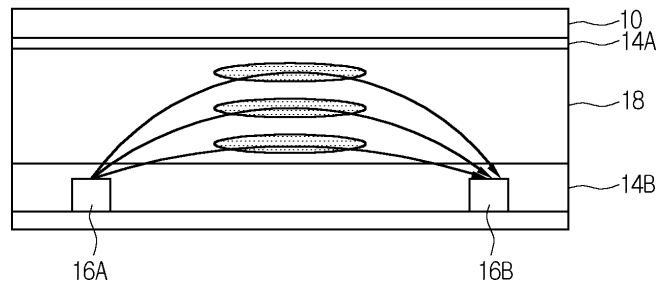
청구항 8.

제 1항에 있어서,

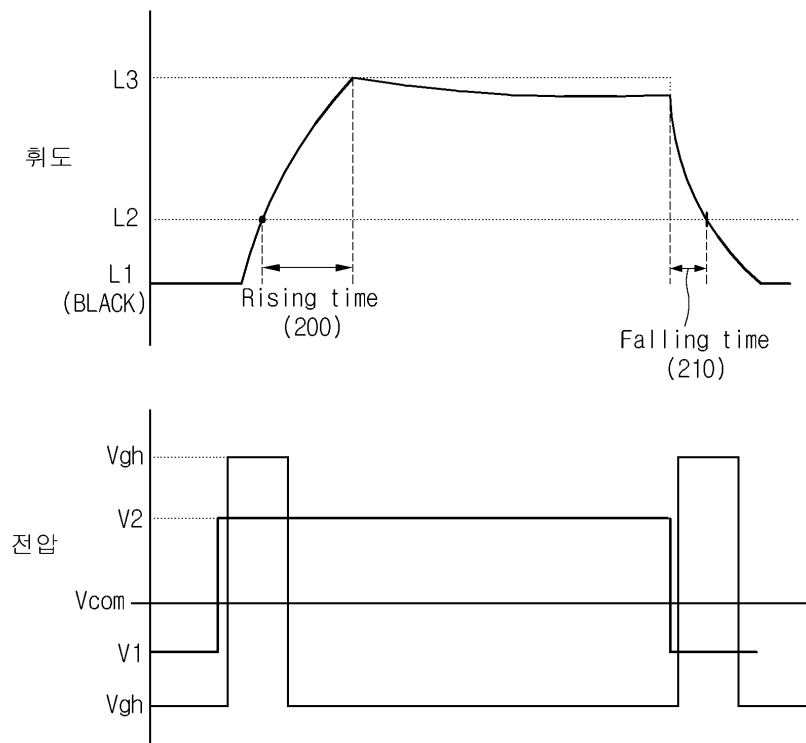
상기 데이터 전압은 일정한 주기로 액정 셀에 반전되어 공급되는 것을 특징으로 하는 회전계 방식의 액정표시장치 구동방법.

도면

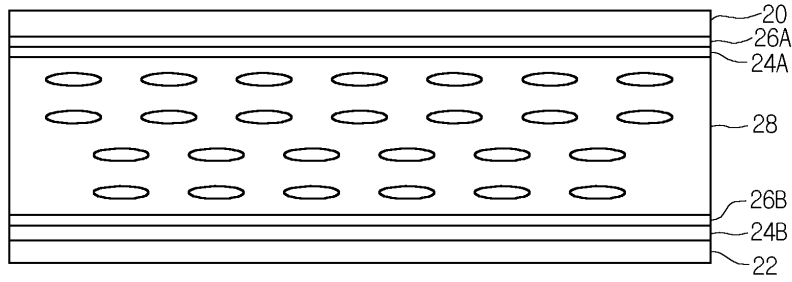
도면1



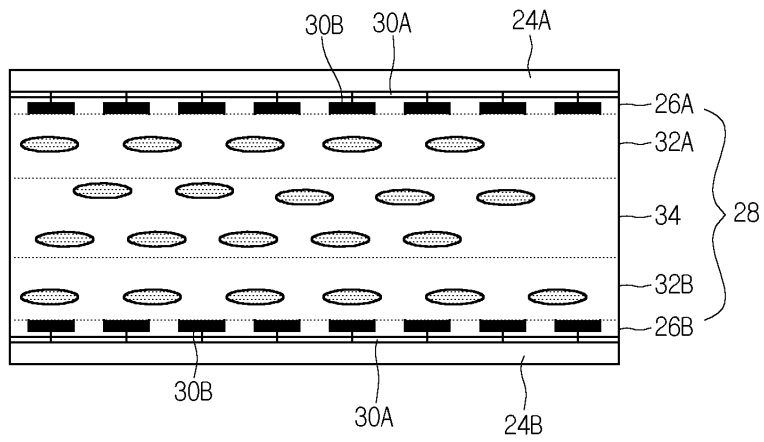
도면2



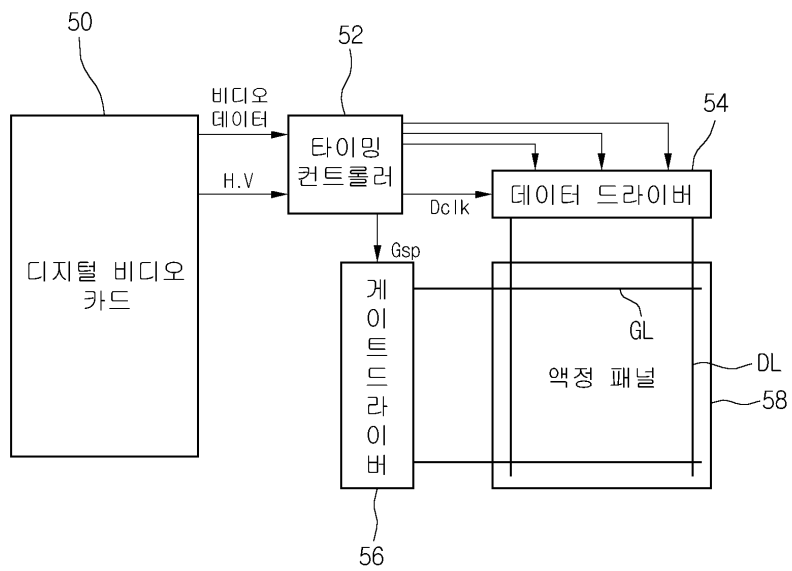
도면3



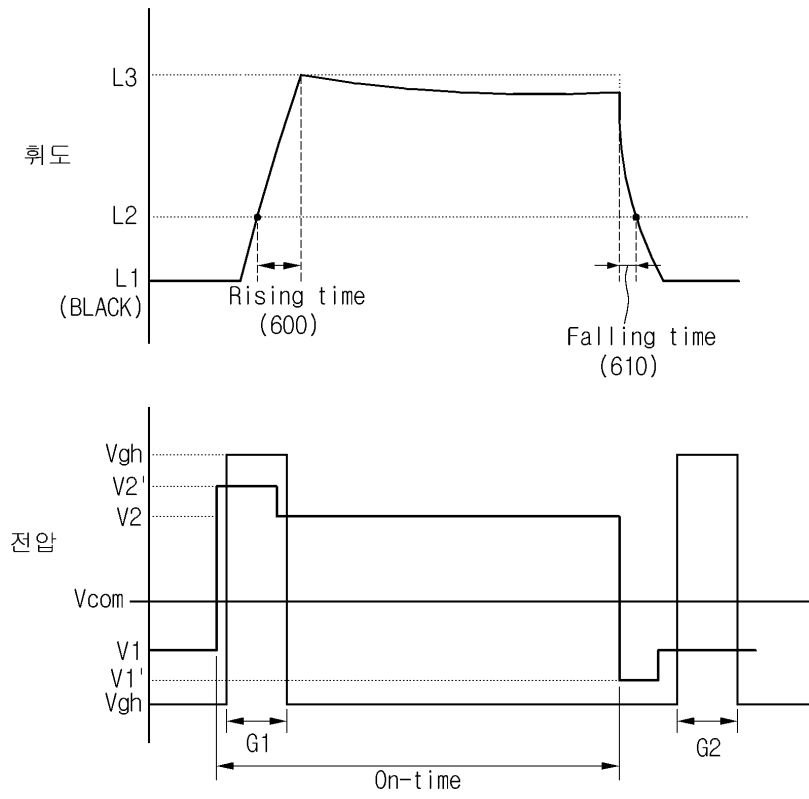
도면4



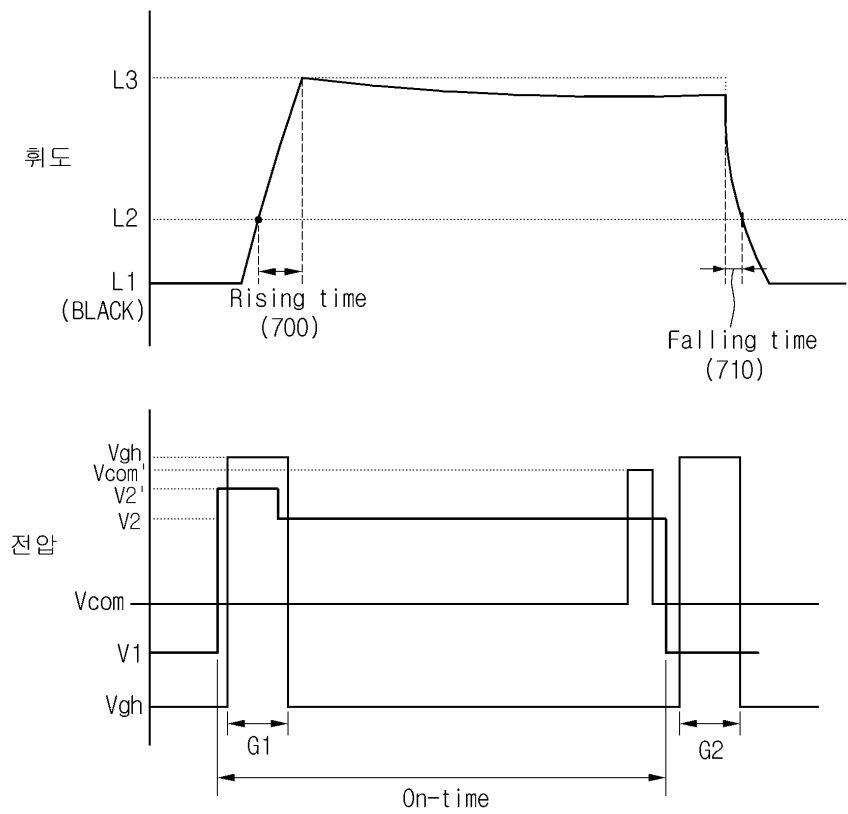
도면5



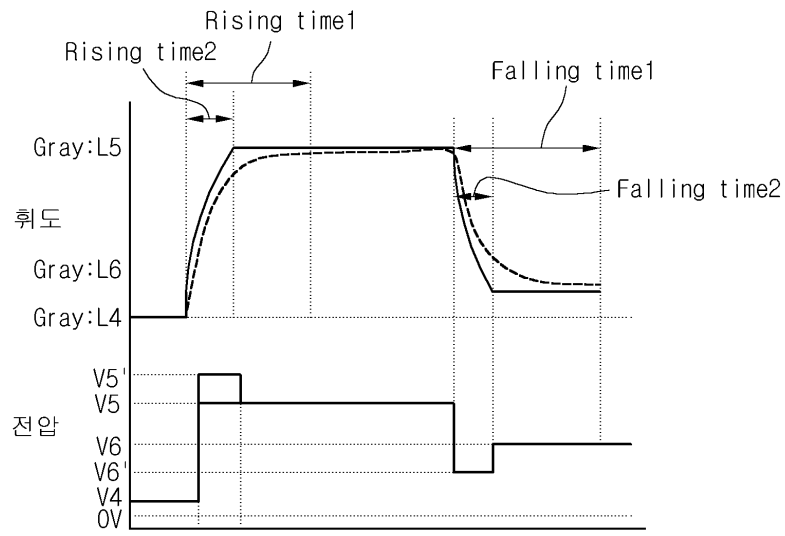
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	横向电场型液晶显示装置的驱动方法		
公开(公告)号	KR1020050066139A	公开(公告)日	2005-06-30
申请号	KR1020030097382	申请日	2003-12-26
[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	JANG SANGMIN 장상민 CHOI SUSEOK 최수석		
发明人	장상민 최수석		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133		
CPC分类号	G09G2300/0434 G09G2310/0251 G09G3/3688 G09G3/3651 G09G2320/0276		
其他公开文献	KR101010433B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：用于驱动面内切换模式的方法提供液晶显示器，通过在极性上施加与极性上升时间的电压相反的过电压预定时间来缩短下降时间，并提高对比度。

