(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl. [7]
G02F 1/133

(11) 공개번호 특2003-0026473
(43) 공개일자 2003년04월03일

(21) 출원번호 10-2001-0059319
(22) 출원일자 2001년09월25일

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 팔달구 매탄3동 416번지

(72) 발명자 문승환
서울특별시서초구잠원동70번지신반포4차아파트210동404호

(74) 대리인 유미특허법인

심사청구 : 없음

(54) 액정 표시 장치와 이의 구동 장치 및 구동 방법

요약

본 발명은 공통 전극 전압의 왜곡에 의해 발생하는 크로스토크 방지 기능을 갖는 액정 표시 장치와 이의 구동 장치 및 구동 방법을 개시한다. 본 발명에 따르면, 일단을 통해 인가되는 화상 신호와 타단을 통해 인가되는 공통 전극 전압과의 차전압에 의해 구동되는 액정 캐패시터와, 스위칭 소자의 턴 온시 일단을 통해 인가되는 화상 신호를 축적하고, 스위칭 소자의 턴 오프시 축적된 화상 신호를 일단을 통해 액정 캐패시터에 인가하는 스토리지 캐패시터를 구비하는 액정 패널을 구비하는 액정 표시 장치에 있어서, 왜곡 감지부는 액정 캐패시터의 타단에 인가되는 공통 전극 전압의 왜곡분을 감지하여 공통 전극 왜곡 전압을 출력하고, 상쇄 전압 발생부는 공통 전극 왜곡 전압을 근거로 스토리지 캐패시터의 충전율을 상승시켜 과잉 충전을 위한 상쇄 전압을 스토리지 캐패시터의 타단에 출력한다. 그 결과, 공통 전극 전압의 왜곡에 의해 부족해지는 충전율을 보상하기 위해 스토리지 캐패시터를 과잉 충전시키므로써, 크로스토크가 최소화된 양질의 화질을 얻을 수 있다.

대표도

도 2

색인어
크로스토크, 픽셀, 충전율, 커플링, 보상, 상쇄, 역위상, 캐패시터

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 크로스토크를 설명하기 위한 파형도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치를 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 일반적으로 인가되는 공통 전극 전압과 본 발명에 따라 인가되는 상쇄 전압을 각각 설명하기 위한 파형도이다.

도 4는 본 발명에 따라 액정 패널에 인가되는 공통 전극 전압과 상쇄 전압을 설명하기 위한 도면이다.

도 5a는 상기한 도 2의 공통 전극 전압 감지부의 일례를 설명하기 위한 도면이다.

도 5b는 상기한 도 2의 공통 전극전압 감지부의 다른 일례를 설명하기 위한 도면이다.

도 6a는 상기한 도 2의 상쇄 전압 발생부의 일례를 설명하기 위한 도면이다.

도 6b는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 등가 회로도이다.

도 7은 상기한 도 6b의 시뮬레이션 결과를 설명하기 위한 도면이다.

< 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 >

100 : 구동 전압 발생부200 : 왜곡 감지부

300 : 상쇄 전압 발생부400 : 액정 패널

TFT : 스위칭 소자C_{LC} : 액정 캐패시터

Cst : 스토리지 캐패시터R_D : 감지 저항

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치와 이의 구동 장치 및 구동 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 공통 전극 전압의 왜곡에 의해 발생하는 크로스토크를 방지하기 위한 액정 표시 장치와 이의 구동 장치 및 구동 방법에 관한 것이다.

일반적으로 액정 표시 장치의 화질 중 크로스토크(CROSSTALK)는 액정 패널의 구조상 필연적으로 발생되는 것으로서 충분히 조정되지 않으면 화질에 악영향을 미친다.

이는 공통 전극 전압의 왜곡으로 인해, 데이터 라인을 통해 입력되는 계조 전압과 공통 전극 전압의 차에 비례하는 픽셀 충전 상태가 원하는 계조 전압으로 되지 않기 때문에 발생한다.

또한, 공통 전극 전압의 왜곡 현상은 LCD 내 [수평 해상도*3]의 데이터 라인과 상판 공통 전극 사이의 기생 용량에 의해 발생되는 것으로, 데이터 라인의 계조 전압이 라이징(rising) 또는 폴링(falling)으로 전이할 때 공통 전극 전압이 라이징 전압이나 폴링 전압에 커플링(coupling)되어 발생한다.

도 1은 크로스토크를 설명하기 위한 파형도이다.

도 1을 참조하면, 계조 전압 레벨과 공통 전극 전압 레벨간의 차에 따른 면적에 비례하여 픽셀 충전량이 결정되는데, 데이터 라인에 인가되는 계조 전압 파형의 진폭이 큰 경우와 작은 경우에는 도시한 바와 같이, 면적 A와 면적 B가 다르다.

이러한 면적 차이에 의해 중간 계조 전압 등의 충전율이 달라지게 되어 크로스토크 현상이 발생하는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

이에 본 발명의 기술과 과제는 이러한 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 공통 전극 전압이 왜곡되어 픽셀 전압의 충전율이 달라지더라도 이를 보상하여 동일한 픽셀 전압의 충전율을 갖도록 하여 크로스토크의 발생 방지 기능을 갖는 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

또한 본 발명의 다른 목적은 상기한 크로스토크의 발생 방지 기능을 갖는 액정 표시 장치의 구동 장치를 제공하는 것이다.

또한 본 발명의 또 다른 목적은 상기한 크로스토크의 발생 방지 기능을 갖는 액정 표시 장치의 구동 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기한 본 발명의 목적을 실현하기 위한 하나의 특징에 따른 액정 표시 장치는,

화상 신호를 출력하는 데이터 드라이버;

주사 신호를 순차 출력하는 게이트 드라이버;

상기 주사 신호의 인가에 응답하여 상기 화상 신호를 전달하는 스위칭 소자와, 일단을 통해 인가되는 화상 신호와 타단을 통해 인가되는 공통 전극 전압과의 차전압에 의해 구동되는 액정 캐패시터와, 상기 스위칭 소자의 턴 온시 일단을 통해 인가되는 상기 화상 신호를 축적하고, 상기 스위칭 소자의 턴 오프시 축적된 화상 신호를 일단을 통해 상기 액정 캐패시터에 인가하는 스토리지 캐패시터를 구비하는 액정 패널;

상기 액정 캐패시터의 타단에 인가되는 공통 전극 전압의 왜곡분을 감지하여 공통 전극 왜곡 전압을 출력하는 왜곡 감지부; 및

상기 공통 전극 왜곡 전압을 근거로 상기 스토리지 캐패시터의 충전율을 상승시켜 과잉 충전을 위한 상쇄 전압을 상기 스토리지 캐패시터의 타단에 출력하는 상쇄 전압 발생부를 포함하여 이루어진다.

여기서, 왜곡 감지부는, 상기 공통 전극 전압이 상기 액정 패널에 인가되기 전의 소정의 경로에 설치된 감지 저항을 구비하여, 상기 감지 저항 양단간의 전위차를 감지하여 공통 전극 왜곡 전압을 출력하는 것을 하나의 특징으로 하고, 상기 공통 전극 전압이 인가되는 상기 액정 패널의 내부 저항 양단간의 전위차를 감지하여 공통 전극 왜곡 전압을 출력하는 것을 다른 하나의 특징으로 한다.

또한, 상기한 상쇄 전압 발생부는, 비반전단을 통해 공통 전극 전압을 제공받고, 반전단을 통해 공통 전극 왜곡 전압을 제공받아 출력단을 통해 상쇄 전압을 출력하는 OP 앰프를 포함하는 것을 하나의 특징으로 하고, 비반전단을 통해 공통 전극 전압을 제공받고, 반전단을 통해 공통 전극 왜곡 전압을 제공받아 출력단을 통해 출력 전압을 출력하는 OP 앰프; 및 상기 출력 전압에 포함되는 직류 성분을 제거하여 교류 성분의 상쇄 전압을 출력하는 직류 성분 제거부로 이루어지는 것을 다른 하나의 특징으로 한다.

이때, 상기 상쇄 전압은 상기 공통 전극 왜곡 전압의 위상과 반전하는 위상을 갖는 것을 특징으로 하고, 상기 상쇄 전압은 상기 액정 캐패시터와 상기 스토리지 캐패시터와의 용량비에 의해 생성되는 것을 다른 하나의 특징으로 한다.

또한 상기한 본 발명의 다른 목적을 실현하기 위한 하나의 특징에 따른 액정 표시 장치의 구동 장치는, 게이트 라인과 데이터 라인에 의해 둘러싸인 영역에 형성되어 상기 각각의 게이트 라인 및 데이터 라인에 연결된 스위칭 소자와, 상기 스위칭 소자의 턴 온 동작에 따라 공통 전극 전압과 상기 데이터 전압에 비례하는 픽셀 전압에 따라 광을 투과하는 액정 캐패시터와, 상기 스위칭 소자의 턴 온시 상기 데이터 전압을 축적하고, 상기 스위칭 소자의 턴 오프시 축적된 데이터 전압을 상기 액정 캐패시터에 인가하는 스토리지 캐패시터를 구비하는 LCD 패널을 포함하는 액정 표시 장치의 구동 장치에 있어서,

화상 신호를 상기 데이터 라인에 출력하는 데이터 드라이버;

주사 신호를 상기 게이트 라인에 순차 출력하는 게이트 드라이버;

상기 액정 캐패시터의 타단에 인가되는 공통 전극 전압의 왜곡분을 감지하여 공통 전극 왜곡 전압을 출력하는 왜곡 감지부; 및

상기 공통 전극 왜곡 전압을 근거로 상기 스토리지 캐패시터의 충전율을 상승시켜 과잉 충전을 위한 상쇄 전압을 상기 스토리지 캐패시터의 타단에 출력하는 상쇄 전압 발생부를 포함하여 이루어진다.

또한 상기한 본 발명의 또 다른 목적을 실현하기 위한 하나의 특징에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법은, 데이터 라인과 게이트 라인에 연결된 스위칭 소자와, 상기 스위칭 소자의 턴 온 동작에 따라 공통 전극 전압과 데이터 전압에 비례하는 픽셀 전압에 따라 광을 투과하는 액정 캐패시터와, 일단을 통해 상기 액정 캐패시터의 일단에 연결되어, 상기 스위칭 소자의 턴 온시 상기 데이터 전압을 축적하고, 상기 스위칭 소자의 턴 오프시 축적된 데이터 전압을 상기 액정 캐패시터에 인가하는 스토리지 캐패시터를 구비하는 액정 표시 장치의 구동 방법에 있어서,

(a) 상기 데이터 전압를 상기 데이터 라인에 공급하는 단계;

(b) 상기 데이터 라인에 인가된 데이터 전압를 액정 캐패시터와 스토리지 캐패시터 각각의 일단을 통해 축적하도록 주사 신호를 게이트 라인에 공급하는 단계;

(c) 공통 전극 전압을 액정 캐패시터의 타단에 공급하는 단계;

(d) 상기 공통 전극 전압의 왜곡분을 감지하여 공통 전극 왜곡 전압을 출력하는 단계;

(e) 상기 공통 전극 왜곡 전압의 왜곡분을 상쇄하기 위한 상쇄 전압을 생성하는 단계; 및

(f) 상기 상쇄 전압을 스토리지 캐패시터의 일단에 공급하는 단계를 포함하여 이루어진다.

이러한 액정 표시 장치와 이의 구동 장치 및 구동 방법에 의하면, 액정 캐패시터에 인가되는 공통 전극 전압의 왜곡에 의해 부족해지는 충전율을 보상하기 위해 스토리지 캐패시터를 과잉 충전시키므로써, 크로스토크가 최소화된 양질의 화질을 얻을 수 있다.

그러면, 통상의 지식을 지닌 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있도록 실시예에 관해 설명하기로 한다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치를 설명하기 위한 도면이고, 도 3은 일반적으로 인가되는 공통 전극 전압과 본 발명에 따라 인가되는 상쇄 전압을 각각 설명하기 위한 파형도이다. 특히 도 3의 (a)는 공통 전극 전압의 파형도이고, (b)는 본 발명에 따라 인가되는 상쇄 전압의 파형도이다.

도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 구동 전압 발생부(100), 왜곡 감지부(200), 상쇄 전압 발생부(300), 액정 패널(400), 데이터 드라이버 및 게이트 드라이버를 포함한다.

구동 전압 발생부(100)는 액정 패널(400)내 데이터 전압차의 기준이 되는 공통 전극 전압(Vcom)을 왜곡 감지부(200), 상쇄 전압 발생부(300) 및 액정 패널 (400)에 각각 출력한다.

왜곡 감지부(200)는 구동 전압 발생부(100)로부터 제공되는 공통 전극 전압(Vcom)을 제공받아 상기 공통 전극 전압의 왜곡 정도를 감지하여 공통 전극 왜곡 전압(Vcomd)을 상쇄 전압 발생부(300)에 제공한다.

상쇄 전압 발생부(300)는 구동 전압 발생부(100)로부터 제공되는 공통 전극 전압(Vcom)과 왜곡 감지부(200)로부터 제공되는 공통 전극 왜곡 전압(Vcomd)을 제공받아 상쇄 전압(Vcstd)을 액정 패널(400)에 제공한다.

액정 패널(400)은 매트릭스 타입으로 구현된 다수의 화소를 포함하여, 구동 전압 발생부(100)로부터 제공되는 공통 전극 전압(Vcom)과 상쇄 전압 발생부(300)로부터 제공되는 상쇄 전압(Vcstd)을 제공받아 크로스토크가 감소된 양질의 화상을 디스플레이한다.

보다 상세히는, 액정 패널에 구현되는 공통 전극 라인에는 도 3의 (a)에 도시한 바와 같이, 공통 전극 왜곡 전압이 인가되어 액정 캐패시터의 충전율 부족을 야기하더라도 도 3의 (b)에 도시한 바와 같이, 충전율 부족을 보상할 수 있는 상쇄 전압을 출력하므로써 크로스토크의 발생을 저감시킨다.

그러면, 상기한 액정 패널에 일반적으로 인가되는 공통 전극 전압과 본 발명에 따라 상기 공통 전극 전압의 왜곡을 보상하기 위해 인가되는 상쇄 전압에 대해서 보다 상세히 설명한다.

도 4는 본 발명에 따라 액정 패널에 인가되는 공통 전극 전압과 상쇄 전압을 설명하기 위한 도면으로, 액정 패널에 내장되는 화소의 등가 회로를 도시한다.

도 4를 참조하면, 일반적으로 액정 패널에 내장되는 하나의 화소 영역은 게이트 라인(GATE LINE)과 데이터 라인(DATE LINE)에 의해 둘러싸인 영역에 형성된 스위칭 소자(TFT)와, 액정 캐패시터(C_{LC})와, 스토리지 캐패시터(Cst)를 포함한다.

스위칭 소자(TFT)는 게이트 라인 및 데이터 라인에 연결되며, 액정 캐패시터(C_{LC})는 스위칭 소자의 턴 온 동작에 따라 공통 전극 전압(Vcom)과 데이터 전압에 비례하는 픽셀 전압에 따라 소정의 광을 투과하고, 스토리지 캐패시터(Cst)는 스위칭 소자의 턴 온시 데이터 전압을 축적하고, 스위칭 소자(TFT)의 턴 오프시 축적된 데이터 전압을 액정 캐패시터(C_{LC})에 인가하는 방식을 통해 화상을 구현한다.

그런데, 액정 캐패시터(C_{LC})에는 이상적으로는 정극성의 데이터 전압과 부극성의 데이터 전압의 기준이 되는 공통 전극 전압(Vcom)이 인가되어야 하나, 실제로는 데이터 라인과 액정 캐패시터(C_{LC})간의 기생 캐패시터(Cpar)에 의해 이상적인 공통 전극 전압(Vcom)이 왜곡되어 공통 전극 왜곡 전압(Vcomd)이 인가된다.

이러한 공통 전극 왜곡 전압의 공급은 데이터 라인을 통해 입력되는 계조 전압과 공통 전극 전압의 차에 비례하여 픽셀 충전율이 저감되어 크로스토크가 발생하는 원인이 된다. 이에 본 발명에서는 왜곡되는 공통 전극 왜곡 전압을 보상하기 위해 스토리지 캐패시터(Cst)에 소정의 상쇄 전압(Ccstd)을 인가한다.

보다 상세히는, 기존 공통 전극의 왜곡에 의해 발생하는 액정 캐패시터(C_{LC})의 충전율 부족분을 스토리지 캐패시터(Cst)에 과잉 충전시킨다.

그 결과, 하나의 화소 입장에서 두개의 캐패시터(C_{LC}, Cst)에 의한 충전율 차이에 의해 액정 캐패시터(C_{LC})의 충전율 부족분을 상쇄시킬 수 있다.

즉, 계조를 표현하기 위해 데이터 라인에 인가되는 전압과 이로 인해 발생되는 공통 전극 전압의 왜곡 정도를 역위상으로 하여 스토리지 캐패시터(Cst)에 인가한다. 이때 스토리지 캐패시터(Cst)에 인가되는 역위상의 왜곡 전압은 액정 캐패시터(C_{LC})와 스토리지 캐패시터(Cst)의 용량비에 따라 결정된다.

예를 들어, 액정 캐패시터(C_{LC})와 스토리지 캐패시터(Cst)의 용량비가 1:1 인 경우에는 공통 전극 왜곡 전압에 대하여 동일 크기와 역위상을 갖는 상쇄 전압을 스토리지 캐패시터(Cst)에 인가하며, 액정 캐패시터(C_{LC})와 스토리지 캐패시터(Cst)의 용량비가 2:1인 경우에는 공통 전극 왜곡 전압에 대하여 0.5배 크기와 역위상을 갖는 상쇄 전압을 스토리지 캐패시터(Cst)에 인가한다.

이렇게 함으로써 얻어지는 본 발명의 효과를 보다 상세히 설명한다.

먼저, 공통 전극 전압에 왜곡이 발생하지 않는 이상적인 상태라 가정하면 하나의 픽셀에 충전되는 전하(Q_0)는 하기하는 수학식 1과 같다.

수학식 1

$$Q_0 = C_{LC} \cdot (Vs - Vcom) + Cst \cdot (Vs - Vcst)$$

여기서, C_{LC}는 액정 캐패시터의 캐패시턴스, Vs는 1H(또는 1 수평시간) 동안 데이터 라인에 인가되는 데이터 전압, Vcom은 왜곡이 없는 공통 전극 전압, Cst는 스토리지 캐패시터의 캐패시턴스, Vcst는 종래의 스토리지 캐패시터(Cst)에 인가되는 전압이다.

한편, 공통 전극 전압에 왜곡이 발생하여 하나의 픽셀에 충전되는 전하(Q_1)는 하기하는 수학식 2와 같다.

수학식 2

$$Q_1 = C_{LC} \cdot (Vs - Vcomd) + Cst \cdot (Vs - Vcstd)$$

여기서, Vcomd는 1H(또는 1 수평시간) 동안 발생되는 공통 전극 왜곡 전압, Vcstd는 상쇄 전압이다.

그러므로, 왜곡이 발생하지 않은 픽셀의 충전 전하(Q_0)와 왜곡이 발생한 픽셀의 충전 전하(Q_1)간의 충전량 차이($Q_0 - Q_1$)는 상기한 수학식 1과 수학식 2를 근거로 계산하면 하기하는 수학식 3과 같다.

수학식 3

$$Q_0 - Q_1 = C_{LC} \cdot (Vcomd - Vcom)$$

이러한 수학식 3에서 언급한 바와 같이 충전율 차이로 인해 이에 비례하는 크기로 크로스토크가 발생된다.

그러나, 본 발명에 따라 공통 전극 왜곡 전압(Vcst) 대신 상쇄 전압(Vcstd)을 스토리지 캐패시터(Cst)에 인가하면 픽셀에 충전되는 전하(Q_{02})는 하기하는 수학식 4와 같다.

수학식 4

$$Q_2 = C_{LC} \cdot (Vs - Vcomd) + Cst \cdot (Vs - Vcstd)$$

여기서, $Vcstd = \frac{C_{LC}}{Cst} \cdot (Vcomd-Vcom)+Vcst$ 이므로, 공통 전극 전압의 왜곡이 없을 때 픽셀에 충전되는 전하(Q_0)와 비교하여 보면 하기하는 수학식 5와 같다.

수학식 5

$$Q_0-Q_2 = C_{LC} \cdot (Vcomd-Vcom)+Cst \cdot (Vcstd-Vcst)$$
$$= 0$$

상기한 수학식 5에서 언급한 바와 같이, 액정 캐패시터(Cst)에 인가되는 공통 전극 전압에 왜곡이 발생하더라도 충전량 차이가 제로(zero)이므로 크로스토크의 발생을 저감시킬 수 있다.

도 5a는 상기한 도 2의 공통 전극 전압 감지부의 일례를 설명하기 위한 도면이다.

도 2와 도 5a를 참조하면, 구동 전압 발생부(100)에서 발생되는 공통 전극 전압(Vcom)이 액정 패널(400)로 인가되기 이전에 소정의 감지 저항(R_D)을 설치하고, 설치된 감지 저항(R_D)의 양단간의 전위차로써 공통 전극 전압의 왜곡량을 감지하여 공통 전극 왜곡 전압(Vcomd)을 상쇄 전압 발생부(300)에 출력한다.

도 5b는 상기한 도 2의 공통 전극 전압 감지부의 다른 일례를 설명하기 위한 도면이다.

도 2와 도 5b를 참조하면, 구동 전압 발생부(100)에서 발생되는 공통 전극 전압(Vcom)을 액정 패널(400)에 인가한 후 액정 패널(400)의 내부 저항을 감지 저항(R_D)으로 하여 양단간의 전위차로써 공통 전극 전압의 왜곡량을 감지하여 공통 전극 왜곡 전압(Vcomd)을 상쇄 전압 발생부(300)에 출력한다.

그러면, 상기한 도 5a, b에서 감지된 공통 전극 왜곡 전압(Vcomd)을 근거로 상쇄 전압을 발생하는 상쇄 전압 발생부의 일례를 설명한다.

도 6a는 상기한 도 2의 상쇄 전압 발생부의 일례를 설명하기 위한 도면이다.

도 6a를 참조하면, 본 발명의 일예에 따른 상쇄 전압 발생부는 전원 전압 (AVDD)을 제공받아 구동되는 제1 OP 앰프(OP1)와, 제1 내지 제3 저항(R1, R2, R3)과, 제1 캐패시터(C1)를 포함한다.

보다 상세히는, 제1 OP 앰프(OP1)의 비반전 입력단은 공통 전극 전압(Vcom)에 연결되고, 반전 입력단은 병렬 연결된 제1 저항(R1)과 제2 저항(R2)에 연결되는데, 이때 제1 저항(R1)은 피드백 저항으로서 제1 OP 앰프(OP1)의 출력단에 연결되고, 제2 저항(R2)은 감지된 공통 전극 왜곡 전압(Vcomd)에 연결된다.

동작시, 제1 OP 앰프(OP1)의 반전 입력단에는 제2 저항(R2)을 통해 감지된 공통 전극 왜곡 전압(Vcomd)이 입력받아 출력단을 통해 출력 전압(Vout)을 출력하고, 상기 출력 전압(Vout)은 제1 캐패시터(C1)를 통해 DC 성분을 제거하고, AC 성분만 전달되어 상쇄 전압(Vcstd)을 스토리지 캐패시터(Cst)의 타단에 출력한다.

그러면 상기한 도 6a에 의한 상쇄 전압 발생부의 구체적인 동작을 수학식들을 통해 설명한다.

먼저, 도 6a에 도시한 OP 앰프의 특성은 하기하는 수학식 6과 같이 정리할 수 있다.

수학식 6

$$Vout = -(\frac{R1}{R2}) \cdot Vcomd + (1+\frac{R1}{R2}) \cdot Vcom$$

또한, 공통 전극 왜곡 전압(Vcomd)은 AC 성분과 DC 성분이 포함되므로 하기하는 수학식 7과 같이 정리할 수 있다.

수학식 7

$$Vcomd = Vcomd(AC) + Vcomd(DC)$$

$$= Vcomd(AC) + Vcom$$

따라서, 상기한 수학식 7을 상기한 수학식 6에 대입하여 정리하면 출력 전압(Vout)은 하기하는 수학식 8과 같다.

수학식 8

$$Vout = -(\frac{R1}{R2})[Vcomd(AC) + Vcom] + (1 + \frac{R1}{R2})Vcom$$

$$= -(\frac{R1}{R2}) \cdot Vcomd(AC) + \frac{R1}{R2} \cdot Vcom$$

여기서, < -R1/R2 * Vcomd(AC)> 항은 AC 성분이고 < R1/R2 * Vcom> 항은 DC 성분이나, 상기한 출력 전압(Vout)은 제1 캐패시터(C1)를 경유하므로 제1 캐패시터(C1)와 제3 저항(R3)에 의한 스토리지 캐패시터의 충전 전압(Vcst)으로의 레벨 쉬프트 회로에는 AC 성분인 < -R1/R2 * Vcomd(AC)> 성분만 전달되게 된다.

물론, 공통 전극 전압(Vcom)과 동일한 크기의 스토리지 캐패시터의 충전 전압(Vcst)을 스토리지 캐패시터(Cst)에 인가하고자 하는 경우에는 상기한 DC 성분의 필터링 과정없이 출력 전압(Vout)을 스토리지 캐패시터(Cst)의 타단에 직접 인가할 수도 있다.

상기한 도 6a에 의한 회로를 액정 패널에 적용한 등가 회로를 도 6b에 도시한다.

도 6b는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 등가 회로도이다.

도 6b를 참조하면, 본 발명에 따른 액정 패널의 등가 회로에서 Vsrc는 데이터 드라이버의 출력 전압이 데이터 라인에 인가되는 파형이고, 이는 기생 캐패시터인 Ccom(또는 Cpar)에 의해 공통 전극과 커플링된다.

이는 DC 성분인 공통 전극 전압을 공통 전극 왜곡 전압과 같이 왜곡시키고, 공통 전극 왜곡 전압은 소정의 비율 (R1/R2)로 반전 증폭되어 스토리지 캐패시터 충전 전압(Vcst)에 제1 캐패시터(C1)를 통해 AC의 왜곡 성분만 전달되고, 이로써 상쇄 전압(Vcstd)에는 스토리지 캐패시터 충전 전압(Vcst) 기준으로 공통 전극 왜곡 전압이 더해져 크로스토크 보상용 전압이 만들어지게 된다.

도 7은 상기한 도 6b의 시뮬레이션 결과를 설명하기 위한 파형도로서, 특히, 제1 저항(R1)과 제2 저항(R2)을 동일하게 한 경우, 즉 액정 캐패시터(C_{LC})의 용량과 스토리지 캐패시터(Cst)의 용량을 동일하게 가정한 경우의 보상 파형도이다.

도 6b와 도 7을 참조하면, 데이터 라인에 인가되는 데이터 전압(Vsrc)의 파형과 커플링되어 공통 전극 전압(Vcom)이 왜곡되는 현상을 확인할 수 있고, 공통 전극 왜곡 전압(Vcomd)의 AC 성분과는 역위상으로 스토리지 캐패시터(Cst)에 인가되는 상쇄 전압(Vcstd) 파형이 발생되는 것을 확인할 수 있다.

만일, 액정 캐패시터(C_{LC})의 용량과 스토리지 캐패시터(Cst)의 용량을 상이하게 설계한다면, 제1 저항과 제2 저항을 비율을 액정 캐패시터(C_{LC})와 스토리지 캐패시터(Cst)의 용량비로 설정하면 최적의 보상 파형을 발생할 수 있다.

이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명은 액정 캐패시터에 인가되는 공통 전극 전압의 왜곡 정도가 다르더라도 동일한 픽

셀 전압 충전율을 갖도록 하는 것으로, 특히 종래의 공통 전극의 왜곡에 의해 발생하는 액정 캐패시터의 충전율 부족을 스토리지 캐패시터에 과잉 충전이 되도록 하여, 픽셀측에서는 액정 캐패시터와 스토리지 캐패시터에 의한 충전율 차이에 의해 액정 캐패시터의 충전율 부족분을 상쇄하기 때문에 공통 전극 전압의 왜곡 정도가 다르더라도 동일한 픽셀 전압 충전율을 유지하여 크로스토크를 방지할 수 있다.

상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면 액정 캐패시터에 인가되는 공통 전극 전압의 왜곡에 의해 부족해지는 충전율을 보상하기 위해 스토리지 캐패시터를 과잉 충전시키므로써, 크로스토크가 최소화된 양질의 화질을 얻을 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

화상 신호를 출력하는 데이터 드라이버;

주사 신호를 순차 출력하는 게이트 드라이버;

상기 주사 신호의 인가에 응답하여 상기 화상 신호를 전달하는 스위칭 소자와, 일단을 통해 인가되는 화상 신호와 타단을 통해 인가되는 공통 전극 전압과의 차전압에 의해 구동되는 액정 캐패시터와, 상기 스위칭 소자의 턴 온시 일단을 통해 인가되는 상기 화상 신호를 축적하고, 상기 스위칭 소자의 턴 오프시 축적된 화상 신호를 일단을 통해 상기 액정 캐패시터에 인가하는 스토리지 캐패시터를 구비하는 액정 패널;

상기 액정 캐패시터의 타단에 인가되는 공통 전극 전압의 왜곡분을 감지하여 공통 전극 왜곡 전압을 출력하는 왜곡 감지부; 및

상기 공통 전극 왜곡 전압을 근거로 상기 스토리지 캐패시터의 충전율을 상승시켜 과잉 충전을 위한 상쇄 전압을 상기 스토리지 캐패시터의 타단에 출력하는 상쇄 전압 발생부

를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 왜곡 감지부는,

상기 공통 전극 전압이 상기 액정 패널에 인가되기 전의 소정의 경로에 설치된 감지 저항을 구비하여, 상기 감지 저항 양단간의 전위차를 감지하여 공통 전극 왜곡 전압을 출력하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 왜곡 감지부는,

상기 공통 전극 전압이 인가되는 상기 액정 패널의 내부 저항 양단간의 전위차를 감지하여 공통 전극 왜곡 전압을 출력하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 상쇄 전압 발생부는,

비반전단을 통해 공통 전극 전압을 제공받고, 반전단을 통해 공통 전극 왜곡 전압을 제공받아 출력단을 통해 상쇄 전압을 출력하는 OP 앰프를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5.

제1항에 있어서, 상기 상쇄 전압 파형 발생부는,

비반전단을 통해 공통 전극 전압을 제공받고, 반전단을 통해 공통 전극 왜곡 전압을 제공받아 출력단을 통해 출력 전압을 출력하는 OP 앰프; 및

상기 출력 전압에 포함되는 직류 성분을 제거하여 교류 성분의 상쇄 전압을 출력하는 직류 성분 제거부로 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6.

제1항에 있어서, 상기 상쇄 전압은,

상기 공통 전극 왜곡 전압의 위상과 반전하는 위상을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7.

제1항에 있어서, 상기 상쇄 전압은,

상기 액정 캐패시터와 상기 스토리지 캐패시터와의 용량비에 의해 생성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 8.

게이트 라인과 데이터 라인에 의해 둘러싸인 영역에 형성되어 상기 각각의 게이트 라인 및 데이터 라인에 연결된 스위칭 소자와, 상기 스위칭 소자의 턴 온 동작에 따라 공통 전극 전압과 상기 데이터 전압에 비례하는 픽셀 전압에 따라 광을 투과하는 액정 캐패시터와, 상기 스위칭 소자의 턴 온시 상기 데이터 전압을 축적하고, 상기 스위칭 소자의 턴 오프시 축적된 데이터 전압을 상기 액정 캐패시터에 인가하는 스토리지 캐패시터를 구비하는 LCD 패널을 포함하는 액정 표시 장치의 구동 장치에 있어서,

화상 신호를 상기 데이터 라인에 출력하는 데이터 드라이버;

주사 신호를 상기 게이트 라인에 순차 출력하는 게이트 드라이버;

상기 액정 캐패시터의 타단에 인가되는 공통 전극 전압의 왜곡분을 감지하여 공통 전극 왜곡 전압을 출력하는 왜곡 감지부; 및

상기 공통 전극 왜곡 전압을 근거로 상기 스토리지 캐패시터의 충전율을 상승시켜 과잉 충전을 위한 상쇄 전압을 상기 스토리지 캐패시터의 타단에 출력하는 상쇄 전압 발생부

를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 장치.

청구항 9.

데이터 라인과 게이트 라인에 연결된 스위칭 소자와, 상기 스위칭 소자의 턴 온 동작에 따라 공통 전극 전압과 데이터 전압에 비례하는 픽셀 전압에 따라 광을 투과하는 액정 캐패시터와, 일단을 통해 상기 액정 캐패시터의 일단에 연결되어, 상기 스위칭 소자의 턴 온시 상기 데이터 전압을 축적하고, 상기 스위칭 소자의 턴 오프시 축적된 데이터 전압을 상기 액정 캐패시터에 인가하는 스토리지 캐패시터를 구비하는 액정 표시 장치의 구동 방법에 있어서,

(a) 상기 데이터 전압를 상기 데이터 라인에 공급하는 단계;

(b) 상기 데이터 라인에 인가된 데이터 전압를 액정 캐패시터와 스토리지 캐패시터 각각의 일단을 통해 축적하도록 주사 신호를 게이트 라인에 공급하는 단계;

(c) 공통 전극 전압을 액정 캐패시터의 타단에 공급하는 단계;

(d) 상기 공통 전극 전압의 왜곡분을 감지하여 공통 전극 왜곡 전압을 출력하는 단계;

(e) 상기 공통 전극 왜곡 전압의 왜곡분을 상쇄하기 위한 상쇄 전압을 생성하는 단계; 및

(f) 상기 상쇄 전압을 스토리지 캐패시터의 일단에 공급하는 단계

를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 10.

제9항에 있어서, 상기 상쇄 전압은,

상기 공통 전극 왜곡 전압의 위상과 반전하는 위상을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

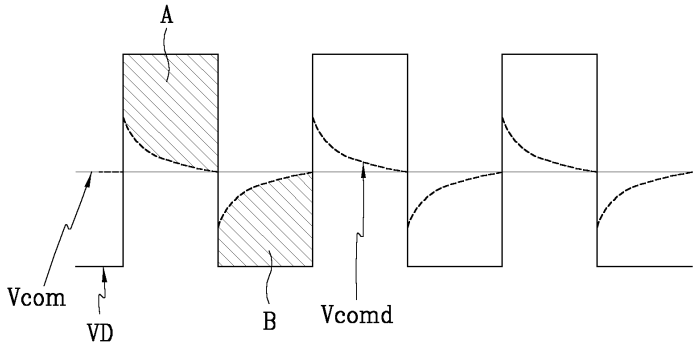
청구항 11.

제9항에 있어서, 상기 상쇄 전압은,

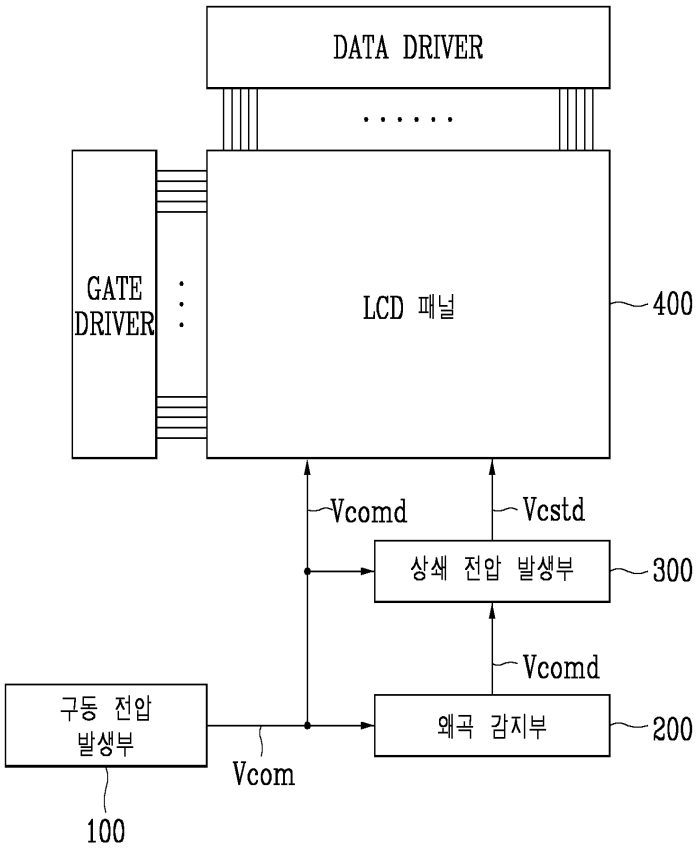
상기 액정 캐패시터와 상기 스토리지 캐패시터와의 용량비에 의해 생성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

도면

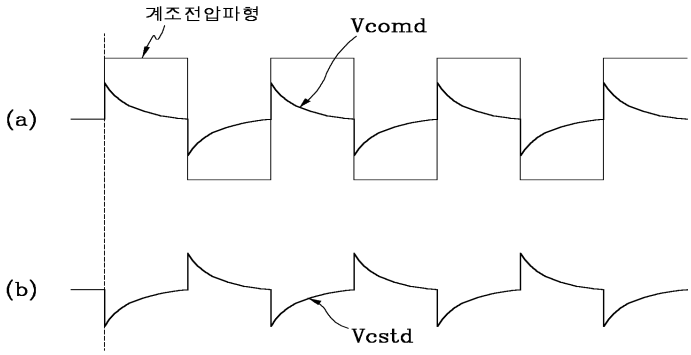
도면 1


A
Vcom
VD
B
Vcomd

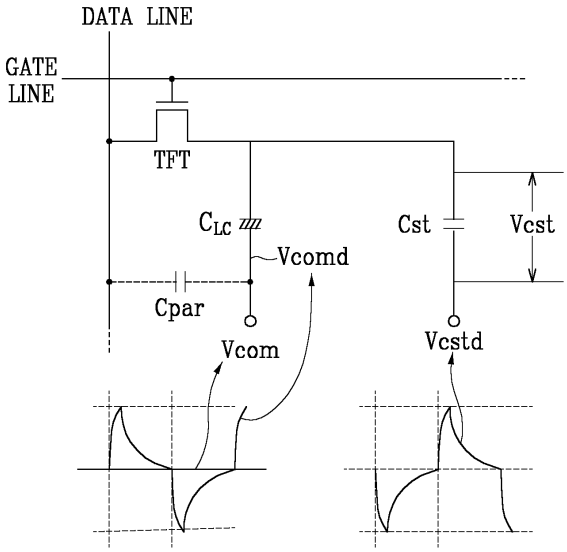
도면 2


DATA DRIVER
GATE DRIVER
LCD 패널
400
Vcomd
Vcstd
상쇄 전압 발생부
300
Vcomd
구동 전압 발생부
왜곡 감지부
200
Vcom
100

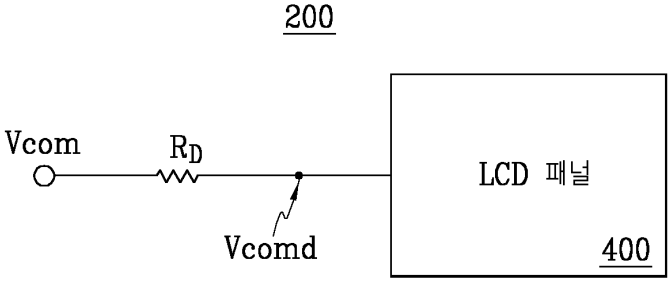
도면 3


계조전압파형
Vcomd
(a)
(b)
Vcstd

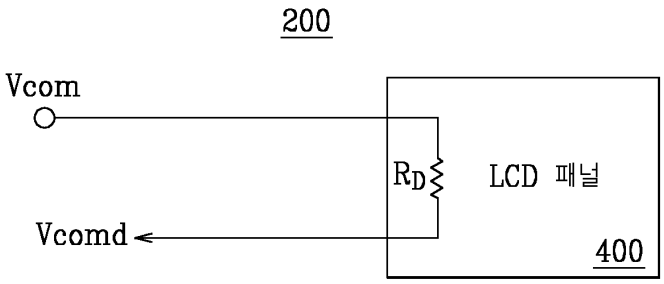
도면 4


DATA LINE
GATE LINE
TFT
C_{LC}
Cst
Vcst
Vcomd
Cpar
Vcom
Vcstd

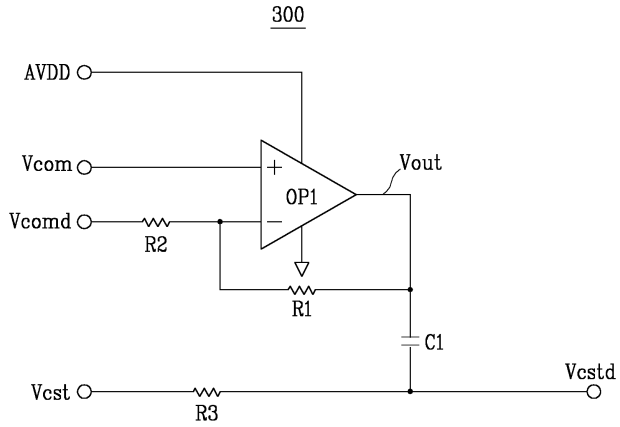
도면 5a


200
Vcom
R_D
Vcomd
LCD 패널
400

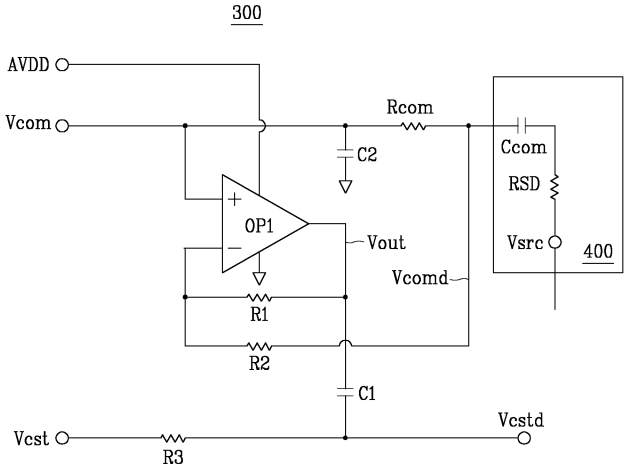
도면 5b



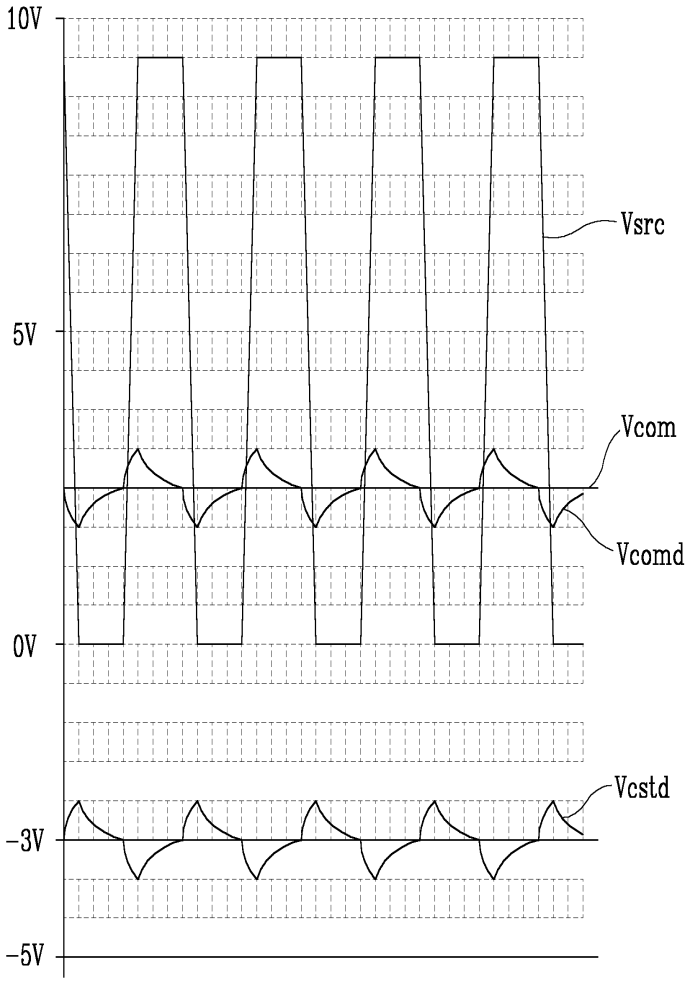
도면 6a



도면 6b



도면 7



专利名称(译)	液晶显示装置，其驱动装置和驱动方法		
公开(公告)号	KR1020030026473A	公开(公告)日	2003-04-03
申请号	KR1020010059319	申请日	2001-09-25
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	MOON SEUNGHWAN 문승환		
发明人	문승환		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133		
CPC分类号	G09G2320/0204 G09G2310/06 G09G2320/0209 G09G3/3655 G09G2300/0876		
其他公开文献	KR100806906B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明公开了一种具有由公共电极电压的畸变引起的串扰防止功能的液晶显示装置，其驱动装置及其驱动方法。根据本发明，该液晶电容器由公共电极电压之间的差值电压被驱动通过图像信号施加而另一端通过一个端部施加，积累的图像信号通过一个转弯匝数施加在所述开关元件的一端，并且所述切换关闭通过具有具有存储电容器的液晶面板的一个的液晶显示装置过程中存储的图像信号中要施加到液晶电容器中，施加到设备的感测失真单元液晶电容器的另一端的公共电极电压的失真分钟由用于输出的偏移电压来检测过充电通过增加公共电极失真输出电压的充电率，并且基于在所述存储电容器的存储电容器的另一端的公共电极电压畸变的偏移电压生成部分。结果，通过对存储电容器过充电以补偿由于公共电极电压的失真而导致的填充率不足，可以获得具有最小串扰的高质量图像。　　2 指数方面 串扰，像素，充电速率，耦合，补偿，偏移，反相，电容