

(19)대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.⁷
G09G 3/36

(11) 공개번호 10-2005-0093712
(43) 공개일자 2005년09월23일

(21) 출원번호 10-2005-0004388
(22) 출원일자 2005년01월18일

(30) 우선권주장 93107216 2004년03월18일 대만(TW)

(71) 출원인 노바텍 마이크로일렉트로닉스 코포레이션
대만 호신쥬 싸이언스 베이스트 인더스트리얼 파크 이노베이션 로드 I 13호 2층

(72) 발명자 천벤슨
대만 윤린 카운티 630, 도우난 타운십, 코우신 로드, 넘버 24
수치-호신
대만 호신쥬 시티 300, 가오펡 로드, 라인 194, 알레이 6, 넘버 63

(74) 대리인 박영우
김삼용

심사청구 : 있음

(54) 액정 표시 장치 구동 방법

요약

액정 표시 장치를 구동하기 위한 방법이 개시된다. 상기 액정 표시 장치는 복수 개의 데이터 라인을 포함하고, 각각의 데이터 라인은 복수 개의 픽셀에 대응된다. 복수 개의 특정 극성 분포가 상기 각 데이터 라인의 픽셀을 구동하는데 사용된다. 제1 프레임은 제1 특정 극성 분포를 가지고, 제1 프레임에 연속하는 제2 프레임은 제2 특정 극성 분포를 가진다. 제2 프레임에 연속하는 제3 프레임은 제3 특정 극성 분포를 가지고, 제3 프레임에 연속하는 제4 프레임은 제4 특정 극성 분포를 가진다. 제1 내지 제4 특정 극성 분포는 서로 다르다.

대표도

도 4a

명세서

도면의 간단한 설명

도 1a 내지 도 1d는 종래의 LCD 극성 반전을 나타내는 도면이다.

도 2a 및 도 2b는 종래의 1 라인 반전 방법의 극성 분포(polarity distribution)와 주사 파형(scanning waveform)을 도시한 도면이다.

도 3a 및 도 3b는 종래의 2 라인 반전 방법의 극성 분포와 주사 파형을 도시한 도면이다.

도 4a 및 도 4b는 본 발명의 일실시예에 따른 2 라인 반전 방법의 극성 분포와 주사 파형을 도시한 도면이다.

도 5는 본 발명의 다른 일실시예에 따른 2 라인 반전 방법의 극성 분포를 도시한 도면이다.

도 6a 및 도 6b는 본 발명의 일실시예에 따른 3 라인 반전 방법의 극성 분포를 도시한 도면이다.

도 7a 및 도 7b는 본 발명의 일실시예에 따른 3 라인 반전 방법의 극성 분포를 도시한 도면이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치(Liquid Crystal Display:LCD)에 관한 것으로, 보다 상세하게는 액정표시장치의 극성 반전 방법에 관한 것이다.

액정표시장치는 가볍고 소형에 적합하며, 낮은 동작 전압과 적은 전력 소모, 그리고 방사능 유출이 없다는 장점 때문에 최근 표시장치의 대세가 되었다. 특히, 노트북, 휴대폰, 휴대용 개인정보 단말기(Personal Digital Assistant:PDA) 등의 휴대용 전자 제품의 디스플레이에 있어서, LCD는 휴대가능성을 가진 유일한 디스플레이 패널이다. 따라서, LCD는 필수불가결한 표시장치가 되었으며, 최근에도 꾸준히 연구 개발되고 있는 실정이다.

LCD 표시 장치에서, 특정 극성을 가진 전압이 오랜 시간 동안 액정 분자에 인가되면 상기 액정 분자의 특성이 영구적으로 파괴(damage)되어 상기 전압이 제거된 이후에도 액정 분자에 가해지는 전계의 변화에 따라 회전하지 않게 된다. 그러므로, 액정 분자의 영구적 손상을 방지하기 위하여 LCD에 인가되는 전압의 극성은 디스플레이되는 영상(image)이 변하지 않더라도 일정 시간을 주기로 반전되어야 한다. 따라서, LCD를 구동시키는 방법에 있어서 극성 반전 방법은 매우 중요하다.

상기 LCD를 구동하기 위한 종래의 극성 반전 방법을 하기에서 설명하도록 하겠다. 상기 액정 분자의 양단에 가해지는 전압은 양성 전압(positive voltage)과 음성 전압(negative voltage)으로 나누어진다. 도 1a 내지 도 1d는 상기 LCD의 종래 극성 반전 방법을 도시한다. 일반적으로, 상기 LCD의 극성 반전 방법은 도 1a에 도시된 프레임 반전(frame inversion) 방법과, 도 1b에 도시된 행 반전(row inversion) 방법, 도 1c에 도시된 열 반전(column inversion) 방법과 도 1d에 도시된 도트 반전(dot inversion) 방법이 있다. 상기 방법들은 인접 픽셀간의 극성이 같은지 여부에 따라 차이가 있다. 각 픽셀의 극성 반전은 이미지(image)의 전체 프레임의 주사(scanning)와 동기된다. 프레임 반전 방법에 의하면, 동일한 프레임에서의 모든 픽셀의 극성은 서로 동일하며, 연속적으로 주사되는 두 개의 프레임에서 모든 픽셀의 극성은 서로 반대이다. 일반적으로, 프레임 반전 방법에 의해 디스플레이되는 이미지는 프레임내의 픽셀들의 극성이 동시에 변하기 때문에 플리커가 발생할 수 있다. 또한, 프레임 반전 방법에 의해 디스플레이되는 이미지는 인접하는 픽셀간 극성이 서로 동일하기 때문에 크로스 토크(cross-talk)가 발생할 수 있다. 행 반전 방법에 의하면, 인접하는 두 개의 행의 픽셀간 극성은 서로 반대이다. 열 반전 방법에 의하면, 인접하는 두 개의 열의 픽셀간 극성은 서로 반대이고, 열 반전 방법이 전력 소모가 가장 적다. 도트 반전 방법에서, 인접하는 픽셀간의 극성은 서로 반대이다. 플리커와 크로스 토크가 도트 반전에 의하면 현저하게 개선되므로 도트 반전이 최근 주로 사용되고 있다.

따라서, 도트 반전에서의 플리커와 크로스 토크의 감소 효과를 거두고 전력 소모를 줄이기 위해 1 라인 반전, 2 라인 반전과 N 라인 반전 방법이 종래의 도트 반전 방법으로부터 도출된다. 도 2a 및 도 2b는 종래의 1 라인 반전 방법의 극성 분포(polarity distribution)와 주사 파형(scanning waveform)을 도시한다. 도 3a 및 도 3b는 종래의 2 라인 반전 방법의 극성 분포와 주사 파형을 도시한다. 종래의 N 라인 반전 방법의 극성 분포와 주사 파형 또한 쉽게 도출될 수 있다. 도 3b를 참조하면, 2 라인 반전 방법이 적용되는 첫 번째 주사 라인(또는 수평 라인)과 두 번째 주사 라인을 비교할 때, 짝수 번째 라인의 픽셀의 충전 전하량(데이터 라인의 파형 곡선의 면적(area)에 비례함)이 홀수 번째 라인의 픽셀에서의 충전 전하량보다 더 많음을 알 수 있다. 따라서, 사용자는 짝수 번째 라인의 휘도가 홀수 번째 라인의 휘도 보다 더 밝다고 느낄 것이고, 예를 들어, 어느 한 라인은 밝게, 그 인접하는 라인은 어둡게 느낄 것이다. 상기 문제점은 1 라인 반전을 제외하고 2 라인 반전이나 N 라인 반전에서도 일어날 수 있다. 따라서, 플리커, 크로스 토크 및 상하 휘도 차(alternate birghtness distribution)가 없는 LCD 표시 장치의 구동 회로 및 구동 방법이 매우 요구된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 액정표시장치의 전력 소모를 감소시킬 수 있는 액정표시장치의 극성 반전 방법을 제공하는 데 있다.

또한, 본 발명의 또다른 목적은 액정표시장치의 상하 휘도 차를 감소시킬 수 있는 액정표시장치의 극성 반전 방법을 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정표시장치 구동 방법은 복수개의 데이터 라인을 구비하고, 각 데이터 라인은 복수의 픽셀에 대응되는 액정표시장치에 적합(suitable)하다. 상기한 방법은 예를 들어 다음의 단계들을 포함한다. 복수의 특정 극성 분포(specific polarity distribution)가 각 데이터 라인의 픽셀을 구동하는데 사용된다. 제1 프레임은 제1 특정 극성 분포를 가지며, 제1 프레임에 연속하는 제2 프레임은 제2 특정 극성 분포를 가진다. 제2 프레임에 연속하는 제3 프레임은 제3 특정 극성 분포를 가지며, 제3 프레임에 연속하는 제4 프레임은 제4 특정 극성 분포를 가진다. 제1 내지 제4 특정 극성 분포는 서로 다른 것을 특징으로 한다.

발명의 일실시예에서, 상기 특정 극성 분포 각각은 4개의 특정 극성을 가지며, 상기 4개의 특정 극성 중 두 개의 특정 극성은 제1 극성을, 나머지 두 개의 특정 극성은 제2 극성을 갖는다.

발명의 일실시예에서, 상기 제1 내지 제4 특정 극성 분포는 상기 제1 내지 제4 특정 극성 분포가 서로 다르도록 극성 순환 규칙(polarity circulation rule)에 의해 배열(arrange)된다.

발명의 일실시예에서, 상기 극성 순환 규칙(polarity circulation rule)에 의해, 이전의 특정 극성 분포의 특정 극성들 중 맨 앞의 특정 극성을 맨 마지막으로 쉬프팅하고 다른 특정 극성은 그대로 유지함으로써 연속적인 특정 극성 분포가 구성된다.

발명의 일실시예에서, 상기 극성 순환 규칙(polarity circulation rule)에 의해, 이전의 특정 극성 분포의 특정 극성들 중 맨 마지막 특정 극성을 맨 앞으로 쉬프팅하고 다른 특정 극성은 그대로 유지함으로써 연속적인 특정 극성 분포가 구성된다.

발명의 일실시예에서, 상기 4개의 특정 극성에서 상기 제1 극성을 가지는 두 개의 특정 극성은 서로 인접하거나, 상기 제2 극성을 가지는 두 개의 특정 극성은 서로 인접한다.

또한, 본 발명은 복수 개의 픽셀에 각각의 대응되는 복수 개의 데이터 라인을 구비한 액정 표시 장치를 구동하기 위한 방법을 제공하며, 상기 픽셀은 각각 하나의 커패시터를 가진다. 상기한 방법은, 예를 들어, 다음과 같은 단계를 포함할 수 있다. 복수 개의 특정 충전 분포(specific charge distribution)가 상기 각 데이터 라인의 픽셀을 구동하기 위해 사용된다. 제1 프레임은 제1 특정 충전 분포를 가지며, 제1 프레임에 연속하는 제2 프레임은 제2 특정 충전 분포를 갖는다. 제2 프레임에 연속하는 제3 프레임은 제3 특정 충전 분포를 가지며, 제3 프레임에 연속하는 제4 프레임은 제4 특정 충전 분포를 갖는다. 제1 내지 제4 특정 충전 분포는 서로 다른 것을 특징으로 한다.

발명의 일실시예에서, 상기 제1 내지 제4 특정 충전 분포는 충전 상태(charging state), 양성의 충전 상태(positively charged state), 방전 상태(discharging state) 및 음성 충전 상태(negatively charged state)로 구성된 4개의 특정 충전 상태를 포함한다.

발명의 일실시예에서, 상기 제1 내지 제4 특정 충전 분포는 상기 제1 내지 제4 특정 충전 분포가 서로 다르도록 충전 상태 순환 규칙(charging state circulation rule)에 따라 배열(arrange)된다.

발명의 일실시예에서, 충전 상태 순환(charging state circle)에 의해, 이전의 특정 충전 분포의 맨 앞 특정 충전 상태를 맨 마지막으로 쉬프팅하고 다른 특정 충전 상태는 그대로 유지함으로써 연속적인 특정 충전 분포가 구성된다.

발명의 일실시예에서, 상기 충전 상태 순환에 의해, 이전의 특정 충전 분포의 맨 마지막 특정 충전 상태를 맨 앞으로 쉬프팅하고 다른 특정 충전 상태는 그대로 유지함으로써 연속적인 특정 충전 분포가 구성된다.

또한, 본 발명은 복수 개의 픽셀에 각각의 대응되는 복수 개의 데이터 라인을 구비한 액정 표시 장치를 구동하기 위한 방법을 제공한다. 상기한 방법은, 예를 들어, 다음의 단계들을 포함할 수 있다. 복수 개의 특정 극성 분포(specific polarity distribution)가 상기 각 데이터 라인의 픽셀을 구동하기 위해 사용된다. 제1 프레임은 제1 특정 극성 분포를 가지며, 제1 프레임에 연속하는 제2 프레임은 제2 특정 극성 분포를 갖는다. 제3 프레임 내지 제 $2n(n>2)$ 번째 프레임은 제3 특정 극성 분포 내지 제 $2n$ 특정 극성 분포를 각각 가지며, 제1 내지 제 $2n$ 특정 극성 분포는 서로 다르다.

발명의 일실시예에서, 상기 $2n$ 개의 특정 극성 분포 각각은 $2n$ 개의 특정 극성을 가지고, 상기 $2n$ 개의 특정 극성 중 n 개는 제1 극성을, 상기 $2n$ 개의 특정 극성 중 나머지 n 개는 제2 극성을 갖는다.

발명의 일실시예에서, 상기 제1 내지 제4 특정 극성 분포는 상기 제1 내지 제4 특정 극성 분포가 서로 다르도록 극성 순환 규칙(polarity circulation rule)에 따라 배열(arrange)된다.

발명의 일실시예에서, 상기 극성 순환 규칙(polarity circulation rule)에 의해, 이전의 특정 극성 분포의 특정 극성들 중 맨 앞의 특정 극성을 맨 마지막으로 쉬프팅하고 다른 특정 극성은 그대로 유지함으로써 연속적인 특정 극성 분포가 구성된다.

발명의 일실시예에서, 상기 극성 순환 규칙(polarity circulation rule)에 의해, 이전의 특정 극성 분포의 특정 극성들 중 맨 마지막 특정 극성을 맨 앞으로 쉬프팅하고 다른 특정 극성은 그대로 유지함으로써 연속적인 특정 극성 분포가 구성된다.

발명의 일실시예에서, 상기 $2n$ 개의 특정 극성에서 상기 $2n$ 개의 특정 극성 중 상기 제1 극성을 가지는 n 개는 서로 인접하거나, 상기 $2n$ 개의 특정 극성 중 상기 제2 극성을 가지는 나머지 n 개는 서로 인접하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치를 구동하기 위한 방법.

또한, 본 발명은 복수 개의 픽셀에 각각의 대응되는 복수 개의 데이터 라인을 구비한 액정 표시 장치를 구동하기 위한 방법을 제공하며, 상기 복수 개의 픽셀은 각각 하나의 커패시터를 갖는다. 상기한 방법은, 예를 들어, 다음의 단계들을 포함할 수 있다. 복수 개의 특정 충전 분포(specific charge distribution)가 상기 각 데이터 라인의 픽셀을 구동하기 위해 이용된다. 제1 프레임은 제1 특정 충전 분포를 가지며, 제1 프레임에 연속하는 제2 프레임은 제2 특정 충전 분포를 갖는다. 제3 프레임 내지 제 $2n(n>2)$ 번째 프레임은 제3 특정 충전 분포 내지 제 $2n$ 특정 충전 분포를 각각 가지고, 상기 제1 내지 제 $2n$ 특정 충전 분포는 서로 다르다.

발명의 일실시예에서, 상기 제1 내지 제 $2n$ 특정 충전 분포는 충전 상태(charging state), $n-1$ 개의 양성 충전 상태(positively charged state), 방전 상태(discharging state) 및 $n-1$ 개의 음성 충전 상태(negatively charged state)로 구성된 $2n$ 개의 특정 충전 상태를 포함한다.

발명의 일실시예에서, 상기 제1 내지 제 $2n$ 특정 충전 분포는 상기 제1 내지 제 $2n$ 특정 충전 분포가 서로 다르도록 하는 충전 상태 순환 규칙(charging state circulation rule)에 따라 배열(arrange)된다.

발명의 일실시예에서, 상기 충전 상태 순환 규칙에 의해, 이전의 특정 충전 분포의 특정 충전 상태 중에서 맨 앞 특정 충전 상태를 맨 마지막으로 쉬프팅하고 다른 특정 충전 상태는 그대로 유지함으로써 연속적인 특정 충전 분포가 구성된다.

발명의 일실시예에서, 상기 충전 상태 순환 규칙에 의해, 이전의 특정 충전 분포의 맨 마지막 특정 충전 상태를 맨 앞으로 쉬프팅하고 다른 특정 충전 상태는 그대로 유지함으로써 연속적인 특정 충전 분포가 구성된다.

발명의 일실시예에서, 상기 제1 내지 제 $2n$ 특정 충전 분포에서 $n-1$ 개의 양성 충전 상태는 서로 인접하거나 $n-1$ 개의 음성 충전 상태는 서로 인접한다.

따라서, 본 발명의 LCD 극성 반전 방법에 의하면, 커패시터의 충전과 방전 사이의 간격은 종래의 도트 반전 방법에 비해 더 길다. 따라서, 본 발명에 의하면, 종래에 비하여 더 낮은 전류를 인가하여도 더 높은 휘도를 얻을 수 있다. 따라서 전력 소모는 감소한다. 또한, 네 개, 여섯 개 또는 더 많은 수의 연속적인 프레임에서 사용자는 잔상(persistence of vision)으로 프레임내의 모든 픽셀이 동일한 평균 휘도를 갖는 것으로 인지(observe)할 수 있다. 특히, 모든 프레임이 동일한 컬러(color)를 갖거나 반복적으로 디스플레이되는 고정된 이미지들 또는 고정 이미지(예를 들어, 배경 이미지)를 갖는 경우에 본 발명은 효과적으로 상하 휘도 차를 감소시킬 수 있다.

이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명을 상세하게 설명한다.

도 4a 및 도 4b는 본 발명의 일실시예에 따른 2 라인 반전 방법의 극성 분포와 주사 파형을 도시한 도면이다.

도 4a를 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 2 라인 반전 방법에서 전체 프레임의 극성은 4 프레임이 주사될 때마다 반복된다. 그러나, 종래의 2 라인 반전 방법에서는 전체 프레임의 극성은 2 프레임이 주사될 때마다 반복된다. 본 발명의 일 실시예에서, 예로써 도 4를 참조하면, 제1 데이터 라인의 제1 주사 라인 내지 제4 주사 라인의 극성은 제1 프레임에서의 (+, +, -, -)에서 제2 프레임에서 (+, -, -, +)로, 제3 프레임에서(-, -, +, +)로, 그리고 제4 프레임에서 (-, +, +, -)로 변한다. 그 후에, 상기 극성은 제5 프레임에서 다시 (+, +, -, -)로 돌아온다.

도 4b를 참조하면, 예를 들어, 프레임이 제1 프레임에서 제4 프레임으로 순차적으로 변할 때, 제1 데이터 라인과 제1 주사 라인의 교차점에 위치하는 픽셀의 충전 상태(charging state)는 충전, 양성으로(positively) 충전, 방전, 음성으로(negatively) 충전 상태로 구성된다. 이와 마찬가지로, 제1 데이터 라인과 제2 주사 라인의 교차점에 위치하는 픽셀의 충전 상태는 제1 프레임에서 제4 프레임까지 양성으로 충전, 방전, 음성으로 충전, 충전 상태로 구성된다. 따라서, 제1 내지 제4 프레임 동안 제1 주사 라인의 픽셀의 평균 충전 분포(average charge distribution)(파형의 평균 면적에 비례함)는 제2 주사 라인의 평균 충전 분포와 같다. 즉, 4개의 연속적인 프레임 이후에 사용자는 잔상(persistence of vision)으로 제1 주사 라인의 평균 휘도와 제2 주사 라인의 평균 휘도가 동일하다고 인지(observe)하게 된다. 마찬가지로, 도 4b에 도시된 제1 내지 제8 주사 라인에 대해 연속적인 4개의 프레임의 모든 충전 상태는 충전, 양성으로(positively) 충전, 방전, 음성으로(negatively) 충전 상태로 이뤄진다. 따라서, 4개의 연속적인 프레임마다 프레임내의 모든 픽셀의 동일한 평균 휘도를 갖게 된다. 특히, 전체 프레임이 동일한 컬러를 갖거나 반복적으로 디스플레이되는 고정된 이미지들 또는 고정 이미지(예를 들어, 배경 이미지)를 갖는 경우에 본 발명은 효과적으로 상하 휘도 차를 감소시킬 수 있다.

도 4b를 참조하면, 임의의 어떠한 프레임의 제1 데이터 라인 또는 임의의 어떠한 데이터 라인에 대해 커패시터의 충전과 방전 사이의 간격은 도 2b에 도시된 종래의 도트 반전 방법에서의 간격보다 약 두 배이다. 따라서, 본 발명에서, 상대적으로 낮은 전류를 인가함으로써 높은 휘도를 얻을 수 있고, 따라서 본 발명에서의 전력 소모는 감소하게 된다.

또한, 도 4a를 참조하면, LCD의 극성 분포는, 예를 들어, (+, +, -, -)와 같은 기본적인 분포를 주기적으로 반복함으로써 구성된다. 따라서, 인접하는 두 개의 픽셀의 극성 또는 차인접 픽셀(every other two pixels)간의 극성은 서로 반대이고, 전체 프레임의 픽셀 극성은 4개의 프레임마다 반복된다. 따라서, 본 발명은 플리커와 크로스 토크를 줄일 수 있다.

도 5는 본 발명의 다른 일실시예에 따른 2 라인 반전 방법의 극성 분포를 도시한 도면이다.

도 5를 참조하면, 도 4a의 실시예와 다르게, 제1 데이터 라인의 제1 내지 제4 스캔 라인에 대해 제1 프레임 내지 제4 프레임의 극성이 (+, +, -, -)에서 (-, +, +, -), (-, -, +, +), (+, -, -, +)로 바뀌고, 제5 프레임에서 다시 (+, +, -, -)로 바뀐다. 도 4a와 도 5에 도시된 극성 반전은 단순한 예시에 불과하고 본 발명의 범위를 제한하지 않는다.

따라서, 상기 실시예에 따르면, 본 발명은 LCD를 구동하기 위한 방법을 제공한다. 상기 LCD는 복수의 데이터 라인을 구비한다. 인접한 데이터 라인간의 극성 분포는 서로 다르다. 각 데이터 라인의 극성 분포는 (+, +, -, -), (-, +, +, -), (-, -, +, +), (+, -, -, +)가 임의의 순서로 반복되어 구성된 특정한(specific) 극성 분포를 갖는다. 상기 특정한 극성 분포는 4개의 특정 극성(specific polarity)을 가지며, 4개의 특정 극성 중 인접한 두 개의 특정 극성은 제1 극성(+ 또는 -)을 가지며 나머지 두 개의 특정 극성은 제2 극성(- 또는 +)을 갖는다. 또한, 제1 프레임, 제2 프레임, 제3 프레임 및 제4 프레임에서의 상기 특정 극성 분포(specific polarity distribution)는 각각 제1 특정 극성 분포, 제2 특정 극성 분포, 제3 특정 극성 분포 및 제4 특정 극성 분포를 갖는다. 본 발명의 일실시예에 의하면, 연속적인 특정 극성 분포는 이전 특정 극성 분포의 맨 앞의 특정 극성을 맨 마지막으로 쉬프팅하고 다른 특정 극성은 그대로 유지시킴으로써 이루어진다. 예를 들어, 도 4a에서 제2 프레임은 제2 특정 극성 분포 (+, -, -, +)를 가지며, 따라서 제3 프레임은 제3 특정 극성 분포 (-, -, +, +)를 갖는다. 본 발명의 다른 실시예에 의하면, 연속적인 특정 극성 분포는 이전 특정 극성 분포의 맨 마지막 극성을 맨 앞으로 쉬프팅하고 다른 특정 극성은 그대로 유지시킴으로써 이루어진다. 예를 들어, 도 5에서 제3 프레임은 제3 특정 극성 분포 (-, -, +, +)를 가지며, 따라서 제4 프레임은 제4 특정 극성 분포 (+, -, -, +)를 갖는다.

또한, 본 발명은 LCD를 구동하기 위한 방법을 제공한다. 상기 LCD는 복수의 데이터 라인을 구비한다. 각각의 데이터 라인은 복수의 픽셀을 포함하며, 각 픽셀은 하나의 커패시터를 포함한다. 본 발명에 의하면, 각각의 커패시터는 도 4b에 도시된 바와 같은 충전 상태(charging state)를 갖는다. 각각의 데이터 라인(예를 들어, 도 4b의 제1 데이터 라인)의 픽셀의 모든 커패시터는 데이터 라인 충전 분포(data line charge distribution)를 갖는다. 도 4a에 도시된 바와 같이, 인접한 두 데이

터 라인간의 데이터 라인 충전 분포는 서로 다르다. 각 데이터 라인의 데이터 라인 충전 분포는 특정 충전 분포를 반복함으로써 구성된다. 상기 특정 충전 분포는 도 4b의 제1 프레임에서 제2 주사 라인부터 제5 주사 라인에 도시된 바와 같이, 양성으로 충전, 방전, 음성으로 충전 및 충전을 포함하는 4개의 충전 상태를 갖는다. 제1 프레임, 제2 프레임, 제3 프레임 및 제4 프레임의 상기 특정 충전 분포는 각각 제1 특정 충전 분포, 제2 특정 충전 분포, 제3 특정 충전 분포 및 제4 특정 충전 분포이다. 본 발명의 일실시예에 의하면, 도 4b를 참조하여, 연속적인 특정 충전 분포는 이전 특정 충전 분포의 맨 앞 특정 충전 상태를 맨 마지막으로 쉬프팅하고 다른 특정 충전 상태는 그대로 유지시킴으로써 이루어진다. 다른 실시예에 의하면, 연속적인 특정 충전 분포는 이전 특정 충전 분포의 맨 마지막 특정 충전 상태를 맨 앞으로 쉬프팅하고 다른 특정 충전 상태는 그대로 유지시킴으로써 이루어진다. 또한, 4개의 연속적인 프레임 중 어느 하나(예를 들어, 도 4b의 제1 내지 제4 프레임)는 충전, 양성으로 충전, 방전, 음성으로 충전하는 상태의 순서를 갖는 특정 충전 분포를 갖는다 (예를 들어, 제1 프레임).

도 6a 및 도 6b는 본 발명의 일실시예에 따른 3 라인 반전 방법의 극성 분포를 도시한 도면이다. 상기 언급한 2 라인 반전 방법의 실시예에 비해, 도 6a 및 도 6b에 도시된 본 실시예의 프레임의 극성은 여섯 프레임마다 반복된다. 예를 들어, 각 프레임에서 제1 데이터 라인의 제1 내지 제6 주사 라인의 극성은 (+,+,+,-,-,-)에서 (+,+,+,-,-,+), (+,-,-,-,+,+), (-,-,-,+,+,+), (-,-,+,+,+,-), (-,+,+,+,-,-)로 바뀌고, 제7 프레임에서 다시 (+,+,+,-,-,-)가 된다.

도 6b를 참조하면, 제1 데이터 라인의 제1 내지 제8 주사 라인의 임의의 하나에 대하여, 여섯 개의 연속적인 프레임의 모든 충전 분포는 양성으로 충전, 양성으로 충전, 방전, 음성으로 충전, 음성으로 충전, 충전의 여섯 개의 상태를 포함한다. 즉, 여섯 개의 프레임 이후, 프레임의 모든 픽셀은 모두 동일한 휘도를 갖는다. 따라서, 본 발명은 상하 휘도 차(alternate brightness)를 효과적으로 감소시킬 수 있다.

본 발명의 다른 실시예에 의하면, 각 프레임에서 상기 제1 데이터 라인의 제1 내지 제6 주사 라인의 극성은 (+,+,+,-,-,-)에서 (-,+,+,+,-,-), (-,-,+,+,+,-), (-,-,-,+,+,+), (+,-,-,-,+,+), (+,+,+,-,-,-)로 바뀌고, 제7 프레임에서 다시 (+,+,+,-,-,-)가 된다. 이와 같이 도 6a에 나타난 극성 반전은 단순한 예시에 불과하고, 본 발명의 범위를 제한하지 않는다.

도 6b를 참조하면, 여섯 개의 연속적인 프레임(예를 들어 제1 내지 제6 프레임)의 제1 내지 제8 주사 라인 중 임의의 어느 하나, 예를 들어 제 1 주사 라인,에 대해서 제2 및 제3 프레임만이 양성 극성 상태(positive polarity state)를 가지고 제 5 및 제6 프레임은 음성 극성 상태(negative polarity state)를 가진다. 따라서, 액정 분자의 특성은 손상(damage)되지 않는다. 또한, 도 6b의 3 라인 반전 방법의 커패시터 차징과 방전 사이의 간격은 도 4b의 2 라인 반전 방법의 간격의 약 1.5 배이다. 따라서, 본 발명은 낮은 전류를 인가함으로써 높은 휘도를 얻을 수 있고, 따라서 본발명에서 전력 소모는 감소된다.

도 7a 및 도 7b는 본 발명의 일실시예에 따른 3 라인 반전 방법의 극성 분포를 도시한 도면이다. 도 4a를 참조하면, 각 프레임에서 제1 데이터 라인의 제1 내지 제4 스캔 라인의 극성은 (+,+,+,-,-),(+,-,-,+),(-,-,+,+), (-,+,+,-)로 바뀌고 제5 프레임에서 다시 (+,+,+,-,-)로 바뀐다. 그러나, 도 7a를 참조하면, 각 프레임에서 제1 데이터 라인의 제1 내지 제4 스캔 라인의 극성은 (+,+,+,-,-), (-,-,+,+), (-,+,+,-), (+,-,-,+)로 바뀌고 제5 프레임에서 다시 (+,+,+,-,-)로 바뀐다. 즉, 도 4a의 제1 프레임 내지 제4 프레임의 극성 반전의 순서는 도 7a의 제1 내지 제4 프레임의 극성 반전의 순서가 되도록 재배열된다. 따라서, 본 발명의 범위는 도 4a의 제1 내지 제4 프레임의 극성 반전의 재배열, 또는 도 6a의 제1 내지 제6 프레임의 극성 반전의 재배열을 포함한다. 예를 들어, 도 4a는 서로 다른 극성 반전을 가진 4개의 프레임이 있고, 따라서 4개의 프레임에 대하여 $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$ 의 가지수의 배열이 있다. 그러나, 각 극성 반전 (예를 들어, 도 4a의 극성 반전)은 4개의 프레임 중 임의의 어느 하나의 프레임에서 시작할 수 있고(예를 들어, (-,-,+,+)에서 시작하여 (-,+,+,-), (+,-,-,+), (+,+,+,-)를 거쳐 다시 (-,-,+,+)로), 따라서 도 4a에 도시된 4개의 프레임의 극성 반전을 구현하기 위해 $24/4=6$ 가지수의 다른 방법이 있을 수 있다. 도 4a 및 도 7a에 도시된 극성 반전은 이들 중 두 가지 방법에 해당한다.

도 7a를 참조하면, 제1 프레임에서 제4 프레임 동안 모든 픽셀의 극성 분포가 두 개의 양 극성(+)과 두 개의 음 극성(-)을 가지는 것을 알 수 있다. 예를 들어, 제1 스캔 라인과 제1 데이터 라인의 교차점에 위치하는 픽셀의 극성은 제1 프레임에서 제4 프레임 동안 (+),(-),(-),(+),(-)이다. 또한, 제2 스캔 라인과 제1 데이터 라인의 교차점의 픽셀의 극성은 제1 프레임에서 제4 프레임 동안 (+),(-),(+),(-)이다. 따라서, 연속적인 네 개의 프레임 동안 프레임 내의 모든 픽셀은 두 개의 양 극성(예를 들어, 제1 극성)과 두 개의 음 극성(예를 들어 제2 극성)을 갖는다.

도 7b를 참조하면, 제1 프레임에서 제4 프레임 동안 제1 스캔 라인과 제1 데이터 라인의 교차점의 픽셀의 차징 상태가 충전, 방전, 음성으로 충전(negatively charged), 양성으로 충전(positively charged)의 상태를 가지는 것을 알 수 있다. 제2 스캔 라인과 제1 데이터 라인의 교차점의 픽셀의 충전 상태는 제1 프레임에서 제4 프레임 동안 양성으로 충전, 음성으로

로 충전, 충전, 방전의 상태를 갖는다. 따라서, 제1 내지 제4 프레임 동안 제1 스캔 라인의 픽셀의 평균 충전 분포(즉, 과형면적의 평균)는 제2 스캔 라인의 픽셀의 평균 충전 분포와 같다. 즉, 4개의 연속적인 프레임마다 프레임내 모든 픽셀의 평균 휘도가 동일하다.

따라서, 본 발명의 LCD 극성 반전 방법에서, 커패시터의 충전과 방전 사이의 간격은 종래의 도트 반전 방법보다 더 길다. 따라서, 본 발명은 종래에 비해 더 낮은 전류를 인가하여도 더 높은 휘도를 얻을 수 있다. 그러므로 본 발명의 전력 소모는 감소한다. 또한, 4개, 6개 또는 더 많은 수의 연속적인 프레임마다 프레임 내의 모든 픽셀의 평균 휘도가 잔상(persistence of vision)이 의해 동일함을 알 수 있다. 특히, 전체 프레임이 동일한 컬러를 갖거나 반복적으로 디스플레이되는 고정된 이미지들 또는 고정 이미지(예를 들어, 배경 이미지)를 갖는 경우에 본 발명은 효과적으로 상하 휘도 차를 감소시킬 수 있다.

발명의 효과

본 발명에 따른 액정표시장치의 극성 반전 방법의하면, 종래에 비하여 액정표시장치의 전력 소모가 감소된다. 또한, 액정표시장치의 상하 휘도 차가 효과적으로 감소된다.

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

(57) 청구의 범위

청구항 1.

복수 개의 픽셀에 각각 대응되는 복수 개의 데이터 라인을 구비한 액정 표시 장치를 구동하기 위한 방법에 있어서,

복수 개의 특정 극성 분포를 이용하여 상기 각 데이터 라인의 픽셀을 구동하는 단계를 포함하며, 제1 프레임은 제1 특정 극성 분포를, 제1 프레임에 연속하는 제2 프레임은 제2 특정 극성 분포를, 제2 프레임에 연속하는 제3 프레임은 제3 특정 극성 분포를, 제3 프레임에 연속하는 제4 프레임은 제4 특정 극성 분포를 가지고, 제1 내지 제4 특정 극성 분포는 서로 다른 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치를 구동하기 위한 방법.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 특정 극성 분포 각각은 4개의 특정 극성을 가지며, 상기 4개의 특정 극성 중 두 개의 특정 극성은 제1 극성을, 나머지 두 개의 특정 극성은 제2 극성을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치를 구동하기 위한 방법.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 제1 내지 제4 특정 극성 분포는 상기 제1 내지 제4 특정 극성 분포가 서로 다르도록 극성 순환 규칙(polarity circulation rule)에 의해 배열(arrange)되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치를 구동하기 위한 방법.

청구항 4.

제3항에 있어서, 상기 극성 순환 규칙(polarity circulation rule)에 의해, 이전의 특정 극성 분포의 특정 극성들 중 맨 앞의 특정 극성을 맨 마지막으로 쉬프팅하고 다른 특정 극성은 그대로 유지함으로써 연속적인 특정 극성 분포를 구성하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치를 구동하기 위한 방법.

청구항 5.

제3항에 있어서, 상기 극성 순환 규칙(polarity circulation rule)에 의해, 이전의 특정 극성 분포의 특정 극성들 중 맨 마지막 특정 극성을 맨 앞으로 쉬프팅하고 다른 특정 극성은 그대로 유지함으로써 연속적인 특정 극성 분포를 구성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치를 구동하기 위한 방법.

청구항 6.

제2항에 있어서, 상기 4개의 특정 극성에서 상기 제1 극성을 가지는 두 개의 특정 극성은 서로 인접하거나, 상기 제2 극성을 가지는 두 개의 특정 극성은 서로 인접하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치를 구동하기 위한 방법.

청구항 7.

각각 하나의 커패시터를 가지는 복수 개의 픽셀에 각각의 대응되는 복수 개의 데이터 라인을 구비한 액정 표시 장치를 구동하기 위한 방법에 있어서,

복수 개의 특정 충전 분포(specific charge distribution)를 이용하여 상기 각 데이터 라인의 픽셀을 구동하는 단계를 포함하며, 제1 프레임은 제1 특정 충전 분포를, 제1 프레임에 연속하는 제2 프레임은 제2 특정 충전 분포를, 제2 프레임에 연속하는 제3 프레임은 제3 특정 충전 분포를, 제3 프레임에 연속하는 제4 프레임은 제4 특정 충전 분포를 가지고, 제1 내지 제4 특정 충전 분포는 서로 다른 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치를 구동하기 위한 방법.

청구항 8.

제7항에 있어서, 상기 제1 내지 제4 특정 충전 분포는 충전 상태(charging state), 양성 충전 상태(positively charged state), 방전 상태(discharging state) 및 음성 충전 상태(negatively charged state)로 구성된 4개의 특정 충전 상태를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치를 구동하기 위한 방법.

청구항 9.

제7항에 있어서, 상기 제1 내지 제4 특정 충전 분포는 상기 제1 내지 제4 특정 충전 분포가 서로 다르도록 충전 상태 순환 규칙(charging state circulation rule)에 따라 배열(arrange)되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치를 구동하기 위한 방법.

청구항 10.

제9항에 있어서, 충전 상태 순환(charging state circle)에서, 이전의 특정 충전 분포의 맨 앞 특정 충전 상태를 맨 마지막으로 쉬프팅하고 다른 특정 충전 상태는 그대로 유지함으로써 연속적인 특정 충전 분포를 구성하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치를 구동하기 위한 방법.

청구항 11.

제9항에 있어서, 상기 충전 상태 순환(charging state circle)에서, 이전의 특정 충전 분포의 맨 마지막 특정 충전 상태를 맨 앞으로 쉬프팅하고 다른 특정 충전 상태는 그대로 유지함으로써 연속적인 특정 충전 분포를 구성하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치를 구동하기 위한 방법.

청구항 12.

복수 개의 픽셀에 각각의 대응되는 복수 개의 데이터 라인을 구비한 액정 표시 장치를 구동하기 위한 방법에 있어서,

복수 개의 특정 극성 분포(specific polarity distribution)를 이용하여 상기 각 데이터 라인의 픽셀을 구동하는 단계를 포함하며, 제1 프레임은 제1 특정 극성 분포를, 제1 프레임에 연속하는 제2 프레임은 제2 특정 극성 분포를, 제3 프레임 내지 제 $2n(n>2)$ 번째 프레임은 제3 특정 극성 분포 내지 제 $2n$ 특정 극성 분포를 각각 가지고, 상기 제1 내지 제 $2n$ 특정 극성 분포는 서로 다른 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치를 구동하기 위한 방법.

청구항 13.

제12항에 있어서, 상기 $2n$ 개의 특정 극성 분포 각각은 $2n$ 개의 특정 극성을 가지고, 상기 $2n$ 개의 특정 극성 중 n 개는 제1 극성을, 상기 $2n$ 개의 특정 극성 중 나머지 n 개는 제2 극성을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치를 구동하기 위한 방법.

청구항 14.

제13항에 있어서, 상기 제1 내지 제4 특정 극성 분포는 상기 제1 내지 제4 특정 극성 분포가 서로 다르도록 극성 순환 규칙(polarity circulation rule)에 따라 배열(arrange)되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치를 구동하기 위한 방법.

청구항 15.

제14항에 있어서, 상기 극성 순환 규칙(polarity circulation rule)에 의해, 이전의 특정 극성 분포의 특정 극성들 중 맨 앞의 특정 극성을 맨 마지막으로 쉬프팅하고 다른 특정 극성은 그대로 유지함으로써 연속적인 특정 극성 분포를 구성하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치를 구동하기 위한 방법.

청구항 16.

제14항에 있어서, 상기 극성 순환 규칙(polarity circulation rule)에 의해, 이전의 특정 극성 분포의 특정 극성들 중 맨 마지막 특정 극성을 맨 앞으로 쉬프팅하고 다른 특정 극성은 그대로 유지함으로써 연속적인 특정 극성 분포를 구성하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치를 구동하기 위한 방법.

청구항 17.

제13항에 있어서, 상기 $2n$ 개의 특정 극성에서 상기 $2n$ 개의 특정 극성 중 상기 제1 극성을 가지는 n 개가 서로 인접하거나, 상기 $2n$ 개의 특정 극성 중 상기 제2 극성을 가지는 나머지 n 개가 서로 인접하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치를 구동하기 위한 방법.

청구항 18.

각각 하나의 커패시터를 가지는 복수 개의 픽셀에 각각의 대응되는 복수 개의 데이터 라인을 구비한 액정 표시 장치를 구동하기 위한 방법에 있어서,

복수 개의 특정 충전 분포(specific charge distribution)를 이용하여 상기 각 데이터 라인의 픽셀을 구동하는 단계를 포함하며, 제1 프레임은 제1 특정 충전 분포를, 제1 프레임에 연속하는 제2 프레임은 제2 특정 충전 분포를, 제3 프레임 내지 제 $2n(n>2)$ 번째 프레임은 제3 특정 충전 분포 내지 제 $2n$ 특정 충전 분포를 각각 가지고, 상기 제1 내지 제 $2n$ 특정 충전 분포는 서로 다른 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치를 구동하기 위한 방법.

청구항 19.

제18항에 있어서, 상기 제1 내지 제2n 특정 충전 분포는 충전 상태(charging state), n-1개의 양성 충전 상태(positively charged state), 방전 상태(discharging state) 및 n-1개의 음성 충전 상태(negatively charged state)로 구성된 2n개의 특정 충전 상태를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치를 구동하기 위한 방법.

청구항 20.

제18항에 있어서, 상기 제1 내지 제2n 특정 충전 분포는 상기 제1 내지 제2n 특정 충전 분포가 서로 다르도록 충전 상태 순환 규칙(charging state circulation rule)에 따라 배열(arrange)되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치를 구동하기 위한 방법.

청구항 21.

제20항에 있어서, 상기 충전 상태 순환 규칙에 의해, 이전의 특정 충전 분포의 특정 충전 상태 중에서 맨 앞 특정 충전 상태를 맨 마지막으로 쉬프팅하고 다른 특정 충전 상태는 그대로 유지함으로써 연속적인 특정 충전 분포를 구성하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치를 구동하기 위한 방법.

청구항 22.

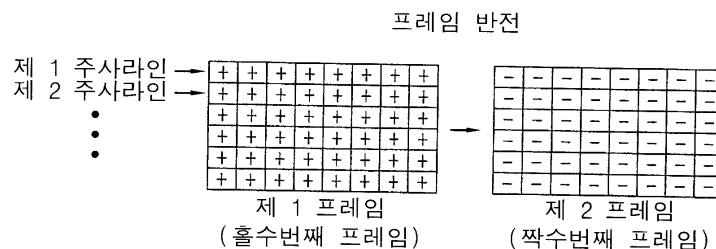
제20항에 있어서, 상기 충전 상태 순환 규칙에 의해, 이전의 특정 충전 분포의 맨 마지막 특정 충전 상태를 맨 앞으로 쉬프팅하고 다른 특정 충전 상태는 그대로 유지함으로써 연속적인 특정 충전 분포를 구성하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치를 구동하기 위한 방법.

청구항 23.

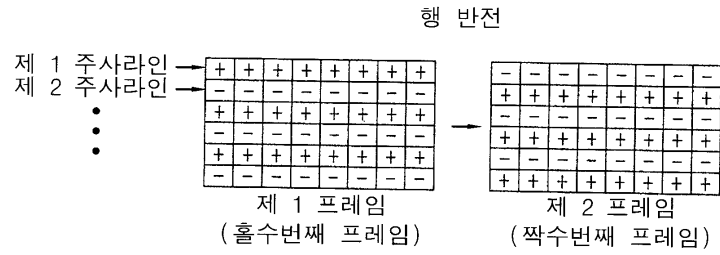
제19항에 있어서, 상기 제1 내지 제2n 특정 충전 분포에서 n-1개의 양성 충전 상태가 서로 인접하거나 n-1개의 음성 충전 상태가 서로 인접하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치를 구동하기 위한 방법.

도면

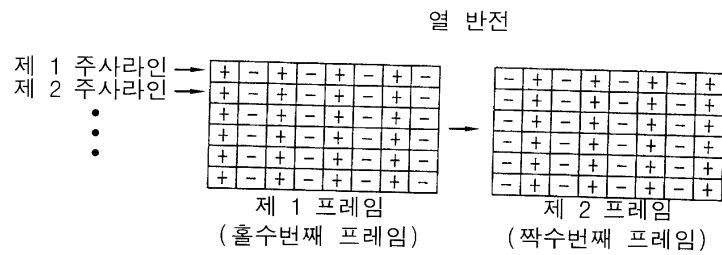
도면1a



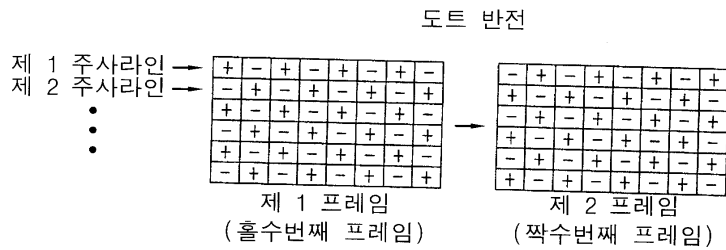
도면1b



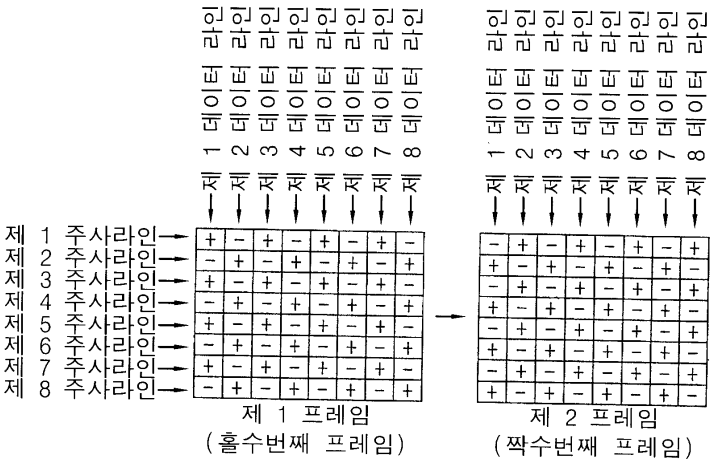
도면1c



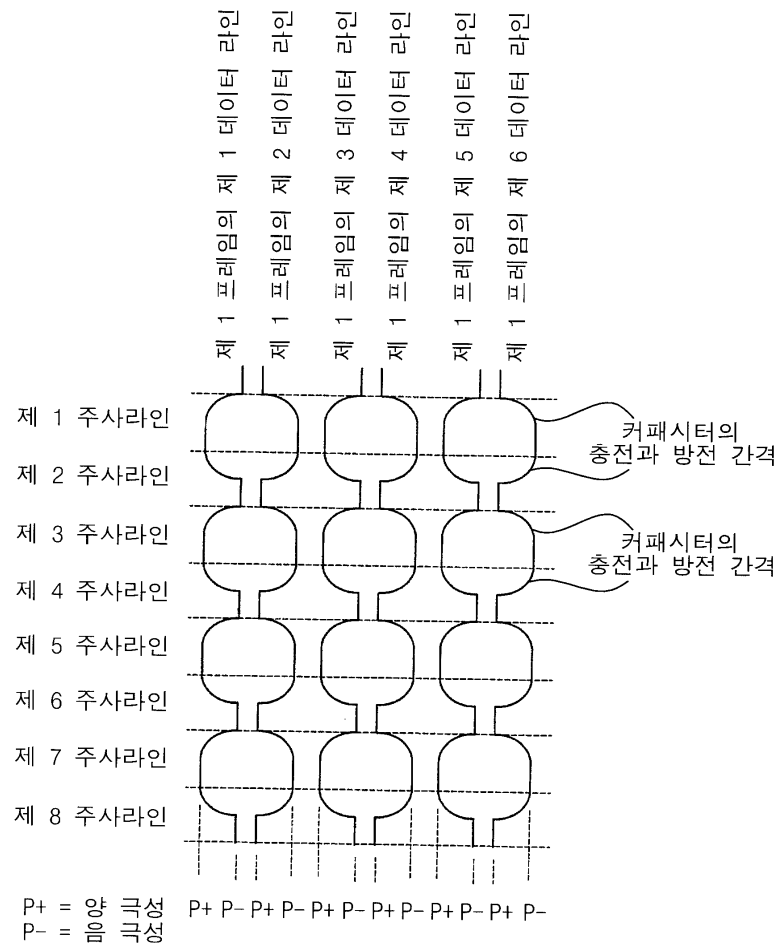
도면1d



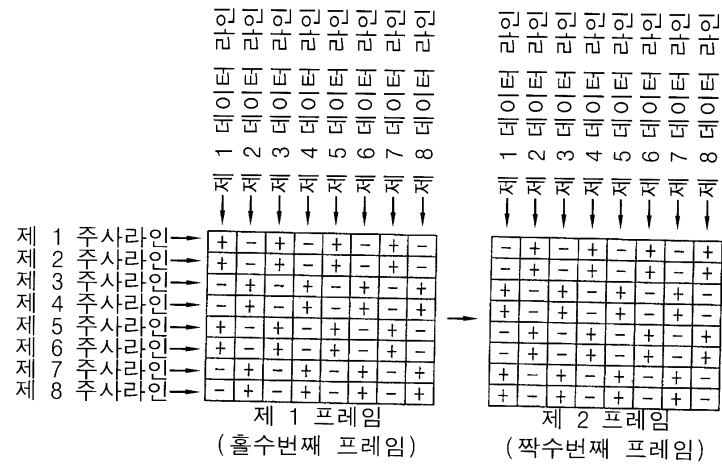
도면2a



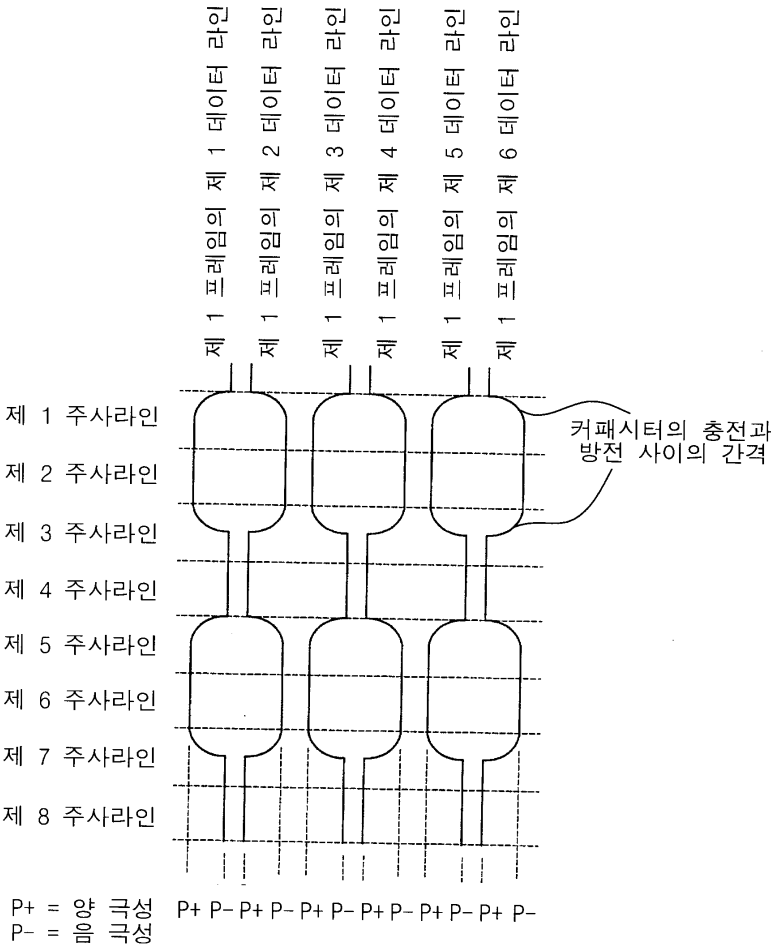
도면2b



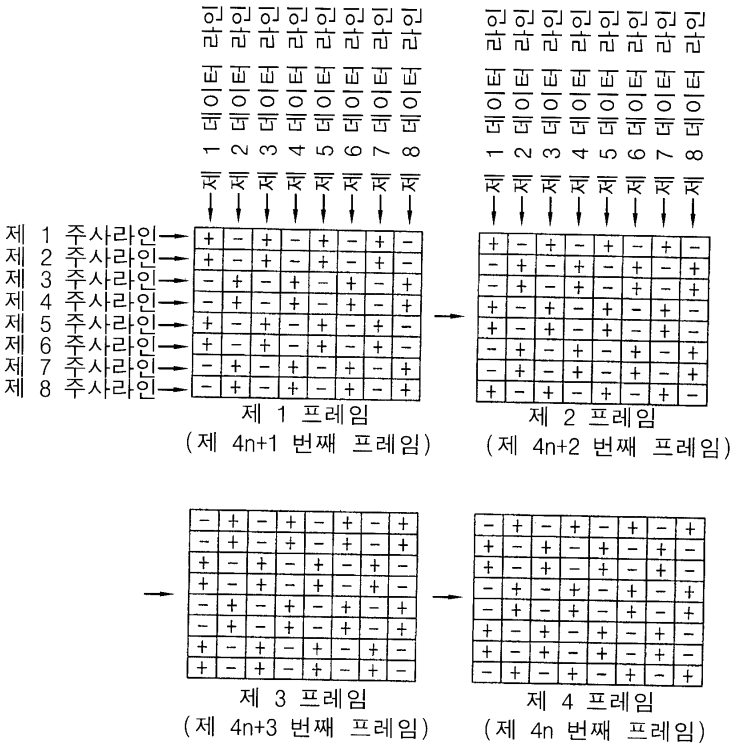
도면3a



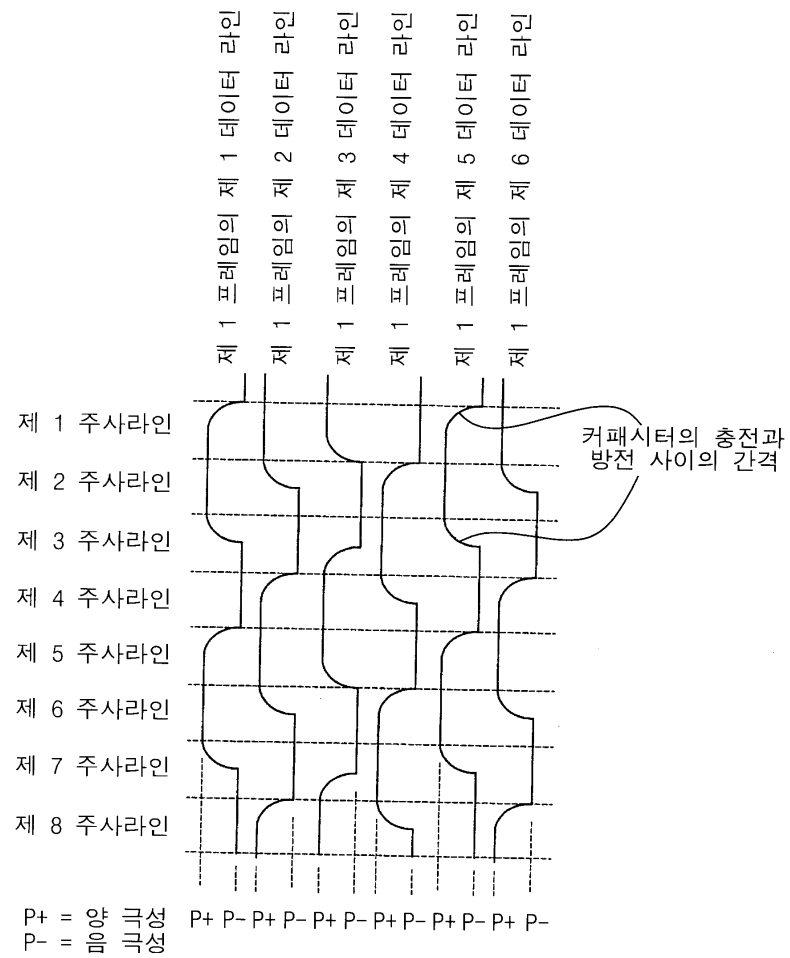
도면3b



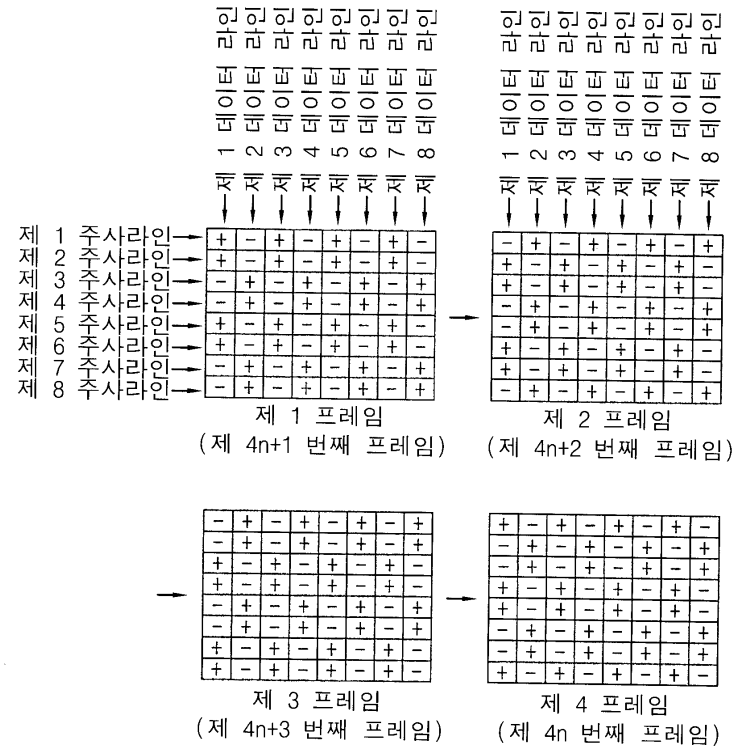
도면4a



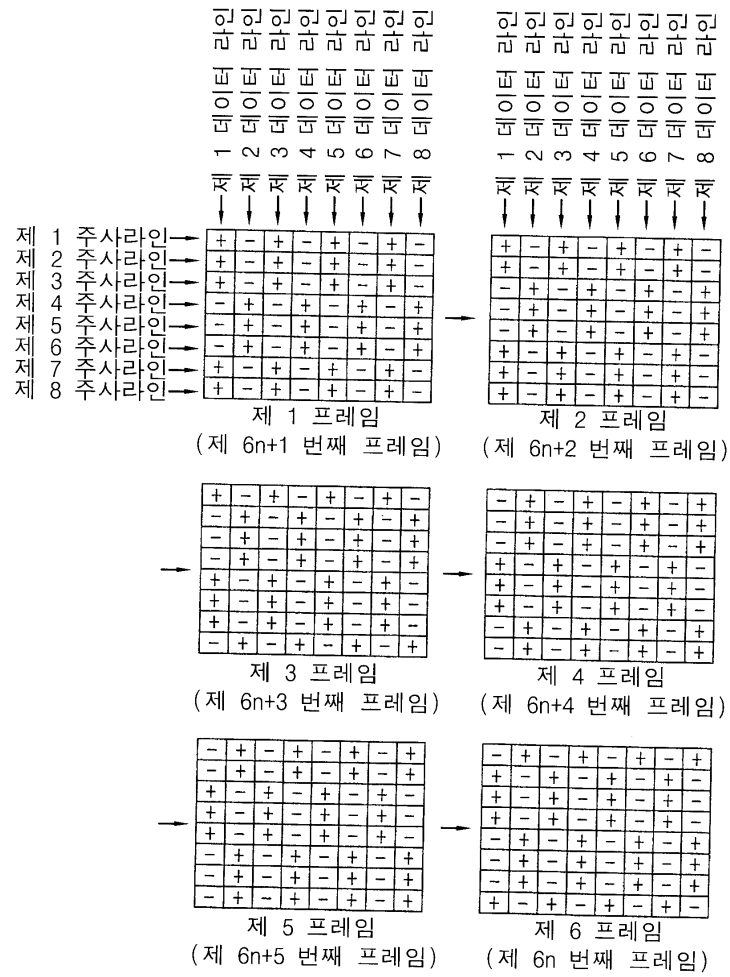
도면4b



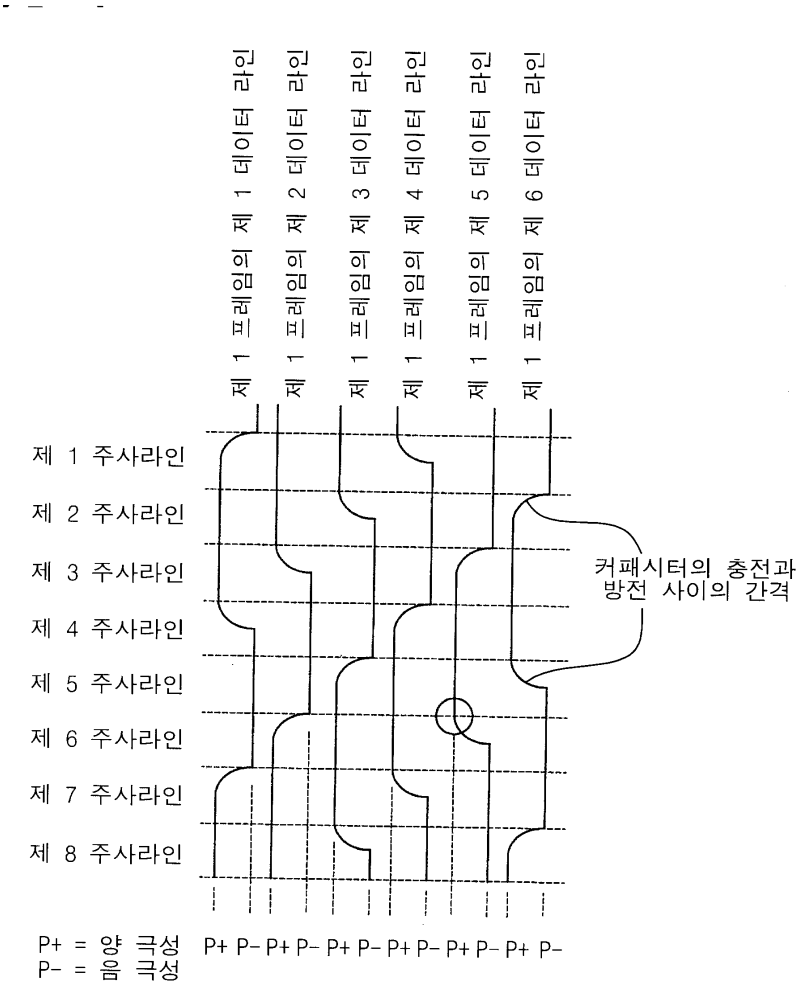
도면5



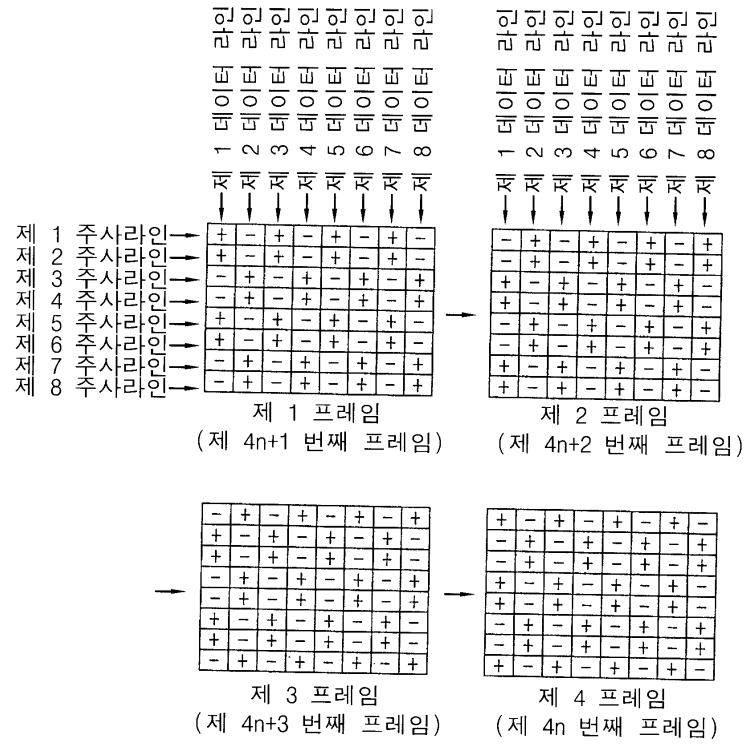
도면6a



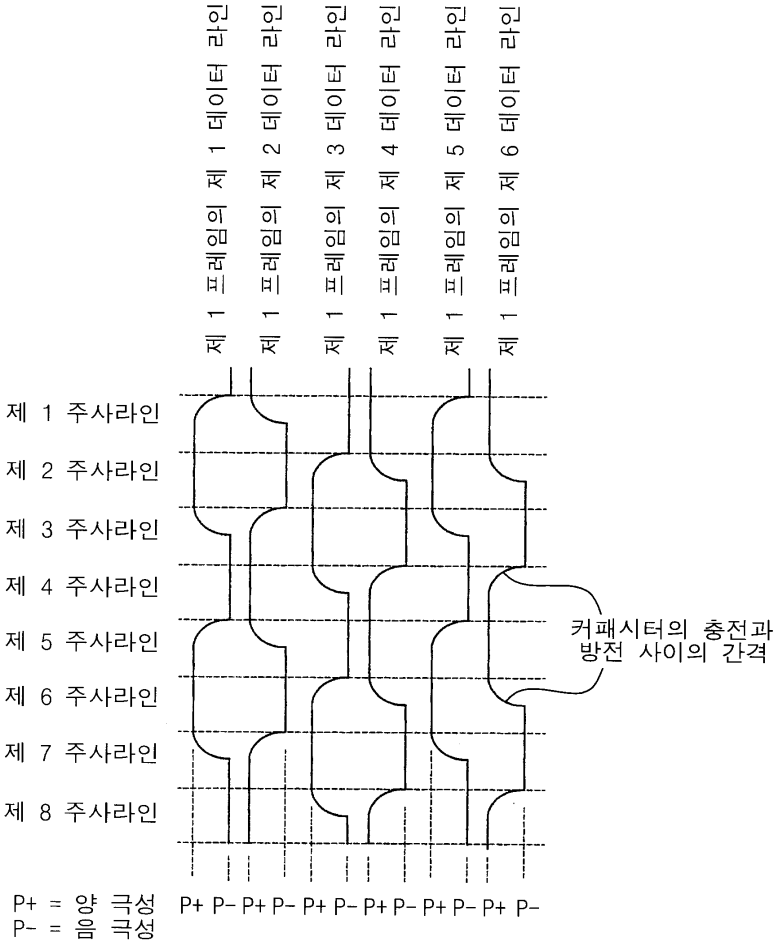
도면6b



도면7a



도면7b



专利名称(译)	液晶显示装置的驱动方法		
公开(公告)号	KR1020050093712A	公开(公告)日	2005-09-23
申请号	KR1020050004388	申请日	2005-01-18
[标]申请(专利权)人(译)	联咏科技股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	老巴泰克微电子学鼻子炮升级		
当前申请(专利权)人(译)	老巴泰克微电子学鼻子炮升级		
[标]发明人	CHEN BENSON 천벤슨 HSU CHIH HSIN 수치흐신		
发明人	천벤슨 수치 흐신		
IPC分类号	G09G3/20 G02F1/133 G09G3/36		
CPC分类号	G09G2330/021 G09G3/3614		
代理人(译)	PARK , YOUNG WOO		
优先权	093107216 2004-03-18 TW		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种用于驱动液晶显示装置的方法。液晶显示装置包括多条数据线，每条数据线对应于多个像素。多个特定极性分布用于驱动每条数据线的像素。第一帧具有第一特定极性分布，并且第一帧之后的第二帧具有第二特定极性分布。第二帧之后的第三帧具有第三特定极性分布，并且第三帧之后的第四帧具有第四特定极性分布。第一至第四特定极性分布彼此不同。图4a

