(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl. [7]
G09G 3/36

(11) 공개번호 특2002-0039898
(43) 공개일자 2002년05월30일

(21) 출원번호 10-2000-0069724
(22) 출원일자 2000년11월22일

(71) 출원인 삼성전자 주식회사
윤종용
경기 수원시 팔달구 매탄3동 416

(72) 발명자 윤원봉
경기도수원시권선구구운동890번지LD코오롱아파트108동1601호

(74) 대리인 김원근
유미특허법인

심사청구 : 있음

(54) 멀티 프레임 반전 기능을 갖는 액정 표시 장치와 이의구동 장치 및 방법

요약

본 발명은 멀티 프레임 반전 기능을 갖는 액정 표시 장치와 이의 구동 장치 및 방법이다. 본 발명에 따르면, 타이밍 제어부는 멀티 프레임 반전 구동부를 구비하여, LCD 패널에 위치하는 액정의 극성을 공통 전극 전압에 대비하여 변화시키는 데이터 전압의 극성을 지정하는 REV 신호를 변조하고, 변조된 REV 신호를 출력하고, 데이터 드라이버부는 타이밍 제어부로부터 제공되는 변조된 REV 신호를 근거로 데이터 구동 전압을 출력하고, LCD 패널은 게이트 구동 전압과 데이터 구동 전압에 따라 반전 구동이 4 프레임을 주기로 반복되고, 프레임의 변동에 따라 반전의 형태가 1 프레임을 주기로 한 라인씩 아래로 쉬프트 구동된다.

그 결과, 액정 표시 장치를 도트 반전 구동할 때 발생하는 플리커 현상과, 2 ×1 도트 반전 구동할 때 발생하는 가로줄 현상을 제거할 수 있다.

대표도
도 3

색인어
도트 반전, 플리커, 쉬프트 구동, 가로줄

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 도트 반전 구동법을 설명하기 위한 도면이다.

도 2는 종래의 2×1 도트 반전 구동법을 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 멀티 프레임 반전 기능을 갖는 액정 표시 장치를 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 멀티 프레임 반전 구동을 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 멀티 프레임 반전 구동부를 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 상기한 도 5의 REV 발생부를 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 멀티 프레임 반전 구동의 신호 파형도이다.

도 8은 본 발명의 제2 실시예에 따른 멀티 프레임 반전 기능을 갖는 액정 표시 장치를 설명하기 위한 도면이다.

도 9는 본 발명의 실시예에 따른 멀티 프레임 반전 구동을 설명하기 위한 도면이다.

도 10은 본 발명의 실시예에 따른 멀티 프레임 반전 구동부를 설명하기 위한 도면이다.

도 11은 상기한 도 10의 REV 발생부를 설명하기 위한 도면이다.

도 12는 본 발명의 실시예에 따른 멀티 프레임 반전 구동의 신호 파형도이다.

< 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 >

100, 600: 타이밍 제어부110, 610 : REV 발생부

120, 620 : 카운터130, 630, 640 : 멀티플렉서

200, 700 : 데이터 드라이버부300 : 구동 전압 발생부

400 : 게이트 드라이버부500, 800 : LCD 패널

710, 720 : 데이터 드라이버

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치와 이의 구동 장치 및 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 멀티 프레임 반전 기능을 갖는 액정 표시 장치와 이의 구동 장치 및 방법에 관한 것이다.

근래 퍼스널 컴퓨터나 텔레비젼 등의 경량화, 박형화에 따라 디스플레이 장치도 경량화, 박형화가 요구되고 있으며, 이러한 요구에 따라 음극선관(CRT) 대신에 액정 표시 장치(LCD)와 같은 플랫 패널형 디스플레이가 개발되고 있으며, 다양한 분야에서 실용화되고 있다.

LCD는 두 기판 사이에 주입되어 있는 이방성 유전율을 갖는 액정 물질에 전계를 인가하고, 이 전계의 세기를 조절하여 기판에 투과되는 빛의 양을 조절함으로써 원하는 화상 신호를 얻는 표시 장치이다. 이러한 LCD는 휴대가 간편한 플랫 패널형 디스플레이 장치 중에서 대표적인 것으로서, 이 중에서도 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor; TFT)를 스위칭 소자로 이용한 TFT-LCD가 주로 이용되고 있다.

일반적으로 LCD는 주사 신호를 전달하는 다수의 게이트 선과 이 게이트 선에 교차하여 형성되며 화상 데이터를 전달하는 데이터 선을 포함하며, 이들 게이트 선과 데이터 선에 의해 둘러싸인 영역에 형성되며 각각 게이트 선과 데이터 선과 스위칭 소자를 통해 연결되는 행렬 형태의 다수의 화소를 포함한다.

이러한 LCD에서 각 화소에 화상 데이터를 인가하는 방법은 다음과 같다.

먼저, 게이트 선들에 순차적으로 주사 신호인 게이트 온 신호를 인가하면 이 게이트 선에 연결된 스위칭 소자를 순차적으로 턴 온시키고, 이와 동시에 게이트 선에 대응하는 화소 행에 인가할 화상 신호, 보다 구체적으로는 계조 전압을 각각 데이터 선에 공급한다. 그러면, 데이터 선에 공급된 화상 신호는 턴 온된 스위칭 소자를 통해 각 화소에 인가된다. 이때 한 프레임 주기 동안 모든 게이트 선들에 순차적으로 게이트 온 신호를 인가하여 모든 화소 행에 화소 신호를 인가함으로써, 결국 하나의 프레임의 화상을 표시한다.

일반적으로 액정 물질의 특성상 계속해서 같은 방향의 전계가 인가되면 액정 물질이 열화되는 문제점이 있기 때문에 공통 전압에 대한 계조 전압의 극성을 반전시켜 구동할 필요가 있다. 즉, 어느 한 화소의 인가 전압의 극성이 정극성의 신호 전압을 받았으면 그 다음 프레임에서는 반드시 부극성의 신호 전압을 받아야 한다.

이러한 이유로 인해 TFT-LCD를 반전 구동하기 위해 프레임 단위로 극성을 반전시키는 프레임 반전 구동법(FIM; Frame Inversion Method), 라인 단위로 극성을 반전시키는 라인 반전 구동법(LIM; Line Inversion Method), 컬럼 단위로 극성을 반전시키는 컬럼 반전 구동법(CIM; Column Inversion Method), 도 1에 도시한 바와 같이 화소 단위로 극성을 반전시키는 도트 반전 구동법(DIM; Dot Inversion Method) 등이 채택되어 생산에 적용되고 있다.

이러한 방법들은 거리적으로 사람의 눈은 여러 도트들을 동시에 인식하므로 일정한 면적내에서의 각 도트들의 휘도 평균값이 일정한 것을 이용하는 것이다. 이러한 반전 구동 방법들은 일반적인 디스플레이에서는 유효하여 사용자가 불편을 느끼지 못하지만, 만일 반전 구동법과 동일한 패턴들을 디스플레이하는 경우 여전히 플리커링 문제가 발생한다. 여기서, 플리커링(Flickering)은 액정의 충전 극성을 정극성(+)과 부극성(-)을 주기적으로 반전시키는 과정에서 두 극성간의 투과율 차이가 발생할 때 나타나는 화질 특성으로서, 각 도트들이 면적적으로 분포하고, 또 각각의 도트들을 제어하기 위한 전압의 인가가 한쪽 방향으로만 이루어지므로 패널의 길이에 따라 RC 지연이 발생하여 각 도트에 동일한 전압을 인가할 수 없기 때문에 발생하는 현상이다.

즉, 라인 반전에서는 가로줄 패턴, 컬럼 반전에서는 세로줄 패턴, 도트 반전에서는 도트 패턴에서 플리커가 발생한다. 이는 이러한 패턴에서는 마치 프레임 반전에서와 같은 효과로 눈에 인식되기 때문이다.

그런데, 이것이 문제시되는 점은 가로줄 패턴, 세로줄 패턴, 도트 패턴 등이 모두 사용자가 사용하는 화면의 범주내에 포함된다는데 있다.

이를 해결하기 위한 노력의 일환으로 도 2에서와 같이, 2×1 도트 반전 구동법이 있다. 이것은 사용자가 사용하는 화

면의 범주내에 속하는 패턴에서 (+)와 (-)전압이 보이도록 하여 플리커링(Flickering)을 줄이는 방법이다. 실제로 플리커가 나타나는 2 ×1 도트는 사용자가 거의 사용하지 않는 화면이기 때문에 모든 사용 화면에서 플리커를 없애는 방법이다. 하지만 상기한 2 ×1 도트 반전 구동법에 의해 구동된 LCD 모듈에서는 플리커 특성은 많은 향상을 보이지만, 홀수 라인과 짝수 라인에서의 충전율이 차이가 나서 화면에 약한 가로줄 현상을 보이는 문제점이 있다.

예를 들어, 데이터 전압 파형이 4 라인 주기를 가지고 펄스로 입력될 때 데이터 라인의 저항과 커패시턴스 때문에 파형의 앞단에서는 지연되고, 이는 결국 홀수 라인에 해당하는 화소 전압의 지연으로 이어지게 된다.

다음 프레임에서도 마찬가지로 전압이 로우 상태로 바뀌었을 뿐 동일 현상으로 인한 홀수 라인 화소 전압의 지연이 발생한다.

또한 게이트 파형이 게이트 라인의 RC 지연으로 인하여 파형이 변할 때 데이터와의 상관 관계에서도 짝수 라인과 홀수 라인은 달리 해석되고 있으며, 보조 용량(Cst)을 전단의 게이트와 연결하는 전단 게이트 방식으로 구동할 때 앞단의 화소 전압은 홀수 라인과 짝수 라인에서 서로 상이한 것도 그 원인으로 제공되고 있다.

이러한 원인으로 인하여 중간 계조 밝기를 가진 화면을 디스플레이할 때 라인별로 가로줄 모양의 현상이 발생하는 문제점이 있고, 이는 화질의 성능을 떨어뜨리는 심각한 문제이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

이에 본 발명의 기술과 과제는 이러한 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 제1 목적은 싱글 뱅크 구동 방식의 액정 표시 장치를 구동할 때 발생하는 플리커 현상과, 가로줄 현상을 제거하기 위한 멀티 프레임 반전 기능을 갖는 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

또한 본 발명의 제2 목적은 듀얼 뱅크 구동 방식의 액정 표시 장치를 구동할 때 발생하는 플리커 현상과, 가로줄 현상을 제거하기 위한 멀티 프레임 반전 기능을 갖는 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

또한 본 발명의 제3 목적은 싱글 뱅크 구동 방식의 액정 표시 장치를 구동할 때 발생하는 플리커 현상과, 가로줄 현상을 제거하기 위한 멀티 프레임 반전 기능을 갖는 액정 표시 장치의 구동 장치를 제공하는 것이다.

또한 본 발명의 제4 목적은 듀얼 뱅크 구동 방식의 액정 표시 장치를 구동할 때 발생하는 플리커 현상과, 가로줄 현상을 제거하기 위한 멀티 프레임 반전 기능을 갖는 액정 표시 장치의 구동 장치를 제공하는 것이다.

또한 본 발명의 제5 목적은 싱글 뱅크 구동 방식의 액정 표시 장치를 구동할 때 발생하는 플리커 현상과, 가로줄 현상을 제거하기 위한 상기한 멀티 프레임 반전 기능을 갖는 액정 표시 장치의 구동 방법을 제공하는 것이다.

또한 본 발명의 제6 목적은 듀얼 뱅크 구동 방식의 액정 표시 장치를 구동할 때 발생하는 플리커 현상과, 가로줄 현상을 제거하기 위한 상기한 멀티 프레임 반전 기능을 갖는 액정 표시 장치의 구동 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기한 본 발명의 제1 목적을 실현하기 위한 하나의 특징에 따른 멀티 프레임 반전 기능을 갖는 액정 표시 장치는, 프레임마다 이전 프레임의 극성과는 상이한 극성이 되도록 매 프레임을 반전 구동하는 액정 표시 장치에 있어서,

멀티 프레임 반전 구동부를 구비하여, LCD 패널에 위치하는 액정의 극성을 공통 전극 전압에 대비하여 변화시키는 데이터 전압의 극성을 지정하는 REV 신호를 변조하고, 변조된 REV 신호를 출력하는 타이밍 제어부;

게이트 구동 전압을 출력하는 게이트 드라이버부;

상기 타이밍 제어부로부터 제공되는 변조된 REV 신호를 근거로 데이터 구동 전압을 출력하는 데이터 드라이버부; 및

주사 신호를 전송하는 다수의 게이트 라인과, 상기 게이트 라인과 교차하여 화상 신호를 전송하는 다수의 데이터 라인과, 상기 게이트 라인 및 데이터 라인에 의해 둘러싸인 영역에 형성되어 상기 각각의 게이트 라인 및 데이터 라인에 연결되어 있는 스위칭 소자와, 상기 스위칭 소자에 연결되어 상기 스위칭 소자의 동작에 응답하는 도트 전극을 구비하고, 상기 게이트 구동 전압과 상기 데이터 구동 전압에 따라 반전 구동이 p 프레임을 주기로 반복되고, 프레임의 변동에 따른 반전의 형태가 1 프레임을 주기로 한 라인씩 아래로 쉬프트 구동되는 LCD 패널을 포함하여 이루어진다. 여기서, 상기 p는 4 이상의 양의 정수이다.

또한 상기한 본 발명의 제2 목적을 실현하기 위한 하나의 특징에 따른 멀티 프레임 반전 기능을 갖는 액정 표시 장치는, 프레임마다 이전 프레임의 극성과는 상이한 극성이 되도록 매 프레임을 반전 구동하는 액정 표시 장치에 있어서,

멀티 프레임 반전 구동부를 구비하여, LCD 패널에 인가되는 데이터 전압의 극성을 지정하는 REV 신호를 상기 LCD 패널의 홀수/짝수번째 컬럼별로 분리하여 홀수/짝수번째 데이터 전압의 극성을 지정하는 변조된 홀수 REV 신호와 변조된 짝수 REV 신호를 각각 출력하는 타이밍 제어부;

게이트 구동 전압을 출력하는 게이트 드라이버부;

상기 타이밍 제어부로부터 제공되는 변조된 홀수 REV 신호와 변조된 짝수 REV 신호를 근거로 데이터 구동 전압을 출력하는 데이터 드라이버부; 및

주사 신호를 전송하는 다수의 게이트 라인과, 상기 게이트 라인과 교차하여 화상 신호를 전송하는 다수의 데이터 라인과, 상기 게이트 라인 및 데이터 라인에 의해 둘러싸인 영역에 형성되어 상기 각각의 게이트 라인 및 데이터 라인에 연결되어 있는 스위칭 소자와, 상기 스위칭 소자에 연결되어 상기 스위칭 소자의 동작에 응답하는 도트 전극을 구비하고, 상기 게이트 구동 전압과 상기 데이터 구동 전압에 따라 반전 구동이 p 프레임을 주기로 반복되고, 프레임의 변동에 따른 반전의 형태가 상기 p보다는 작은 q 프레임을 주기로 한 라인씩 아래로 쉬프트 구동되는 LCD 패널을 포함하여 이루어진다. 여기서, 상기 p는 4 이상의 양의 정수이다.

또한 상기한 본 발명의 제3 목적을 실현하기 위한 다른 하나의 특징에 따른 멀티 프레임 반전 기능을 갖는 액정 표시 장치의 구동 장치는, 다수의 게이트 라인과, 상기 게이트 라인에 절연되어 교차하는 다수의 데이터 라인과, 상기 게이트 라인 및 데이터 라인에 의해 둘러싸인 영역에 형성되며 각각 상기 게이트 라인 및 데이터 라인에 연결되어 스위칭 소자를 가지는 매트릭스 타입으로 배열된 다수의 화소를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 장치에 있어서,

멀티 프레임 반전 구동부를 구비하여, 상기 액정 표시 장치의 LCD 패널에 위치하는 액정의 극성을 공통 전극 전압에 대비하여 변화시키는 데이터 전압의 극성을 지정하는 REV 신호를 변조하고, 변조된 REV 신호를 출력하는 타이밍 제어부;

게이트 구동 전압을 출력하는 게이트 드라이버부; 및

상기 타이밍 제어부로부터 제공되는 변조된 REV 신호를 근거로 데이터 구동 전압을 출력하는 데이터 드라이버부를 포함하여 이루어진다.

또한 상기한 본 발명의 제4 목적을 실현하기 위한 다른 하나의 특징에 따른 멀티 프레임 반전 기능을 갖는 액정 표시 장치의 구동 장치는, 다수의 게이트 라인과, 상기 게이트 라인에 절연되어 교차하는 다수의 데이터 라인과, 상기 게이트 라인 및 데이터 라인에 의해 둘러싸인 영역에 형성되며 각각 상기 게이트 라인 및 데이터 라인에 연결되어 스위칭 소자를 가지는 매트릭스 타입으로 배열된 다수의 화소를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 장치에 있어서,

멀티 프레임 반전 구동부를 구비하여, 상기 액정 표시 장치의 LCD 패널에 인가되는 데이터 전압의 극성을 지정하는 REV 신호를 상기 LCD 패널의 홀수/짝수번째 컬럼별로 분리하여 홀수/짝수번째 데이터 전압의 극성을 지정하는 변조된 홀수 REV 신호와 변조된 짝수 REV 신호를 각각 출력하는 타이밍 제어부;

게이트 구동 전압을 출력하는 게이트 드라이버부; 및

상기 타이밍 제어부로부터 제공되는 변조된 홀수 REV 신호와 변조된 짝수 REV 신호를 근거로 데이터 구동 전압을 출력하는 데이터 드라이버부를 포함하여 이루어진다.

또한 상기한 본 발명의 제5 목적을 실현하기 위한 하나의 특징에 따른 멀티 프레임 반전 기능을 갖는 액정 표시 장치의 구동 방법은, 다수의 게이트 라인과, 상기 게이트 라인에 절연되어 교차하는 다수의 데이터 라인과, 상기 게이트 라인 및 데이터 라인에 의해 둘러싸인 영역에 형성되며 각각 상기 게이트 라인 및 데이터 라인에 연결되어 스위칭 소자를 가지는 매트릭스 타입으로 배열된 다수의 화소를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법에 있어서,

(a) 상기 게이트 라인에 주사 신호를 순차적으로 공급하는 단계;

(b) 상기 액정 표시 장치의 LCD 패널에 위치하는 액정의 극성을 공통 전극 전압에 대비하여 변화시키는 데이터 전압의 극성을 지정하는 REV 신호를 변조하여 출력하는 단계;

(c) 상기 변조된 REV 신호를 근거로 데이터 구동 전압을 생성하는 단계; 및

(d) 상기 생성된 데이터 구동 전압을 상기 데이터 라인에 공급하는 단계를 포함하여 이루어진다.

또한 상기한 본 발명의 제6 목적을 실현하기 위한 하나의 특징에 따른 멀티 프레임 반전 기능을 갖는 액정 표시 장치의 구동 방법은, 다수의 게이트 라인과, 상기 게이트 라인에 절연되어 교차하는 다수의 데이터 라인과, 상기 게이트 라인 및 데이터 라인에 의해 둘러싸인 영역에 형성되며 각각 상기 게이트 라인 및 데이터 라인에 연결되어 스위칭 소자를 가지는 매트릭스 타입으로 배열된 다수의 화소를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법에 있어서,

(a) 상기 게이트 라인에 주사 신호를 순차적으로 공급하는 단계;

(b) 상기 액정 표시 장치의 LCD 패널에 위치하는 액정의 극성을 공통 전극 전압에 대비하여 변화시키는 데이터 전압의 극성을 지정하는 REV 신호를 상기 LCD 패널의 홀수/짝수 컬럼별로 분리하여 홀수/짝수번째 데이터 전압의 극성을 지정하는 홀수/짝수 REV 신호를 변조하여 각각 출력하는 단계;

(c) 상기 변조된 REV 신호를 근거로 데이터 구동 전압을 생성하는 단계; 및

(d) 상기 생성된 데이터 구동 전압을 상기 데이터 라인에 공급하는 단계를 포함하여 이루어진다.

이러한 멀티 프레임 반전 기능을 갖는 액정 표시 장치와 이의 구동 장치 및 방법에 의하면, 액정 표시 장치를 도트 반전 구동할 때 발생하는 플리커 현상을 제거할 수 있고, 또한 액정 표시 장치를 2 ×1 도트 반전 구동할 때 발생하는 가로줄 현상을 제거할 수 있다.

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

도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 멀티 프레임 반전 기능을 갖는 액정 표시 장치를 설명하기 위한 도면으로, 보다 상세히는 싱글 뱅크 방식에서 멀티 프레임 반전 기능을 갖는 액정 표시 장치를 설명하기 위한 도면이다.

도 3을 참조하면, 제1 실시예에 따른 멀티 프레임 반전 기능을 갖는 액정 표시 장치는 타이밍 제어부(100), 데이터 드라이버부(200), 구동 전압 발생부(300), 게이트 드라이버부(400) 및 LCD 패널(500)을 포함한다.

타이밍 제어부(100)는 LCD 모듈 외부의 그래픽 제어부(미도시)로부터 R, G, B 데이터와 프레임 구별 신호인 수직 동기 신호(Vsync), 라인 구별 신호인 수평 동기 신호(Hsync), 데이터가 들어오는 구역을 표시하기 위해 데이터가 출력되는 구간 동안만 하이 레벨인 신호(DE) 및 메인 클럭 신호(MCLK)를 제공받아 데이터 드라이버부(200) 및 게이트 드라이버부(400)를 구동하기 위한 디지털 신호를 출력한다.

보다 상세히는, 타이밍 제어부(100)는 그래픽 제어부로부터 넘어오는 디지털 신호들[R(0:N), G(0:N), B(0:N)]을 데이터 드라이버부(200)로 입력 시작을 명령하는 신호(STH), 데이터들이 데이터 드라이버부(200)에서 아날로그로 변환되고, 이 변환된 아날로그 값을 LCD 패널(500)에 인가할 것을 명령하는 신호(LP), 데이터 드라이버부(200)내 데이터 쉬프트를 하기 위한 클럭 신호(HCLK)를 데이터 드라이버부(200)에 출력한다.

또한 타이밍 제어부(100)는 게이트 드라이버부(400)에서 LCD 패널(500)내의 게이트 라인에 게이트 온 신호가 들어가는데 이 신호가 시작되도록 명령하는 신호(STV), 게이트 온 신호가 각각의 게이트 라인에 순차적으로 수행하기 위한 게이트 클럭 신호(CPV)를 게이트 드라이버부(400)에 출력한다.

또한 타이밍 제어부(100)는 싱글 뱅크 방식의 멀티 프레임 반전 구동부(미도시)를 포함하여, LCD 패널에 위치하는 액정의 극성을 공통 전극 전압(Vcom)에 대비하여 변화시키는 데이터 전압의 극성을 지정하는 REV 신호를 변조시키고, 변조된 REV 신호(REVM)를 데이터 드라이버부(200)에 출력한다.

여기서, 변조된 REV 신호(REVM)는 액정 표시 장치의 반전 구동 주기를 4 프레임이 되도록 하고, 프레임의 변동에 따라 반전의 형태가 한 라인씩 아래로 쉬프트되어 이동하도록 변조된 신호이다.

데이터 드라이버부(200)는 쉬프트 레지스터(미도시), 데이터 레지스터(미도시), 래치(미도시), 레벨 쉬프터(미도시), D/A 변환기(미도시) 및 출력 버퍼(미도시)로 이루어져, 타이밍 제어부(100)로부터 R, G, B 디지털 데이터[R(0:N), G(0:N), B(0:N)]를 제공받아 이를 저장했다가 LCD 패널(500)에 내릴 것을 명령하는 로드 신호(LP)가 인가되면, 타이밍 제어부(100)로부터 제공되는 변조된 REV 신호(REVM)를 근거로 각각의 데이터에 해당하는 전압을 선택하여 LCD 패널(500)에 그 전압을 전달하기 위한 데이터 전압(D1, D2, D3, ..., Dm)을 출력한다.

보다 상세히는, 데이터 드라이버부(200)의 D/A 변환기는 타이밍 제어부로부터 인가되는 변조된 REV 신호(REVM)가 하이 레벨인 경우에는 하이 레벨의 데이터 전압을 출력 버퍼를 경유하여 LCD 패널(500)에 출력하고, 변조된 REV 신호(REVM)가 로우 레벨인 경우에는 로우 레벨의 데이터 전압을 출력 버퍼를 경유하여 LCD 패널(500)에 출력한다.

구동 전압 발생부(300)는 게이트 온 신호를 만들기 위한 전압(Von)과, 게이트 오프를 만들기 위한 전압(Voff) 및 TFT내의 데이터 전압차의 기준이 되는 공통 전극 전압(Vcom)을 게이트 드라이버부(400)에 출력한다.

게이트 드라이버부(400)는 쉬프트 레지스터, 레벨 쉬프터 및 버퍼 등을 포함하여, 타이밍 제어부(100)로부터 게이트 클럭 신호(CPV)와 수직 라인 시작 신호(STV)를 제공받고, 구동 전압 발생부(300)로부터 전압(Von, Voff 및 Vcom)을 제공받아 게이트 전압(G1, G2, G3, ..., Gn)을 출력하여 LCD 패널(500)상의 각 화소의 전압값이 화소에 전달되도록 길을 열어준다.

LCD 패널(500)은 게이트 드라이버부(400)로부터 제공되는 주사 신호인 게이트 전압(G1, G2, G3, ..., Gn)을 전송하는 다수의 게이트 라인과, 게이트 라인과 교차하여 화상 신호인 데이터 전압(D1, D2, D3, ..., Dm)을 전송하는 다수의 데이터 라인과, 게이트 라인 및 데이터 라인에 의해 둘러싸인 영역에 형성되어 각각의 게이트 라인과 데이터 라인에 연결되어 있는 스위칭 소자(TFT)와, 스위칭 소자에 연결되어 스위칭 소자의 동작에 응답하는 도트 전극을 포함한다.

이때 도트 전극의 각각은 RGB 중 어느 하나의 도트 전극을 나타내어 매트릭스 타입으로 RGB 도트 전극이 연속 배열, 바람직하게는 R 도트, G 도트, B 도트가 연속적으로 배열되어, 게이트 드라이버부(400)로부터 제공되는 게이트 전압(G1, G2, G3, ..., Gn)이 해당 화소에 인가됨에 따라 데이터 드라이버부(200)로부터 제공되는 데이터 전압(D1, D2,

D3, ..., Dm)에 응답하여 내장된 해당 R,G,B 도트를 구동한다. 여기서 데이터 전압(D1, D2, D3, ..., Dm)의 각각은 타이밍 제어부(100)로부터 인가되는 변조된 REV 신호(REVM)의 극성을 근거로 출력된다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 멀티 프레임 반전 구동을 설명하기 위한 도면이다.

도 4를 참조하면, 종래의 2 프레임을 주기로 반복되던 반전 구동이 4 프레임을 주기로 반복되고, 프레임의 변동에 따라 반전의 형태가 한 라인씩 아래로 쉬프트되어 이동한다.

각 프레임에서의 반전 모양이 2 ×1 도트 반전에서와 같은 형태이기 때문에 도트 패턴의 화면 구현시 발생하는 플리커를 제거할 수 있다.

그리고 각 프레임별로 데이터 전압 파형의 앞단과 뒷단에서 번갈아가면서 충전되기 때문에 관찰자의 눈에 인지되는 휘도량은 평균량이 되어 홀수번째 라인에서와 짝수번째 라인에서의 휘도 평균이 동일하다.

상기한 싱글 뱅크 방식의 멀티 프레임 반전 구동 방법에 의하면, 가로줄 현상의 여러 원인으로 지적되었던 모든 원인을 포함하여 시간적 평균 휘도를 보이기 때문에 라인간의 밝기 차이를 나타내지 않게 된다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 멀티 프레임 반전 구동부를 설명하기 위한 도면이다.

도 5를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 멀티 프레임 반전 구동부는 REV 발생부(110), 카운터(120) 및 멀티플렉서(130)를 포함하며, 화면의 주기를 나타내는 수직 동기 신호(Vsync)와 게이트 펄스 폭과 같은 주기를 가지는 게이트 클럭 신호(CPV)를 근거로 변조된 REV 신호(REVM)를 출력한다.

보다 상세히는, REV 발생부(110)는 화면의 주기를 나타내는 수직 동기 신호(Vsync)와 게이트 펄스 폭과 같은 주기를 가지는 게이트 클럭 신호(CPV)로부터 제1 REV 신호(REV1), 제2 REV 신호(REV2), 제3 REV 신호(REV3) 및 제4 REV 신호(REV4)를 생성한다.

카운터(120), 바람직하게는 2 비트 카운터는 2비트의 스위칭 신호(S1 S2)를 멀티플렉서(130)에 출력한다.

멀티플렉서(130), 바람직하게는 4 ×1 멀티플렉서는 2비트의 스위칭 신호(S1 S2)를 근거로 REV 발생부(110)로부터 제공되는 각각의 REV 신호들을 주기별로 하나씩 선택하여 변조된 REV 신호(REVM)의 형태로 출력한다. 이때 각각의 REV 신호들은 4 프레임의 주기로 반복되기 때문에 수직 동기 신호(Vsync)를 2 비트 카운터(120)로 처리하여 4 ×1 멀티플렉서(130)로 보내면 원하는 사양으로 처리할 수 있다.

본 발명의 실시예에서는 4개의 입력단을 통해 입력되는 신호를 2비트의 스위칭 신호에 따라 다중화하여 1개의 출력단을 통해 출력하는 4 ×1 멀티플렉서를 그 일례로 설명하였으나, 각각의 REV 신호들이 8프레임의 주기로 반복되는 경우에는 8 ×1 멀티플렉서를 사용할 수도 있음은 자명한 일이다. 물론 이때의 스위칭 신호의 비트는 3비트이다.

한편, CPV 신호는 그래픽 제어부(미도시)로부터 입력되는 프레임 구별 신호인 수직 동기 신호(Vsync)와 라인 구별 신호인 수평 동기 신호(Hsync), 데이터가 출력되는 구간동안만 하이레벨인 데이터 인에이블 신호(DE)와 클럭 신호를 근거로 데이터 드라이버부와 게이트 드라이버부에서 요구하는 제어 신호를 출력하는 타이밍 제어부(100)의 신호 처리부(미도시)에서 생성될 수 있다.

또한 수직 동기 신호(Vsync)는 타이밍 제어부(100)의 외부, 바람직하게는 그래픽 제어부에서 직접 인가될 수도 있고, 또는 데이터 인에이블 신호(DE)를 근거로 생성될 수 있다.

도 6은 상기한 도 5의 REV 발생부를 설명하기 위한 도면이고, 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 멀티 프레임 반전 구동의 신호 파형도이다.

도 6을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 REV 발생부(110)는 제1 D 플립플롭(112), 제2 D 플립플롭(114) 및 제3 D 플립플롭(116)을 포함하여 이루어진다.

그러면 본 발명의 실시예에 따른 REV 발생부의 동작을 도 6과 도 7을 참조하여 설명한다. 먼저, 수직 동기 신호(Vsync)를 이용하여 3개의 D 플립플롭(112, 114, 116)을 초기화하고, CPV 신호로 도트 반전시와 같은 파형인 RVS1, 2×1 도트 반전시와 같은 RVS2를 만든다.

여기에서 제1 REV 신호(REV1)는 도 7에 도시한 바와 같이, RVS2와 같게되고, 제2 REV 신호(REV2)는 D 플립플롭(116)을 경유하는 제1 REV 신호(REV1)로부터 얻어지게된다. 또한 제3 REV 신호(REV3)는 제1 REV 신호(REV1)의 반전 파형이기 때문에 D 플립플롭(114)의 /Q에서 출력되고, 제4 REV 신호(REV4)는 제2 REV 신호(REV2)의 반전 파형이기 때문에 D 플립플롭(116)의 /Q에서 출력된다.

이상에서 설명한 바와 같이 본 발명의 제1 실시예에 따르면 멀티 프레임 반전 구동을 수행하므로써 도트 패턴상에서 발생하는 플리커를 해결할 수 있고, 또한 2×1 도트 반전의 단점인 가로줄 현상을 제거할 수 있다.

도 8은 본 발명의 제2 실시예에 따른 멀티 프레임 반전 기능을 갖는 액정 표시 장치를 설명하기 위한 도면으로, 보다 상세히는 듀얼 뱅크 방식에서 멀티 프레임 반전 기능을 갖는 액정 표시 장치를 설명하기 위한 도면이다.

도 8을 참조하면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 멀티 프레임 반전 기능을 갖는 액정 표시 장치는 타이밍 제어부(600), 데이터 드라이버부(700), 구동 전압 발생부(300), 게이트 드라이버부(400) 및 LCD 패널(800)을 포함하고, 상기한 도 3과 비교하여 동일한 동작을 수행하는 구성 요소에 대해서는 동일 도면 번호를 부여한다.

타이밍 제어부(600)는 LCD 모듈 외부의 그래픽 제어부(미도시)로부터 R, G, B 데이터와 프레임 구별 신호인 수직 동기 신호(Vsync), 라인 구별 신호인 수평 동기 신호(Hsync), 데이터가 들어오는 구역을 표시하기 위해 데이터가 출력되는 구간 동안만 하이레벨인 신호(DE) 및 메인 클럭 신호(MCLK)를 제공받아 데이터 드라이버부(700) 및 게이트 드라이버부(400)를 구동하기 위한 디지털 신호를 출력한다.

보다 상세히는, 타이밍 제어부(600)는 그래픽 제어부로부터 넘어오는 디지털 신호들[R(0:N), G(0:N), B(0:N)]을 데이터 드라이버부(700)로 입력 시작을 명령하는 신호(STH), 데이터들이 데이터 드라이버부(200)에서 아날로그로 변환되고, 이 변환된 아날로그 값을 LCD 패널(800)에 인가할 것을 명령하는 신호(LP), 데이터 드라이버부(700)내 데이터 쉬프트를 하기 위한 클럭 신호(HCLK)를 데이터 드라이버부(700)에 출력한다.

또한 타이밍 제어부(600)는 게이트 드라이버부(400)에서 LCD 패널(800)내의 게이트 라인에 게이트 온 신호가 들어가는데 이 신호가 시작되도록 명령하는 신호(STV), 게이트 온 신호가 각각의 게이트 라인에 순차적으로 수행하기 위한 게이트 클럭 신호(CPV)를 게이트 드라이버부(400)에 출력한다.

또한 타이밍 제어부(600)는 듀얼 뱅크 방식의 멀티 프레임 반전 구동부(미도시)를 포함하여, LCD 패널에 위치하는 액정의 극성을 공통 전극 전압(Vcom)에 대비하여 변화시키는 데이터 전압의 극성을 지정하는 REV 신호를 홀수와 짝수에 대하여 각각 변조시키고, 각각 변조된 홀수 REV 신호(REVM_O)와 짝수 REV 신호(REVM_E)를 듀얼 뱅크 방식으로 구성된 데이터 드라이버부(200)에 각각 출력한다.

여기서, 변조된 홀수 REV 신호(REVM_O)와 짝수 REV 신호(REVM_E)는 액정 표시 장치의 반전 구동 주기를 4 프레임이 되도록 하고, 프레임의 변동에 따라 첫 번째 프레임에서 두 번째 프레임으로 변동되는 경우에는 우측으로 하나의 컬럼씩 쉬프트시키고, 두 번째 프레임에서 세 번째 프레임으로 변동되는 경우에는 도트 반전 구동시키며, 세 번째 프레임에서 네 번째 프레임으로 변동되는 경우에는 우측으로 하나의 컬럼씩 쉬프트되어 이동하도록 변조된 신호이다.

데이터 드라이버부(700)는 홀수번째 데이터 전압(D1, D3, D5, ..., D_{m-1} (여기서, m은 짝수))을 출력하는 제1 데이터 드라이버(710)와 짝수번째 데이터 전압(D2, D4, D6, ..., D_m (여기서, m은 짝수))을 출력하는 제2 데이터 드라이버(720)로 이루어져, 타이밍 제어부(100)로부터 R, G, B 디지털 데이터[R(0:N), G(0:N), B(0:N)]를 제공받아 이를 저장했다가 LCD 패널(500)에 내릴 것을 명령하는 로드 신호(LP)가 인가되면, 타이밍 제어부(100)로부터 각각 제공되는 변조된 홀수 REV 신호(REVM_O)와 변조된 짝수 REV 신호(REVM_E)를 근거로 각각의 데이터에 해당하는 전압을 선택하여 LCD 패널(500)에 그 전압을 전달하기 위한 홀수번째 데이터 전압(D1, D3, D5, ..., D_{m-1} (여기서, m은 짝수))과 짝수번째 데이터 전압(D2, D4, D6, ..., D_m (여기서, m은 짝수))을 출력한다.

여기서, 제1 및 제2 데이터 드라이버(710, 720)는 쉬프트 레지스터(미도시), 데이터 레지스터(미도시), 래치(미도시), 레벨 쉬프터(미도시), D/A 변환기(미도시) 및 출력 버퍼(미도시)를 포함한다.

보다 상세히는, 제1 데이터 드라이버(710)의 D/A 변환기는 타이밍 제어부(600)로부터 인가되는 변조된 홀수 REV 신호(REVM_O)가 하이레벨인 경우에는 하이 레벨의 데이터 전압을 출력 버퍼를 경유하여 LCD 패널(500)에 출력하고, 변조된 홀수 REV 신호(REVM_O)가 로우 레벨인 경우에는 로우 레벨의 데이터 전압을 출력 버퍼를 경유하여 LCD 패널(800)에 출력한다.

또한, 제2 데이터 드라이버(720)의 D/A 변환기는 타이밍 제어부(600)로부터 인가되는 변조된 짝수 REV 신호(REVM_E)가 하이레벨인 경우에는 하이 레벨의 데이터 전압을 출력 버퍼를 경유하여 LCD 패널(800)에 출력하고, 변조된 짝수 REV 신호(REVM_E)가 로우 레벨인 경우에는 로우 레벨의 데이터 전압을 출력 버퍼를 경유하여 LCD 패널(800)에 출력한다.

구동 전압 발생부(300)는 게이트 온 신호를 만들기 위한 전압(Von)과, 게이트 오프를 만들기 위한 전압(Voff) 및 TFT내의 데이터 전압차의 기준이 되는 공통 전극 전압(Vcom)을 게이트 드라이버부(400)에 출력한다.

게이트 드라이버부(400)는 쉬프트 레지스터, 레벨 쉬프터 및 버퍼 등을 포함하여, 타이밍 제어부(600)로부터 게이트 클럭 신호(CPV)와 수직 라인 시작 신호(STV)를 제공받고, 구동 전압 발생부(300)로부터 전압(Von, Voff 및 Vcom)을 제공받아 게이트 전압(G1, G2, G3, ..., Gn)을 출력하여 LCD 패널(800)상의 각 화소의 전압값이 화소에 전달되도록 길을 열어준다.

LCD 패널(800)은 게이트 드라이버부(400)로부터 제공되는 주사 신호인 게이트 전압(G1, G2, G3, ..., Gn)을 전송하는 다수의 게이트 라인과, 게이트 라인과 교차하여 화상 신호인 홀수번째 데이터 전압(D1, D3, D5, ..., D_{m-1} (여기서, m은 짝수))과 짝수번째 데이터 전압(D2, D4, D6, ..., D_m (여기서, m은 짝수))을 전송하는 다수의 데이터 라인과, 게이트 라인 및 데이터 라인에 의해 둘러싸인 영역에 형성되어 각각의 게이트 라인과 데이터 라인에 연결되어 있는 스위칭 소자(TFT)와, 스위칭 소자에 연결되어 스위칭 소자의 동작에 응답하는 도트 전극을 포함한다.

이때 도트 전극의 각각은 RGB 중 어느 하나의 도트 전극을 나타내어 매트릭스 타입으로 RGB 도트 전극이 연속 배열, 바람직하게는 R 도트, G 도트, B 도트가 연속적으로 배열되어, 게이트 드라이버부(400)로부터 제공되는 게이트 전압(G1, G2, G3, ..., Gn)이 해당 화소에 인가됨에 따라 데이터 드라이버부(700)의 제1 데이터 드라이버(710)로부터 제공되는 홀수번째 데이터 전압(D1, D3, D5, ..., D_{m-1} (여기서, m은 짝수))과 데이터 드라이버부(700)의 제2 데이터 드라이버(720)로부터 제공되는 짝수번째 데이터 전압(D2, D4, D6, ..., D_m (여기서, m은 짝수))에 응답하여 내장된 해당 R,G,B 도트를 구동한다. 여기서 홀수번째 데이터 전압(D1, D3, D5, ..., D_{m-1})과 짝수번째 데이터 전압(D2, D4, D6, ..., D_m)의 각각은 타이밍 제어부(600)로부터 인가되는 변조된 홀수 REV 신호(REVM_O)와 변조된 짝수 REV 신호(REVM_E)의 극성을 근거로 출력된다.

도 9는 본 발명의 실시예에 따른 멀티 프레임 반전 구동을 설명하기 위한 도면이다.

도 9를 참조하면, 종래의 2 프레임을 주기로 반복되던 반전 구동이 4 프레임을 주기로 반복되고, 프레임의 변동에 따라 반전의 형태가 2 프레임을 주기로 한 라인씩 아래로 쉬프트되어 이동한다.

보다 상세히는, 프레임의 변동에 따라 첫 번째 프레임에서 두 번째 프레임으로 변동되는 경우에는 우측으로 하나의 컬럼씩 쉬프트되고, 두 번째 프레임에서 세 번째 프레임으로 변동되는 경우에는 도트 반전 구동되며, 세 번째 프레임에서 네 번째 프레임으로 변동되는 경우에는 우측으로 하나의 컬럼씩 쉬프트되어 이동한다.

각 프레임에서의 반전 모양이 2 ×1 도트 반전에서와 같은 형태이기 때문에 도트 패턴의 화면 구현시 발생하는 플리커를 제거할 수 있다.

그리고 2개의 프레임별로 데이터 전압 파형의 앞단과 뒷단에서 번갈아가면서 충전되기 때문에 관찰자의 눈에 인지되는 휘도량은 평균량이 되어 홀수번째 라인에서와 짝수번째 라인에서의 휘도 평균이 동일하다.

상기한 듀얼 뱅크 방식의 멀티 프레임 반전 구동 방법에 의하면, 가로줄 현상의 여러 원인으로 지적되었던 모든 원인을 포함하여 시간적 평균 휘도를 보이기 때문에 라인간의 밝기 차이를 나타내지 않게 된다.

도 10은 본 발명의 실시예에 따른 멀티 프레임 반전 구동부를 설명하기 위한 도면이다.

도 10을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 멀티 프레임 반전 구동부는 REV 발생부(610), 카운터(620), 제1 멀티플렉서(630) 및 제2 멀티플렉서(640)를 포함하며, 화면의 주기를 나타내는 수직 동기 신호(Vsync)와 게이트 펄스 폭과 같은 주기를 가지는 게이트 클럭 신호(CPV)를 근거로 변조된 짝수 REV 신호(REVM_E)와 변조된 짝수 REV 신호(REVM_E)를 출력한다.

보다 상세히는, REV 발생부(610)는 화면의 주기를 나타내는 수직 동기 신호(Vsync)와 게이트 펄스 폭과 같은 주기를 가지는 게이트 클럭 신호(CPV)로부터 제1 REV 신호(REV1), 제2 REV 신호(REV2), 제3 REV 신호(REV3) 및 제4 REV 신호(REV4)를 생성하여, 제1 멀티플렉서(630) 및 제2 멀티플렉서(640)에 출력한다.

카운터(620), 바람직하게는 2 비트 카운터는 2비트의 스위칭 신호(S1 S2)를 제1 멀티플렉서(630) 및 제2 멀티플렉서(640)에 각각 출력한다.

제1 멀티플렉서(630), 바람직하게는 4 ×1 멀티플렉서는 2비트의 스위칭 신호(S1 S2)를 근거로 REV 발생부(610)로부터 제공되는 각각의 REV 신호들(REV1, REV4, REV2, REV3)을 주기별로 하나씩 선택하여 변조된 홀수 REV 신호(REVM_O)의 형태로 출력한다.

또한 제2 멀티플렉서(640), 바람직하게는 4 ×1 멀티플렉서는 2비트의 스위칭 신호(S1 S2)를 근거로 REV 발생부(610)로부터 제공되는 각각의 REV 신호들(REV4, REV1, REV3, REV2)을 주기별로 하나씩 선택하여 변조된 짝수 REV 신호(REVM_E)의 형태로 출력한다.

이때 각각의 REV 신호들은 4 프레임의 주기로 반복되기 때문에 수직 동기 신호(Vsync)를 2 비트 카운터(120)로 처리하여 4 ×1 멀티플렉서(130)로 보내면 원하는 사양으로 처리할 수 있다.

이처럼 듀얼 뱅크 방식에서 홀수 REV 신호와 짝수 REV 신호의 출력 형태를 정리하면 하기하는 표 1과 같다.

[표 1]

	REVM_O	REVM_E
FRAME 1	REV1	REV4
FRAME 2	REV4	REV1
FRAME 3	REV2	REV3
FRAME 4	REV3	REV2
FRAME 5	REV1	REV4
...	...	...

이상의 실시예에서는 4개의 입력단을 통해 입력되는 신호를 2비트의 스위칭 신호에 따라 다중화하여 1개의 출력단을 통해 출력하는 4 ×1 멀티플렉서를 그 일례로 설명하였으나, 각각의 REV 신호들이 8프레임의 주기로 반복되는 경우에는 8 ×1 멀티플렉서를 사용할 수도 있음은 자명한 일이다. 물론 이때의 스위칭 신호의 비트는 3비트이다.

한편, CPV 신호는 그래픽 제어부(미도시)로부터 입력되는 프레임 구별 신호인 수직 동기 신호(Vsync)와 라인 구별 신호인 수평 동기 신호(Hsync), 데이터가 출력되는 구간동안만 하이레벨인 데이터 인에이블 신호(DE)와 클럭 신호를 근거로 데이터 드라이버부와 게이트 드라이버부에서 요구하는 제어 신호를 출력하는 타이밍 제어부(100)의 신호 처리부(미도시)에서 생성될 수 있다.

또한 수직 동기 신호(Vsync)는 타이밍 제어부(100)의 외부, 바람직하게는 그래픽 제어부에서 직접 인가될 수도 있고, 또는 데이터 인에이블 신호(DE)를 근거로 생성될 수 있다.

도 11은 상기한 도 10의 REV 발생부를 설명하기 위한 도면이고, 도 12는 본 발명의 실시예에 따른 멀티 프레임 반전 구동의 신호 파형도이다.

도 12를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 REV 발생부(610)는 제1 D 플립플롭(612), 제2 D 플립플롭(614) 및 제3 D 플립플롭(616)을 포함하여 이루어진다.

그러면 본 발명의 실시예에 따른 REV 발생부의 동작을 도 10과 도 11을 참조하여 설명한다. 먼저, 수직 동기 신호(Vsync)를 이용하여 3개의 D 플립플롭(612, 614, 616)을 초기화하고, CPV 신호로 도트 반전시와 같은 파형인 RVS1, 2 ×1 도트 반전시와 같은 RVS2를 만든다.

여기에서 제1 REV 신호(REV1)는 도 12에 도시한 바와 같이, RVS2와 같게되고, 제2 REV 신호(REV2)는 D 플립플롭(616)을 경유하는 제1 REV 신호(REV1)로부터 얻어지게된다. 또한 제3 REV 신호(REV3)는 제1 REV 신호(REV1)의 반전 파형이기 때문에 D 플립플롭(614)의 /Q에서 출력되고, 제4 REV 신호(REV4)는 제2 REV 신호(REV2)의 반전 파형이기 때문에 D 플립플롭(616)의 /Q에서 출력된다.

이상 설명한 바와 같이 본 발명의 제2 실시예에 따르면, 홀수번째 데이터 라인의 극성을 결정하기 위한 홀수 REV 신호(REV_O)와 짝수번째 데이터 라인의 극성을 결정하기 위한 짝수 REV 신호(REV_E)를 서로 달리 가져감으로써 플리커 성능을 더욱 향상시킬 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 싱글 뱅크 구동 방식의 액정 표시 장치 또는 듀얼 뱅크 구동 방식의 액정 표시 장치를 도트 반전 구동할 때 발생하는 플리커 현상을 제거할 수 있다.

또한 싱글 뱅크 구동 방식의 액정 표시 장치 또는 듀얼 뱅크 구동 방식의 액정 표시 장치를 2 ×1 도트 반전 구동할 때 발생하는 가로줄 현상을 제거할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

프레임마다 이전 프레임의 극성과는 상이한 극성이 되도록 매 프레임을 반전 구동하는 액정 표시 장치에 있어서,

멀티 프레임 반전 구동부를 구비하여, LCD 패널에 위치하는 액정의 극성을 공통 전극 전압에 대비하여 변화시키는 데이터 전압의 극성을 지정하는 REV 신호를 변조하고, 변조된 REV 신호를 출력하는 타이밍 제어부;

게이트 구동 전압을 출력하는 게이트 드라이버부;

상기 타이밍 제어부로부터 제공되는 변조된 REV 신호를 근거로 데이터 구동 전압을 출력하는 데이터 드라이버부; 및

주사 신호를 전송하는 다수의 게이트 라인과, 상기 게이트 라인과 교차하여 화상 신호를 전송하는 다수의 데이터 라인과, 상기 게이트 라인 및 데이터 라인에 의해 둘러싸인 영역에 형성되어 상기 각각의 게이트 라인 및 데이터 라인에 연결되어 있는 스위칭 소자와, 상기 스위칭 소자에 연결되어 상기 스위칭 소자의 동작에 응답하는 도트 전극을 구비하고, 상기 게이트 구동 전압과 상기 데이터 구동 전압에 따라 반전 구동이 p 프레임을 주기로 반복되고, 상기 프레임의 변동에 따른 반전의 형태가 하나의 프레임을 주기로 한 라인씩 아래로 쉬프트 구동되는 LCD 패널

을 포함하는 멀티 프레임 반전 기능을 갖는 액정 표시 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 멀티 프레임 반전 구동부는,

화면의 주기를 나타내는 수직 동기 신호를 근거로 스위칭 신호를 출력하는 카운터;

상기 수직 동기 신호와 게이트 클럭 신호를 근거로 제1 내지 제p REV 신호를 각각 출력하는 REV 발생부; 및

상기 스위칭 신호를 근거로 상기 제1 내지 제p REV 신호를 다중화하여 변조된 REV 신호를 상기 데이터 드라이버부에 출력하는 다중화부를 포함하는 것을 특징으로 하는 멀티 프레임 반전 기능을 갖는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제2항에 있어서, 상기 REV 발생부는,

상기 수직 동기 신호와 상기 CPV 신호를 근거로 제1 트리거 신호를 출력하는 제1 부극성 트리거;

상기 수직 동기 신호와 상기 제1 트리거 신호를 근거로 제1 REV 신호와 제3 REV 신호를 출력하는 제1 정극성 트리거; 및

상기 제1 트리거 신호와 상기 제1 REV 신호와 상기 수직 동기 신호를 근거로 제2 REV 신호와 제4 REV 신호를 출력하는 제2 부극성 트리거를 포함하는 것을 특징으로 하는 멀티 프레임 반전 기능을 갖는 액정 표시 장치.

청구항 4.

프레임마다 이전 프레임의 극성과는 상이한 극성이 되도록 매 프레임을 반전 구동하는 액정 표시 장치에 있어서,

멀티 프레임 반전 구동부를 구비하여, LCD 패널에 인가되는 데이터 전압의 극성을 지정하는 REV 신호를 상기 LCD 패널의 홀수/짝수번째 컬럼별로 분리하여 홀수/짝수번째 데이터 전압의 극성을 지정하는 변조된 홀수 REV 신호와 변조된 짝수 REV 신호를 각각 출력하는 타이밍 제어부;

게이트 구동 전압을 출력하는 게이트 드라이버부;

상기 타이밍 제어부로부터 제공되는 변조된 홀수 REV 신호와 변조된 짝수 REV 신호를 근거로 데이터 구동 전압을 출력하는 데이터 드라이버부; 및

주사 신호를 전송하는 다수의 게이트 라인과, 상기 게이트 라인과 교차하여 화상 신호를 전송하는 다수의 데이터 라인과, 상기 게이트 라인 및 데이터 라인에 의해 둘러싸인 영역에 형성되어 상기 각각의 게이트 라인 및 데이터 라인에 연결되어 있는 스위칭 소자와, 상기 스위칭 소자에 연결되어 상기 스위칭 소자의 동작에 응답하는 도트 전극을 구비하고, 상기 게이트 구동 전압과 상기 데이터 구동 전압에 따라 반전 구동이 p 프레임을 주기로 반복되고, 프레임의 변동에 따라 반전의 형태가 상기 p보다는 작은 q 프레임을 주기로 한 라인씩 아래로 쉬프트 구동되는 LCD 패널

를 포함하는 멀티 프레임 반전 기능을 갖는 액정 표시 장치.

청구항 5.

제4항에 있어서, 상기 멀티 프레임 반전 구동부는,

화면의 주기를 나타내는 수직 동기 신호를 근거로 스위칭 신호를 출력하는 카운터;

상기 수직 동기 신호와 게이트 클럭 신호를 근거로 제1 내지 제p REV 신호를 각각 출력하는 REV 발생부;

상기 스위칭 신호를 근거로 상기 제1 내지 제p REV 신호를 다중화하여 변조된 홀수 REV 신호를 상기 데이터 드라이버부에 출력하는 제1 다중화부; 및

상기 스위칭 신호를 근거로 상기 제1 내지 제p REV 신호를 다중화하여 변조된 짝수 REV 신호를 상기 데이터 드라이버부에 출력하는 제2 다중화부를 포함하는 것을 특징으로 하는 멀티 프레임 반전 기능을 갖는 액정 표시 장치.

청구항 6.

제5항에 있어서, 상기 REV 발생부는,

상기 수직 동기 신호와 상기 CPV 신호를 근거로 제1 트리거 신호를 출력하는 제1 부극성 트리거;

상기 수직 동기 신호와 상기 제1 트리거 신호를 근거로 제1 REV 신호와 제3 REV 신호를 출력하는 제1 정극성 트리거; 및

상기 제1 트리거 신호와 상기 제1 REV 신호와 상기 수직 동기 신호를 근거로 제2 REV 신호와 제4 REV 신호를 출력하는 제2 부극성 트리거를 포함하는 것을 특징으로 하는 멀티 프레임 반전 기능을 갖는 액정 표시 장치.

청구항 7.

제2항 또는 제5항에 있어서, 상기 카운터는 2비트 카운터인 것을 특징으로 하는 멀티 프레임 반전 기능을 갖는 액정 표시 장치.

청구항 8.

제3항 또는 제6항에 있어서, 상기 트리거는 D 플립플롭인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 9.

제1항 또는 제2항, 제4항, 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 p는 4이상의 양의 정수인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 10.

다수의 게이트 라인과, 상기 게이트 라인에 절연되어 교차하는 다수의 데이터 라인과, 상기 게이트 라인 및 데이터 라인에 의해 둘러싸인 영역에 형성되며 각각 상기 게이트 라인 및 데이터 라인에 연결되어 스위칭 소자를 가지는 매트릭스 타입으로 배열된 다수의 화소를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 장치에 있어서,

멀티 프레임 반전 구동부를 구비하여, 상기 액정 표시 장치의 LCD 패널에 위치하는 액정의 극성을 공통 전극 전압에 대비하여 변화시키는 데이터 전압의 극성을 지정하는 REV 신호를 변조하고, 변조된 REV 신호를 출력하는 타이밍 제어부;

게이트 구동 전압을 출력하는 게이트 드라이버부; 및

상기 타이밍 제어부로부터 제공되는 변조된 REV 신호를 근거로 데이터 구동 전압을 출력하는 데이터 드라이버부

를 포함하는 멀티 프레임 반전 기능을 갖는 액정 표시 장치의 구동 장치.

청구항 11.

제10항에 있어서, 상기 멀티 프레임 반전 구동부는,

화면의 주기를 나타내는 수직 동기 신호를 근거로 스위칭 신호를 출력하는 카운터;

상기 수직 동기 신호와 게이트 클럭 신호를 근거로 제1 내지 제p REV 신호를 각각 출력하는 REV 발생부; 및

상기 스위칭 신호를 근거로 상기 제1 내지 제p REV 신호를 다중화하여 변조된 REV 신호를 상기 데이터 드라이버부에 출력하는 다중화부를 포함하는 것을 특징으로 하는 멀티 프레임 반전 기능을 갖는 액정 표시 장치의 구동 장치.

청구항 12.

제11항에 있어서, 상기 REV 발생부는,

상기 수직 동기 신호와 상기 CPV 신호를 근거로 제1 트리거 신호를 출력하는 제1 부극성 트리거;

상기 수직 동기 신호와 상기 제1 트리거 신호를 근거로 제1 REV 신호와 제3 REV 신호를 출력하는 제1 정극성 트리거; 및

상기 제1 트리거 신호와 상기 제1 REV 신호와 상기 수직 동기 신호를 근거로 제2 REV 신호와 제4 REV 신호를 출력하는 제2 부극성 트리거를 포함하는 것을 특징으로 하는 멀티 프레임 반전 기능을 갖는 액정 표시 장치의 구동 장치.

청구항 13.

다수의 게이트 라인과, 상기 게이트 라인에 절연되어 교차하는 다수의 데이터 라인과, 상기 게이트 라인 및 데이터 라인에 의해 둘러싸인 영역에 형성되며 각각 상기 게이트 라인 및 데이터 라인에 연결되어 스위칭 소자를 가지는 매트릭스 타입으로 배열된 다수의 화소를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 장치에 있어서,

멀티 프레임 반전 구동부를 구비하여, 상기 액정 표시 장치의 LCD 패널에 인가되는 데이터 전압의 극성을 지정하는 REV 신호를 상기 LCD 패널의 홀수/짝수번째 컬럼별로 분리하여 홀수/짝수번째 데이터 전압의 극성을 지정하는 변조된 홀수 REV 신호와 변조된 짝수 REV 신호를 각각 출력하는 타이밍 제어부;

게이트 구동 전압을 출력하는 게이트 드라이버부; 및

상기 타이밍 제어부로부터 제공되는 변조된 홀수 REV 신호와 변조된 짝수 REV 신호를 근거로 데이터 구동 전압을 출력하는 데이터 드라이버부

를 포함하는 멀티 프레임 반전 기능을 갖는 액정 표시 장치의 구동 장치의 구동 장치.

청구항 14.

제13항에 있어서, 상기 멀티 프레임 반전 구동부는,

화면의 주기를 나타내는 수직 동기 신호를 근거로 스위칭 신호를 출력하는 카운터;

상기 수직 동기 신호와 게이트 클럭 신호를 근거로 제1 내지 제p REV 신호를 각각 출력하는 REV 발생부;

상기 스위칭 신호를 근거로 상기 제1 내지 제p REV 신호를 다중화하여 변조된 홀수 REV 신호를 상기 데이터 드라이버부에 출력하는 제1 다중화부; 및

상기 스위칭 신호를 근거로 상기 제1 내지 제p REV 신호를 다중화하여 변조된 짝수 REV 신호를 상기 데이터 드라이버부에 출력하는 제2 다중화부를 포함하는 것을 특징으로 하는 멀티 프레임 반전 기능을 갖는 액정 표시 장치의 구동 장치.

청구항 15.

제14항에 있어서, 상기 REV 발생부는,

상기 수직 동기 신호와 상기 CPV 신호를 근거로 제1 트리거 신호를 출력하는 제1 부극성 트리거;

상기 수직 동기 신호와 상기 제1 트리거 신호를 근거로 제1 REV 신호와 제3 REV 신호를 출력하는 제1 정극성 트리거; 및

상기 제1 트리거 신호와 상기 제1 REV 신호와 상기 수직 동기 신호를 근거로 제2 REV 신호와 제4 REV 신호를 출력하는 제2 부극성 트리거를 포함하는 것을 특징으로 하는 멀티 프레임 반전 기능을 갖는 액정 표시 장치의 구동 장치.

청구항 16.

제11항 또는 제14항에 있어서, 상기 카운터는 2비트 카운터인 것을 특징으로 하는 멀티 프레임 반전 기능을 갖는 액정 표시 장치의 구동 장치.

청구항 17.

제12항 또는 제15항에 있어서, 상기 트리거는 D 플립플롭인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 장치.

청구항 18.

제11항 또는 제14항에 있어서, 상기 p는 4 이상의 양의 정수인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 장치.

청구항 19.

다수의 게이트 라인과, 상기 게이트 라인에 절연되어 교차하는 다수의 데이터 라인과, 상기 게이트 라인 및 데이터 라인에 의해 둘러싸인 영역에 형성되며 각각 상기 게이트 라인 및 데이터 라인에 연결되어 스위칭 소자를 가지는 매트릭스 타입으로 배열된 다수의 화소를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법에 있어서,

(a) 상기 게이트 라인에 주사 신호를 순차적으로 공급하는 단계;

(b) 상기 액정 표시 장치의 LCD 패널에 위치하는 액정의 극성을 공통 전극 전압에 대비하여 변화시키는 데이터 전압의 극성을 지정하는 REV 신호를 변조하여 출력하는 단계;

(c) 상기 변조된 REV 신호를 근거로 데이터 구동 전압을 생성하는 단계; 및

(d) 상기 생성된 데이터 구동 전압을 상기 데이터 라인에 공급하는 단계

를 포함하는 멀티 프레임 반전 기능을 갖는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 20.

제19항에 있어서, 상기 단계(b)는,

(b-1) 스위칭 신호를 생성하는 단계;

(b-2) 프레임을 구별하기 위한 수직 동기 신호와 게이트 클럭 신호를 근거로 하나 이상의 REV 신호를 출력하는 단계; 및

(b-3) 상기 스위칭 신호를 근거로 상기 하나 이상의 REV 신호를 다중화하여 출력하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 멀티 프레임 반전 기능을 갖는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 21.

제20항에 있어서, 상기 단계(b-2)는,

(b-21) 프레임을 구별하기 위한 수직 동기 신호와 게이트 클럭 신호를 근거로 제1 트리거 신호를 출력하는 단계;

(b-22) 상기 게이트 클럭 신호와 상기 제1 트리거 신호를 근거로 제1 REV 신호와 상기 제1 REV 신호의 극성 반전인 제3 REV 신호를 각각 출력하는 단계; 및

(b-23) 상기 게이트 클럭 신호와 상기 제1 REV 신호와 상기 제1 트리거 신호를 근거로 제2 REV 신호와 상기 제2 REV 신호의 극성 반전인 제4 REV 신호를 출력하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 멀티 프레임 반전 기능을 갖는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 22.

다수의 게이트 라인과, 상기 게이트 라인에 절연되어 교차하는 다수의 데이터 라인과, 상기 게이트 라인 및 데이터 라인에 의해 둘러싸인 영역에 형성되며 각각 상기 게이트 라인 및 데이터 라인에 연결되어 스위칭 소자를 가지는 매트릭스 타입으로 배열된 다수의 화소를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법에 있어서,

(a) 상기 게이트 라인에 주사 신호를 순차적으로 공급하는 단계;

(b) 상기 액정 표시 장치의 LCD 패널에 위치하는 액정의 극성을 공통 전극 전압에 대비하여 변화시키는 데이터 전압의 극성을 지정하는 REV 신호를 상기 LCD 패널의 홀수/짝수 컬럼별로 분리하여 홀수/짝수번째 데이터 전압의 극성을 지정하는 홀수/짝수 REV 신호를 변조하여 각각 출력하는 단계;

(c) 상기 변조된 REV 신호를 근거로 데이터 구동 전압을 생성하는 단계; 및

(d) 상기 생성된 데이터 구동 전압을 상기 데이터 라인에 공급하는 단계

를 포함하는 멀티 프레임 반전 기능을 갖는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 23.

제22항에 있어서, 상기 단계(b)는,

(b-1) 스위칭 신호를 생성하는 단계;

(b-2) 프레임을 구별하기 위한 수직 동기 신호와 게이트 클럭 신호를 근거로 하나 이상의 REV 신호를 출력하는 단계;

(b-3) 상기 스위칭 신호를 근거로 상기 하나 이상의 REV 신호를 제1 다중화하여 홀수 REV 신호를 출력하는 단계; 및

(b-4) 상기 스위칭 신호를 근거로 상기 하나 이상의 REV 신호를 제2 다중화하여 짝수 REV 신호를 출력하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 멀티 프레임 반전 기능을 갖는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 24.

제23항에 있어서, 상기 제1 다중화는 상기 LCD 패널의 홀수 컬럼별로 분리하여 홀수번째 데이터 전압의 극성을 지정하는 홀수 REV 신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 멀티 프레임 반전 기능을 갖는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 25.

제23항에 있어서, 상기 제2 다중화는 상기 LCD 패널의 짝수 컬럼별로 분리하여 짝수번째 데이터 전압의 극성을 지정하는 짝수 REV 신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 멀티 프레임 반전 기능을 갖는 액정 표시 장치의 구동 방법.

도면

도면 1

FRAME n

G1	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−
G2	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+
G3	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−
G4	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+
G5	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−
G6	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+
G7	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−
G8	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+
G9	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−
G10	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+
G11	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−

FRAME n+1

G1	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+
G2	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−
G3	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+
G4	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−
G5	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+
G6	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−
G7	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+
G8	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−
G9	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+
G10	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−
G11	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+

도면 2

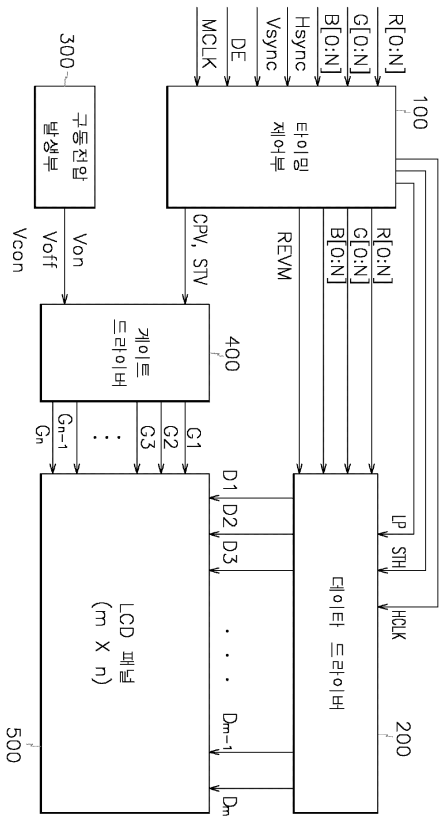
FRAME n

G1	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−
G2	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−
G3	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+
G4	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+
G5	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−
G6	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−
G7	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+
G8	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+
G9	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−
G10	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−
G11	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+

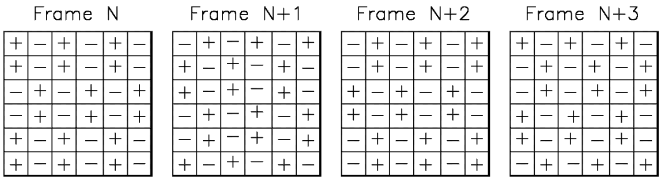
FRAME n+1

G1	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+
G2	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+
G3	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−
G4	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−
G5	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+
G6	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+
G7	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−
G8	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−
G9	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+
G10	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+
G11	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−

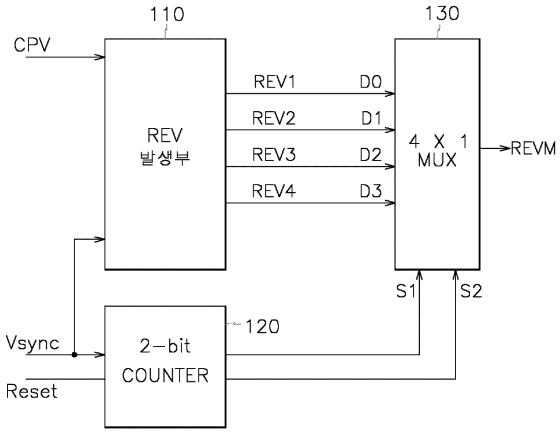
도면 3


R[0:N]
G[0:N]
B[0:N]
Hsync
Vsync
DE
MCLK
100
타이밍 제어부
300
구동전압 발생부
Vcon
Voff
Von
CPV, STV
REVM
R[0:N]
G[0:N]
B[0:N]
400
게이트 드라이버
Gn
Gn-1
G3
G2
G1
D1
D2
D3
Dm-1
Dm
LCD 패널 (m X n)
500
데이타 드라이버
200
LP
STH
HCLK

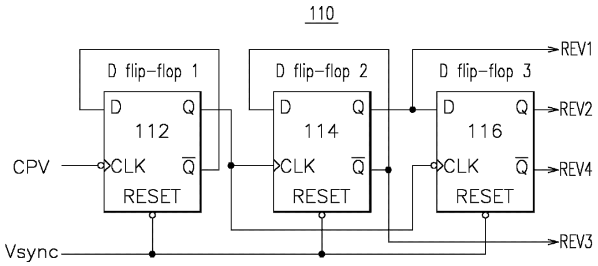
도면 4


Frame N
Frame N+1
Frame N+2
Frame N+3

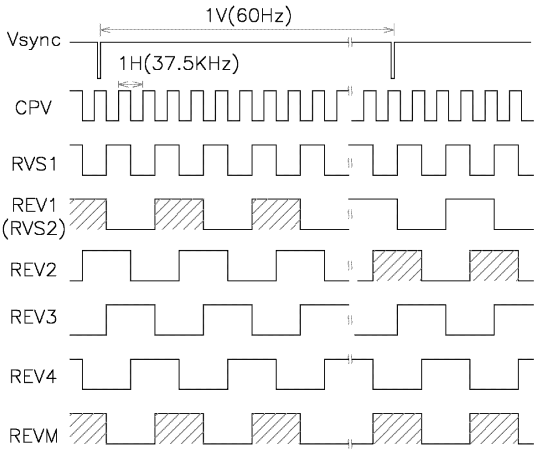
도면 5


110
130
CPV
REV
발생부
REV1
REV2
REV3
REV4
D0
D1
D2
D3
4 X 1
MUX
REVM
S1
S2
Vsync
Reset
2-bit
COUNTER
120

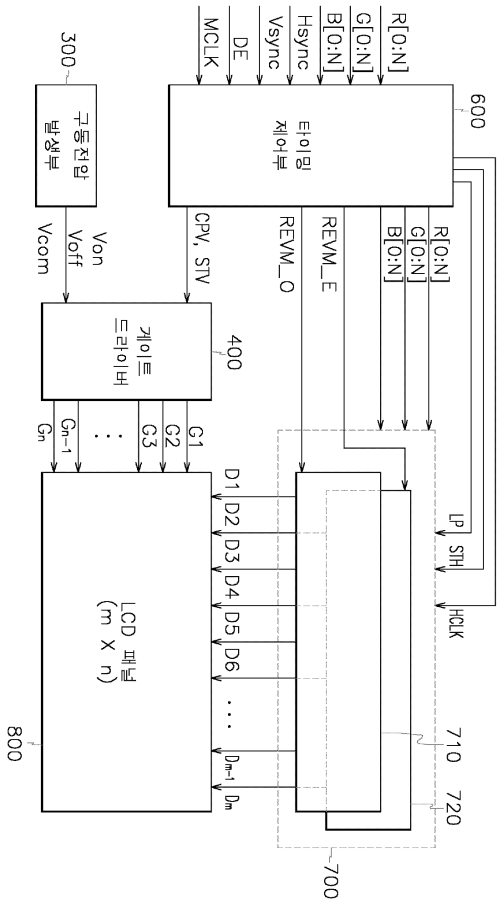
도면 6


110
D flip-flop 1
D flip-flop 2
D flip-flop 3
D
Q
112
114
116
CLK
RESET
CPV
Vsync
REV1
REV2
REV3
REV4

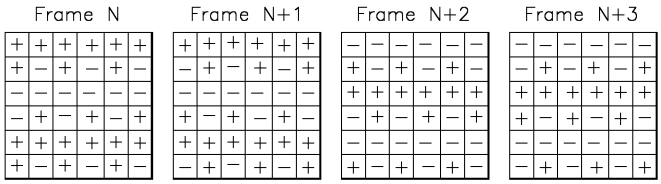
도면 7


1V(60Hz)
Vsync
1H(37.5KHz)
CPV
RVS1
REV1
(RVS2)
REV2
REV3
REV4
REVM

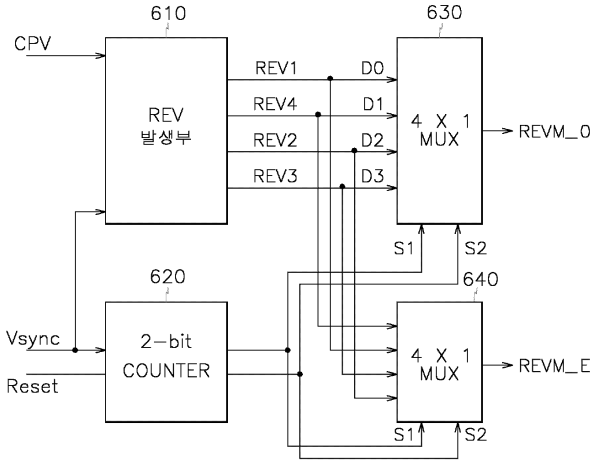
도면 8


MCLK
DE
Hsync
Vsync
B[0:N]
G[0:N]
R[0:N]
600
타이밍
제어부
300
구동전압
발생부
Vcom
Voff
Von
CPV, STV
REVM_O
REVM_E
B[0:N]
G[0:N]
R[0:N]
LP
STH
HCLK
게이트
드라이버
400
Gn
Gn-1
...
G3
G2
G1
D1
D2
D3
D4
D5
D6
...
Dm-1
Dm
LCD 패널
(m X n)
800
710
720
700

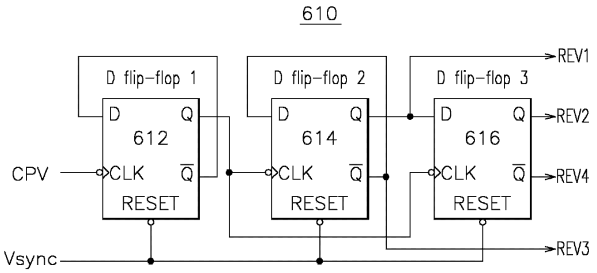
도면 9


Frame N
Frame N+1
Frame N+2
Frame N+3

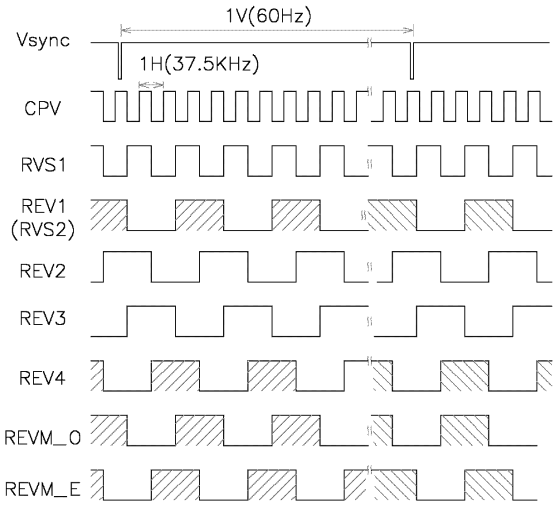
도면 10


610
630
CPV
REV
발생부
REV1
REV4
REV2
REV3
D0
D1
D2
D3
4 X 1
MUX
REVM_O
S1
S2
620
640
Vsync
Reset
2-bit
COUNTER
4 X 1
MUX
REVM_E
S1
S2

도면 11


610
D flip-flop 1
D flip-flop 2
D flip-flop 3
D
Q
612
614
616
CLK
RESET
CPV
Vsync
REV1
REV2
REV4
REV3

도면 12


1V(60Hz)
Vsync
1H(37.5KHz)
CPV
RVS1
REV1
(RVS2)
REV2
REV3
REV4
REVM_O
REVM_E

专利名称(译)	具有多帧反转功能的液晶显示装置		
公开(公告)号	KR1020020039898A	公开(公告)日	2002-05-30
申请号	KR1020000069724	申请日	2000-11-22
[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	YOUN WONBONG 윤원봉		
发明人	윤원봉		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133		
CPC分类号	G09G2320/0247 G09G3/3614 G09G2320/0223		
代理人(译)	KIM，WON GUN 您是我的专利和法律公司		
其他公开文献	KR100350651B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及具有多帧反转功能的液晶显示器及其驱动装置和方法。根据本发明，定时控制单元包括多帧反转驱动部分。指定数据电压极性的REV信号被改变，该数据电压的极性将位于LCD面板中的液晶的极性与公共电极电压进行比较并改变。输出调制的REV信号。数据驱动器部分将从定时控制单元提供的调制REV信号的数据驱动电压输出到基础。LCD面板的反转驱动是根据栅极导通电压和数据驱动电压到周期重复4帧。反转的形式是根据变换线下框架的变化来驱动的。循环1帧。因此，可以消除当驱动液晶显示器的点反转时产生的闪烁效应和当以2×1点反转水平条纹现象驱动时产生的闪烁效应。点反转，闪烁，移位驱动，水平条纹。