



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0072400
(43) 공개일자 2009년07월02일

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01) G02F 1/133 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0140497

(22) 출원일자 2007년12월28일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

장수혁

대구 북구 동천동 영남2차타운 103동 902호

민용기

대구 북구 동천동 891번지 동화골든빌아파트 103동 1205호

손용기

경남 밀양시 산외면 다죽리 156번지

(74) 대리인

김용인, 박영복

전체 청구항 수 : 총 19 항

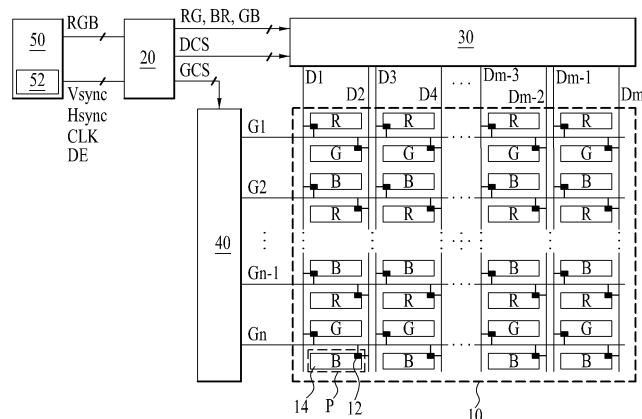
(54) 액정 표시장치와 그 구동방법

(57) 요약

본 발명은 직류화 잔상과 플리커를 방지하여 표시품질을 높일 수 있는 액정 표시장치와 그 구동방법에 관한 것이다.

본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시장치는 데이터 전압이 공급되는 다수의 데이터 라인과 스캔펄스가 공급되는 다수의 게이트 라인이 형성되고 상기 게이트 라인 방향을 따라 동일한 색으로 배열됨과 아울러 상기 데이터 라인 방향을 따라 다른 색이 반복적으로 배열되는 다수의 액정셀들을 가지는 액정 표시패널; 극성 제어신호에 응답하여 상기 데이터 라인들에 상기 데이터 전압을 공급하는 데이터 구동회로; 상기 스캔펄스를 상기 게이트 라인들에 공급하는 게이트 구동회로; 및 상기 극성 제어신호를 프레임 기간 단위로 다르게 발생하는 타이밍 컨트롤러를 포함하여 구성되고, 상기 액정 표시패널은 상기 데이터 전압들의 극성이 이전 프레임 기간과 반전되는 제 1 액정셀군과, 이전 프레임 기간과 동일한 제 2 액정셀군을 포함하며, 제 1 및 2 액정셀군은 수직 방향으로 2 수평라인 단위로 교번함과 아울러 1 프레임 기간 단위로 서로의 위치가 바뀌는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도5



특허청구의 범위

청구항 1

데이터 전압이 공급되는 다수의 데이터 라인과 스캔펄스가 공급되는 다수의 게이트 라인이 형성되고 상기 게이트 라인 방향을 따라 동일한 색으로 배열됨과 아울러 상기 데이터 라인 방향을 따라 다른 색이 반복적으로 배열되는 다수의 액정셀들을 가지는 액정 표시패널;

극성 제어신호에 응답하여 상기 데이터 라인들에 상기 데이터 전압을 공급하는 데이터 구동회로;

상기 스캔펄스를 상기 게이트 라인들에 공급하는 게이트 구동회로; 및

상기 극성 제어신호를 프레임 기간 단위로 다르게 발생하는 타이밍 컨트롤러를 포함하여 구성되고,

상기 액정 표시패널은 상기 데이터 전압들의 극성이 이전 프레임 기간과 반전되는 제 1 액정셀군과, 이전 프레임 기간과 동일한 제 2 액정셀군을 포함하며, 제 1 및 2 액정셀군은 수직 방향으로 2 수평라인 단위로 교번함과 아울러 1 프레임 기간 단위로 서로의 위치가 바뀌는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 액정셀군의 데이터 구동 주파수는 상기 제 2 액정셀군의 데이터 구동 주파수에 비하여 높은 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 액정셀들은;

상기 데이터 라인의 방향을 따라 상기 액정셀에 좌우로 인접한 2개의 데이터 라인에 교번적으로 배열되는 박막 트랜지스터; 및

상기 박막 트랜지스터에 접속된 화소전극을 포함하며,

상기 게이트 라인을 사이에 두고 수직 방향으로 인접한 액정셀들의 상기 박막 트랜지스터는 하나의 게이트 라인에 의해 동시에 구동되는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 게이트 라인 방향에 대응되는 각 수평라인들 중 기수 수평라인에 형성된 각 액정셀의 박막 트랜지스터는 각 게이트 라인에 접속됨과 아울러 기수 데이터 라인에 접속되고,

상기 수평라인들 중 우수 수평라인에 형성된 각 액정셀의 박막 트랜지스터는 각 게이트 라인에 접속됨과 아울러 우수 데이터 라인에 접속된 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 데이터 구동회로는 첫번째 출력채널을 제외하고 인접한 2개의 출력채널 단위로 극성이 반전되는 상기 데이터 전압들을 각 데이터 라인에 공급하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 극성 제어신호는;

$4i+1$ (단, i 는 양의 정수)번째 프레임에서 발생되고 상기 2 수평라인 주기로 제 1 레벨과 제 2 레벨이 반전되는

제 1 극성 제어신호;

4i+2번째 프레임에서 발생되고 상기 제 1 및 제 2 레벨 중 어느 한 레벨을 유지하는 제 2 극성 제어신호;

4i+3번째 프레임에서 발생되고 상기 제 1 극성 제어신호와 반전된 레벨을 가지는 제 3 극성 제어신호; 및

4i+4번째 프레임에서 발생되고 상기 제 2 극성 제어신호와 반전된 레벨을 가지는 제 4 극성 제어신호를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

청구항 7

제 2 항에 있어서,

상기 액정셀들은;

상기 각 게이트 라인과 상기 각 데이터 라인에 접속된 박막 트랜지스터; 및

상기 박막 트랜지스터에 접속된 화소전극을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 데이터 구동회로는 각 출력채널 단위로 극성이 반전되는 상기 데이터 전압들을 각 데이터 라인에 공급하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 극성 제어신호는;

4i+1(단, i는 양의 정수)번째 프레임에서 발생되고 상기 1 수평라인 주기로 제 1 레벨과 제 2 레벨이 반전되는 제 1 극성 제어신호;

4i+2번째 프레임에서 발생되고 첫번째 수평라인에서 반전된 이후 제 2 수평라인 주기로 상기 제 1 및 제 2 레벨이 반전되는 제 2 극성 제어신호;

4i+3번째 프레임에서 발생되고 상기 제 1 극성 제어신호와 반전된 레벨을 가지는 제 3 극성 제어신호; 및

4i+4번째 프레임에서 발생되고 상기 제 2 극성 제어신호와 반전된 레벨을 가지는 제 4 극성 제어신호를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

청구항 10

제 6 항 또는 제 9 항에 있어서,

상기 제 4i+1 프레임 기간 동안, 상기 제 1 액정셀군은 제 4i+1 및 제 4i+2 수평라인의 액정셀들을 포함하고, 상기 제 2 액정셀군은 상기 제 1 액정셀군을 사이에 배치된 제 4i+3 및 제 4i+4 수평라인의 액정셀들을 포함하고;

상기 제 4i+2 프레임 기간 동안, 상기 제 2 액정셀군은 상기 제 4i+1 및 제 4i+2 수평라인의 액정셀들을 포함하고, 상기 제 1 액정셀군은 상기 제 2 액정셀군을 사이에 배치된 상기 제 4i+3 및 제 4i+4 수평라인의 액정셀들을 포함하고;

상기 제 4i+3 프레임 기간 동안 상기 제 1 액정셀군은 상기 제 4i+1 및 제 4i+2 수평라인의 액정셀들을 포함하고, 상기 제 2 액정셀군은 상기 제 1 액정셀군을 사이에 배치된 상기 제 4i+3 및 제 4i+4 수평라인의 액정셀들을 포함하고; 및

상기 제 4i+4 프레임 기간 동안, 상기 제 2 액정셀군은 상기 제 4i+1 및 제 4i+2 수평라인의 액정셀들을 포함하고, 상기 제 1 액정셀군은 상기 제 2 액정셀군을 사이에 배치된 상기 제 4i+3 및 제 4i+4 수평라인의 액정셀들을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

청구항 11

데이터 전압이 공급되는 다수의 데이터 라인과 스캔펄스가 공급되는 다수의 게이트 라인이 형성되고 상기 게이트 라인 방향을 따라 동일한 색으로 배열됨과 아울러 상기 데이터 라인 방향을 따라 다른 색이 반복적으로 배열되는 다수의 액정셀들을 가지는 액정 표시패널을 포함하는 액정 표시장치의 구동방법에 있어서,

극성 제어신호를 프레임 기간 단위로 다르게 발생하는 단계;

상기 스캔펄스를 상기 게이트 라인들에 공급하는 단계; 및

상기 극성 제어신호에 응답하여 이전 프레임 기간과 반전되는 극성을 가지는 상기 데이터 전압들을 상기 데이터 라인들을 통해 제 1 액정셀군에 공급함과 동시에 상기 이전 프레임 기간과 동일한 극성을 상기 데이터 전압들을 상기 데이터 라인들을 통해 제 2 액정셀군을 공급하는 단계를 포함하며,

제 1 및 2 액정셀군은 수직 방향으로 2 수평라인 단위로 교번함과 아울러 1 프레임 기간 단위로 서로의 위치가 바뀌는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 제 1 액정셀군의 데이터 구동 주파수는 상기 제 2 액정셀군의 데이터 구동 주파수에 비하여 높은 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 게이트 라인을 사이에 두고 수직 방향으로 인접한 액정셀들은 하나의 게이트 라인에 의해 동시에 구동됨과 아울러 서로 다른 데이터 라인으로부터 상기 데이터 전압을 공급받는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 각 데이터 라인에 공급되는 상기 데이터 전압들의 극성은 첫번째 데이터 라인을 제외하고 인접한 2개의 데이터 라인 단위로 반전되는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 극성 제어신호는;

$4i+1$ (단, i 는 양의 정수)번째 프레임에서 발생되고 상기 2 수평라인 주기로 제 1 레벨과 제 2 레벨이 반전되는 제 1 극성 제어신호;

$4i+2$ 번째 프레임에서 발생되고 상기 제 1 및 제 2 레벨 중 어느 한 레벨을 유지하는 제 2 극성 제어신호;

$4i+3$ 번째 프레임에서 발생되고 상기 제 1 극성 제어신호와 반전된 레벨을 가지는 제 3 극성 제어신호; 및

$4i+4$ 번째 프레임에서 발생되고 상기 제 2 극성 제어신호와 반전된 레벨을 가지는 제 4 극성 제어신호를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

청구항 16

제 12 항에 있어서,

상기 액정셀들은 상기 각 게이트 라인의 구동에 의해 상기 각 데이터 라인으로부터 상기 데이터 전압을 공급받는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 각 데이터 라인에 공급되는 상기 데이터 전압들의 극성은 각 데이터 라인 단위로 반전되는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 극성 제어신호는;

4i+1(단, i는 양의 정수)번째 프레임에서 발생되고 상기 1 수평라인 주기로 제 1 레벨과 제 2 레벨이 반전되는 제 1 극성 제어신호;

4i+2번째 프레임에서 발생되고 첫번째 수평라인에서 반전된 이후 제 2 수평라인 주기로 상기 제 1 및 제 2 레벨이 반전되는 제 2 극성 제어신호;

4i+3번째 프레임에서 발생되고 상기 제 1 극성 제어신호와 반전된 레벨을 가지는 제 3 극성 제어신호; 및

4i+4번째 프레임에서 발생되고 상기 제 2 극성 제어신호와 반전된 레벨을 가지는 제 4 극성 제어신호를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

청구항 19

제 15 항 또는 제 18 항에 있어서,

상기 제 4i+1 프레임 기간 동안, 상기 제 1 액정셀군은 제 4i+1 및 제 4i+2 수평라인의 액정셀들을 포함하고, 상기 제 2 액정셀군은 상기 제 1 액정셀군을 사이에 배치된 제 4i+3 및 제 4i+4 수평라인의 액정셀들을 포함하고;

상기 제 4i+2 프레임 기간 동안, 상기 제 2 액정셀군은 상기 제 4i+1 및 제 4i+2 수평라인의 액정셀들을 포함하고, 상기 제 1 액정셀군은 상기 제 2 액정셀군을 사이에 배치된 상기 제 4i+3 및 제 4i+4 수평라인의 액정셀들을 포함하고;

상기 제 4i+3 프레임 기간 동안 상기 제 1 액정셀군은 상기 제 4i+1 및 제 4i+2 수평라인의 액정셀들을 포함하고, 상기 제 2 액정셀군은 상기 제 1 액정셀군을 사이에 배치된 상기 제 4i+3 및 제 4i+4 수평라인의 액정셀들을 포함하고; 및

상기 제 4i+4 프레임 기간 동안, 상기 제 2 액정셀군은 상기 제 4i+1 및 제 4i+2 수평라인의 액정셀들을 포함하고, 상기 제 1 액정셀군은 상기 제 2 액정셀군을 사이에 배치된 상기 제 4i+3 및 제 4i+4 수평라인의 액정셀들을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 본 발명은 액정 표시장치에 관한 것으로, 특히 직류화 잔상과 플리커를 방지하여 표시품질을 높일 수 있는 액정 표시장치와 그 구동방법에 관한 것이다.

배경 기술

<2> 액정 표시장치는 비디오신호에 따라 액정셀들의 광투과율을 조절하여 화상을 표시한다. 액티브 매트릭스(Active Matrix) 타입의 액정 표시장치는 도 1과 같이 액정셀(C1c)마다 형성된 박막트랜지스터(Thin Film Transistor, TFT)를 이용하여 액정셀들에 공급되는 데이터 전압을 스위칭하여 데이터를 능동적으로 제어하므로 동화상의 표시품질을 높일 수 있다.

<3> 도 1에 있어서, 도면부호 "Cst"는 액정셀(C1c)에 충전된 데이터 전압을 유지하기 위한 스토리지 커패시터(Storage Capacitor, Cst), 'D1'은 데이터 전압이 공급되는 데이터 라인, 그리고 'G1'은 스캔펄스가 공급되는 게이트 라인을 각각 의미한다.

<4> 이와 같은 액정 표시장치는 직류 오프셋 성분을 감소시키고 액정의 열화를 줄이기 위하여, 도 2에 도시된 바와 같

이, 이웃한 액정셀들 사이에서 극성이 반전되고 프레임 기간 단위로 극성이 반전되는 인버전 방식(Inversion)으로 구동되고 있다. 그런데 데이터 전압의 두 극성 중에서 어느 한 극성이 장시간 우세적(Dominant)으로 공급되면 잔상이 발생한다. 이러한 잔상을 액정셀에 동일 극성의 전압이 반복적으로 충전되므로 "직류화 잔상(DC Image Sticking)"이라 한다. 이러한 예 중 하나는 액정 표시장치에 인터레이스(Interlace) 방식의 데이터 전압들이 공급되는 경우이다. 인터레이스 방식의 데이터(이하, "인터레이스 데이터"라 함)은 기수 프레임 기간에 기수 수평라인의 액정셀들에 표시될 기수라인 데이터 전압만을 포함하고, 우수 프레임 기간에 우수 수평라인의 액정셀들에 표시될 데이터 전압만을 포함한다.

- <5> 도 3은 액정셀(C1c)에 공급되는 인터레이스 데이터의 일례를 보여주는 파형도이다. 도 3과 같은 데이터 전압이 공급되는 액정셀(C1c)은 기수 수평라인에 배치된 액정셀들 중 어느 하나로 가정한다.
- <6> 도 3을 참조하면, 액정셀(C1c)에는 기수 프레임 기간 동안 정극성 전압이 공급되고 우수 프레임 기간 동안 부극성 전압이 공급된다. 인터레이스 방식에서, 기수 수평라인에 배치된 액정셀(C1c)에 기수 프레임 기간 동안에만 높은 정극성 데이터 전압이 공급된다. 이 때문에, 4 개의 프레임 기간 동안 박스 내의 파형과 같이 정극성 데이터 전압이 부극성 데이터 전압에 비하여 우세적으로 되어 직류화 잔상이 나타나게 된다.
- <7> 도 4는 인터레이스 데이터로 인하여 나타나는 직류화 잔상의 실험 결과를 보여주는 이미지이다. 도 4의 좌측 이미지와 같은 원 화상을 인터레이스 방식으로 액정 표시패널에 일정시간 동안 공급하면 극성이 프레임 기간 단위로 변하는 데이터 전압이 기수 프레임과 우수 프레임에서 진폭이 달라진다. 그 결과, 좌측 이미지와 같은 원 화상(Original Image) 후에 액정 표시패널의 모든 액정셀들(C1c)에 중간계조 즉, 127 계조의 데이터 전압을 공급하면 우측 이미지와 같이 원 화상의 패턴이 희미하게 보이는 직류화 잔상이 나타난다.
- <8> 액정 표시장치에서는 직류화 잔상에 의해 동화상 표시품질이 떨어질 뿐 아니라 육안으로 휘도차이를 주기적으로 느끼는 플리커(Flicker) 현상에 의해서도 표시품질이 떨어진다. 따라서, 액정 표시장치의 표시품질을 높이기 위해서는 직류화 잔상과 함께 플리커 현상을 방지하여야 한다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <9> 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명은 직류화 잔상과 플리커를 방지하여 표시품질을 높일 수 있는 액정 표시장치와 그 구동방법을 제공하는데 있다.

과제 해결수단

- <10> 상기와 같은 과제를 달성하기 위한 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시장치는 데이터 전압이 공급되는 다수의 데이터 라인과 스캔펄스가 공급되는 다수의 게이트 라인이 형성되고 상기 게이트 라인 방향을 따라 동일한 색으로 배열됨과 아울러 상기 데이터 라인 방향을 따라 다른 색이 반복적으로 배열되는 다수의 액정셀들을 가지는 액정 표시패널; 극성 제어신호에 응답하여 상기 데이터 라인들에 상기 데이터 전압을 공급하는 데이터 구동회로; 상기 스캔펄스를 상기 게이트 라인들에 공급하는 게이트 구동회로; 및 상기 극성 제어신호를 프레임 기간 단위로 다르게 발생하는 타이밍 컨트롤러를 포함하여 구성되고, 상기 액정 표시패널은 상기 데이터 전압들의 극성이 이전 프레임 기간과 반전되는 제 1 액정셀군과, 이전 프레임 기간과 동일한 제 2 액정셀군을 포함하며, 제 1 및 2 액정셀군은 수직 방향으로 2 수평라인 단위로 교번함과 아울러 1 프레임 기간 단위로 서로의 위치가 바뀌는 것을 특징으로 한다.
- <11> 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시장치의 구동방법은 데이터 전압이 공급되는 다수의 데이터 라인과 스캔펄스가 공급되는 다수의 게이트 라인이 형성되고 상기 게이트 라인 방향을 따라 동일한 색으로 배열됨과 아울러 상기 데이터 라인 방향을 따라 다른 색이 반복적으로 배열되는 다수의 액정셀들을 가지는 액정 표시패널을 포함하는 액정 표시장치의 구동방법에 있어서, 극성 제어신호를 프레임 기간 단위로 다르게 발생하는 단계; 상기 스캔펄스를 상기 게이트 라인들에 공급하는 단계; 및 상기 극성 제어신호에 응답하여 이전 프레임 기간과 반전되는 극성을 가지는 상기 데이터 전압들을 상기 데이터 라인들을 통해 제 1 액정셀군에 공급함과 동시에 상기 이전 프레임 기간과 동일한 극성을 상기 데이터 전압들을 상기 데이터 라인들을 통해 제 2 액정셀군을 공급하는 단계를 포함하며, 제 1 및 2 액정셀군은 수직 방향으로 2 수평라인 단위로 교번함과 아울러 1 프레임 기간 단위로 서로의 위치가 바뀌는 것을 특징으로 한다.
- <12> 상기 제 1 액정셀군의 데이터 구동 주파수는 상기 제 2 액정셀군의 데이터 구동 주파수에 비하여 높은 것을 특

정으로 한다.

효 과

- <13> 본 발명에 따른 액정 표시장치 및 그의 구동방법은 매 프레임마다 제 1 액정셀군을 제 2 액정셀군으로 그리고 제 2 액정셀군을 제 1 액정셀군으로 변경함으로써 제 2 액정셀군에 공급되는 데이터 전압의 구동 주파수를 낮게 제어하여 직류화 잔상을 예방하고 제 1 액정셀군에 공급되는 데이터 전압의 구동 주파수를 높게 제어하여 플리커를 예방하여 표시품질을 높일 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <14> 이하, 첨부된 도면 및 실시 예를 통해 본 발명의 실시 예를 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.
- <15> 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시장치를 개략적으로 나타내는 도면이다.
- <16> 도 5를 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시장치는 액정 표시패널(10), 타이밍 컨트롤러(20), 데이터 구동회로(30), 및 게이트 구동회로(40)를 포함하여 구성된다.
- <17> 액정 표시패널(10)은 2장의 유리기관 사이에 액정층이 형성된다. 이 액정 표시패널(10)은 m개의 데이터 라인(D1 내지 Dm)과 n개의 게이트 라인(G1 내지 Gn)의 교차되는 영역에 형성된 액정셀(P)을 포함하여 구성된다.
- <18> 각 액정셀(P)은 n개의 게이트 라인(G1 내지 Gn) 중 어느 하나에 공통으로 접속됨과 아울러 데이터 라인을 따라 좌우로 인접한 2개의 데이터 라인(D1 내지 Dm)에 교번적으로 접속된 박막 트랜지스터(12); 및 박막 트랜지스터(12)에 접속된 화소전극(14)을 포함하여 구성된다. 또한, 각 액정셀(P)은 화소전극(14)과 공통전극(미도시) 사이의 액정층에 의해 형성되는 액정 커패시터(미도시) 및 화소전극과 공통전극의 중첩 또는 화소전극과 게이트 라인의 중첩에 의해 형성되는 스토리지 커패시터(미도시)를 더 포함하여 구성된다.
- <19> 수평라인들 중 기수 수평라인에 형성되는 각 액정셀(P)의 박막 트랜지스터(12)는 각 게이트 라인에 접속됨과 아울러 기수 데이터 라인(D1, D3, ..., Dm-1)에 접속된다. 또한, 수평라인들 중 우수 수평라인에 형성되는 각 액정셀(P)의 박막 트랜지스터(12)는 각 게이트 라인에 접속됨과 아울러 우수 데이터 라인(D2, D2, ..., Dm)에 접속된다. 이때, 데이터 라인(D)의 방향에 대응되도록 수직으로 인접한 2개의 액정셀(P)의 각 박막 트랜지스터(12)는 각 게이트 라인(G1 내지 Gn)을 공유하여 각 게이트 라인(G1 내지 Gn)에 공급되는 스캔펄스에 의해 동시에 스위칭된다.
- <20> 각 액정셀(P)의 화소전극(14)은 게이트 라인(G)에 나란한 장변과 데이터 라인(D)에 나란한 단변을 포함하는 수평 구조를 갖는다. 그리고, 화소전극(14)은 통짜로 형성되거나, 적어도 하나의 꺾임부 또는 굴곡부, 또는 일자 형태를 가지도록 일정한 간격으로 나란하게 형성된다.
- <21> 각 액정 커패시터는 화소전극(14)에 공급되는 데이터 전압과 공통전극에 공급되는 공통전압간의 전위차에 따른 전계를 형성하여 액정을 구동한다. 그리고, 스토리지 커패시터는 데이터 전압과 공통전압간의 전위차를 저장하여 박막 트랜지스터(12)가 턴-오프된 이후에도 액정 커패시터에 저장된 전압이 유지되도록 한다.
- <22> 이러한 각 액정셀(P)은 수직으로 인접한 3개의 액정셀이 하나의 단위 화소를 구성한다. 이때, 액정셀(P)은 수평라인 방향으로 동일한 색으로 형성되며, 수직라인 방향으로 서로 다른 색으로 형성된다. 즉, 3i+1(단, i는 양의 정수)번째 수평라인은 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 중 제 1 색(예를 들어, 적색)의 액정셀들(P)로 형성되며, 3i+2번째 수평라인은 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 중 제 2 색(예를 들어, 녹색)의 액정셀들(P)로 형성되며, 3i+3번째 수평라인은 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 중 제 3 색(예를 들어, 청색)의 액정셀들(P)로 형성된다.
- <23> 타이밍 컨트롤러(20)는 수직/수평 동기신호(Vsync, Hsync), 데이터 인에이블 신호(Data Enable), 클럭신호(CLK) 등의 타이밍신호를 입력받아 데이터 구동회로(30) 및 게이트 구동회로(40)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 타이밍 제어신호들을 발생한다. 이러한 타이밍 제어신호들은 게이트 스타트 펄스(Gate Start Pulse, GSP), 게이트 쉬프트 클럭신호(Gate Shift Clock, GSC), 게이트 출력 인에이블신호(Gate Output Enable, GOE) 등의 게이트 제어신호((GCS)를 포함한다. 또한, 타이밍 제어신호들은 소스 스타트 펄스(Source Start Pulse, SSP), 소스 샘플링 클럭(Source Sampling Clock, SSC), 소스 출력 인에이블신호(Source Output Enable, SOE), 극성 제어신호(Polarity : POL) 등의 데이터 제어신호(DCS)를 포함한다.
- <24> 게이트 스타트 펄스(GSP)는 한 화면이 표시되는 1 수직기간 중에서 스캔이 시작되는 시작 수평라인 즉, 제 1 게

이트 라인에 공급되는 제 1 스캔펄스를 지시하는 타이밍 신호이다. 게이트 쉬프트 클럭신호(GSC)는 게이트 구동회로(40) 내의 쉬프트 레지스터에 입력되어 게이트 스타트 펄스(Gate Start Pulse : GSP)를 순차적으로 쉬프트시키기 위한 타이밍 신호이다. 소스 스타트 펄스(SSP)는 데이터가 표시될 1 수평라인에서 시작 화소를 지시한다. 소스 샘플링 클럭(SSC)은 라이징(Rising) 또는 폴링(Falling) 에지에 기준하여 데이터 구동회로(30) 내에서 데이터의 래치동작을 지시한다. 소스 출력 인에이블신호(Source Output Enable : SOE)는 데이터 구동회로(30)의 출력을 지시한다. 극성 제어신호(POL)는 액정 표시패널(10)의 액정셀들에 공급될 데이터 전압의 극성을 지시한다.

<25> 여기서, 타이밍 컨트롤러(20)는 4 프레임 단위로 서로 다른 논리 레벨을 가지는 극성 제어신호(POL)를 생성하여 데이터 구동회로(30)에 공급한다. 즉, 도 6에 도시된 바와 같이, 타이밍 컨트롤러(20)는 4i+1번째 프레임에서는 하이 레벨(H)과 로우 레벨(L)이 1 수평기간(2 수평라인) 주기로 반전되는 제 1 극성 제어신호(POLa)를 데이터 구동회로(30)에 공급하고, 4i+2번째 프레임에서는 하이 레벨(H)을 유지하는 제 2 극성 제어신호(POLb)를 데이터 구동회로(30)에 공급하고, 4i+3번째 프레임에서는 제 1 극성 제어신호(POLa)에 반전된 형태를 가지는 제 3 극성 제어신호(POLc)를 데이터 구동회로(30)에 공급하고, 4i+4번째 프레임에서는 제 2 극성 제어신호(POLb)에 반전된 형태를 가지는 제 4 극성 제어신호(POLd)를 데이터 구동회로(30)에 공급한다.

<26> 이러한 타이밍 컨트롤러(20)는 120Hz 또는 60Hz 프레임 주파수로 타이밍 제어신호들을 발생하여 120Hz 또는 60Hz 기준으로 데이터 구동회로(30) 및 게이트 구동회로(40)의 동작 타이밍을 제어한다. 프레임 주파수는 수직 동기신호(Vsync)에 대응하는 주파수로써 초당 화면 수를 지시한다. 120Hz 프레임 주파수는 1초당 120 개의 화면이 액정 표시패널(10)에 표시되도록 하며, 60Hz 프레임 주파수는 1초당 60 개의 화면이 액정 표시패널(10)에 표시되도록 한다. 액정 표시장치가 120Hz 프레임 주파수로 구동될 때 60Hz 프레임 주파수에 비하여 플리커가 거의 느껴지지 않는다. 따라서, 타이밍 컨트롤러(20)는 플리커 방지효과를 높이기 위하여 120Hz의 프레임 주파수를 기준으로 제어신호들을 발생하는 것이 바람직하다.

<27> 또한, 타이밍 컨트롤러(20)는 입력 디지털 비디오 데이터(RGB)를 액정 표시패널(10)의 각 수평라인에 형성된 화소셀(P)의 배치 구조에 알맞도록 정렬하고, 정렬된 디지털 비디오 데이터(R, G, B)를 데이터 구동회로(30)에 공급한다. 즉, 타이밍 컨트롤러(20)는 1 수평 라인분의 입력 디지털 비디오 데이터(RGB)를 공급받아 1 수평 라인분의 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 중 적색 및 녹색 데이터(R, G)를 3i+1번째 수평라인의 데이터(RG)로 정렬하여 데이터 구동회로(30)에 공급하고, 1 수평 라인분의 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 중 나머지 청색 데이터(B)와 다음 1 수평 라인분의 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 중 적색 데이터(R)를 3i+2번째 수평라인의 데이터(BR)로 정렬하여 데이터 구동회로(30)에 공급하고, 상기 다음 1 수평라인분의 나머지 녹색 및 청색 데이터(G, B)를 3i+3번째 수평라인의 데이터(GB)로 정렬하여 데이터 구동회로(30)에 공급한다.

<28> 데이터 구동회로(30)는 타이밍 컨트롤러(20)의 제어 하에 타이밍 컨트롤러(20)로부터 입력되는 각 수평라인의 데이터(RG 또는 BR, 또는 GB)를 래치한다. 그리고 데이터 구동회로(30)는 래치된 데이터(RG 또는 BR, 또는 G B)를 극성 제어신호(POL)에 따라 아날로그 정극성/부극성 감마전압으로 변환하여 정극성/부극성 아날로그 데이터 전압을 발생하고, m개의 출력채널을 통해 발생된 데이터 전압을 데이터 라인들(D1 내지 Dm)에 공급한다. 이때, m개의 출력채널을 통해 출력되는 데이터 전압은 첫번째 출력채널을 제외하고 인접한 2개의 출력채널 단위로 반전되는 수평 2도트 인버전 방식(+ - - + + - - ..., 또는 - + + - - + + ...)의 극성패턴을 갖는다.

<29> 또한, 데이터 구동회로(30)는 4i+1번째 프레임에서는 제 1 극성 제어신호(POLa)에 따라 수평 2도트 인버전 방식의 데이터 전압을 1 수평기간(2 수평라인) 주기로 반전시켜 각 데이터 라인(D1 내지 Dm)에 공급하고, 4i+2번째 프레임에서는 제 2 극성 제어신호(POL2)에 따라 수평 2도트 인버전 방식의 데이터 전압을 수직 반전없이 각 데이터 라인(D1 내지 Dm)에 공급한다. 그리고, 데이터 구동회로(30)는 4i+3번째 프레임에서는 4i+1번째 프레임과 반전되는 극성을 가지는 데이터 전압을 각 데이터 라인(D1 내지 Dm)에 공급하고, 4i+4번째 프레임에서는 4i+2번째 프레임과 반전되는 극성을 가지는 데이터 전압을 각 데이터 라인(D1 내지 Dm)에 공급한다.

<30> 이에 따라, 액정 표시패널(10)은 데이터 구동회로(30)로부터 극성 제어신호(POL)에 따라 각 데이터 라인(D1 내지 Dm)에 공급되는 데이터 전압의 극성패턴에 따라 이전 프레임 기간과 반전되는 제 1 액정셀군과, 이전 프레임 기간과 동일한 제 2 액정셀군을 포함하며, 제 1 및 2 액정셀군은 수직 방향으로 2 수평라인 단위로 교번하고 1 프레임 기간 단위로 서로의 위치가 바뀌게 된다. 결과적으로, 제 1 액정셀군의 데이터 구동 주파수는 제 2 액정셀군의 데이터 구동 주파수보다 2배 빠르게 된다.

<31> 게이트 구동회로(40)는 쉬프트 레지스터 및 쉬프트 레지스터의 출력신호를 액정셀(P)의 박막 트랜지스터(12)의 구동에 적합한 스윙 폭으로 변환하기 위한 레벨 쉬프터를 포함하는 다수의 게이트 드라이브 집적회로들로 구성

된다. 이 게이트 구동회로(40)는 게이트 제어신호(GCS)에 응답하여 스캔펄스를 게이트 라인들(G1 내지 Gn)에 순차적으로 공급한다. 여기서, 게이트 구동회로(40)는 레벨 쉬프터와 게이트 라인(G1 내지 Gn) 사이에 접속되는 출력 버퍼를 더 포함할 수 있다. 그리고, 게이트 구동회로(40)는 액정 표시패널(10)의 박막 트랜지스터(12) 형성과 동시에 기판 상에 형성될 수 있다.

<32> 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시장치는 타이밍 컨트롤러(20)에 디지털 비디오 데이터(RGB)와 타이밍신호들(Vsync, Hsync, DE, CLK)을 공급하는 시스템(50)을 더 구비한다.

<33> 시스템(50)은 방송신호, 외부기기 인터페이스회로, 그래픽처리회로, 라인 메모리(52) 등을 포함하여 방송신호나 외부기기로부터 입력되는 영상소스로부터 비디오 데이터를 추출하고 그 비디오 데이터를 디지털로 변환하여 타이밍 컨트롤러(20)에 공급한다. 시스템(50)에서 수신되는 인터레이스 방송신호는 라인 메모리(52)에 저장된다. 인터레이스 방송신호의 비디오 데이터는 기수 프레임 기간에 기수라인에만 존재하고 우수 프레임 기간에 우수라인에만 존재한다. 따라서, 시스템(50)은 인터레이스 방송신호를 수신하면 라인 메모리(52)에 저장된 유효 데이터들의 평균값 또는 블랙 데이터 값으로 기수 프레임 기간의 우수라인 데이터, 그리고 우수 프레임의 기수라인 데이터를 발생한다. 이러한 시스템(50)은 디지털 비디오 데이터와 함께 타이밍신호들(Vsync, Hsync, DE, CLK)을 타이밍 컨트롤러(20)에 공급한다.

<34> 또한, 시스템(50)은 타이밍 컨트롤러(20); 데이터 구동회로(30); 게이트 구동회로(40); 및 액정 표시패널(10)의 구동전압을 발생하는 직류-직류 변환기(DC-DC Converter) 및 백 라이트 유닛의 광원 점등을 위한 인버터 등의 회로에 전원을 공급한다.

<35> 도 7a 내지 도 7d는 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 액정 표시장치의 구동방법에 있어서, 액정 표시패널에 표시되는 데이터 전압들의 극성패턴을 프레임별로 보여주는 도면이다.

<36> 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 액정 표시장치의 구동방법은 액정 표시패널 상에 공급되는 데이터 전압들의 극성이 이전 프레임 기간과 반전되는 제 1 액정셀군과, 이전 프레임 기간과 동일한 제 2 액정셀군을 포함하며, 제 1 및 2 액정셀군은 수직 방향으로 2 수평라인 단위로 교번하고 1 프레임 기간 단위로 서로의 위치가 바뀌는 것을 특징으로 한다.

<37> 구체적으로, 도 7a에 도시된 바와 같이, 제 4i+1 프레임 기간 동안, 제 1 액정셀군은 제 4i+1 및 제 4i+2 수평라인(HL1, HL2, HL5, HL6)에 배치된 액정셀들을 포함한다. 그리고, 제 2 액정셀군은 제 1 액정셀군을 사이에 배치되는 것으로, 제 4i+3 및 제 4i+4 수평라인(HL3, HL4, HL7, HL8)에 배치된 액정셀들을 포함한다. 제 1 및 제 2 액정셀군의 액정셀들에 충전되는 데이터 전압의 극성들은 수직 방향에서 첫번째 도트(또는 액정셀) 이후로 2 도트(또는 2 액정셀) 간격 및 수평 방향에서 1 도트(또는 1 액정셀) 간격으로 반전된다. 이를 위하여, 데이터 구동회로는 제 1 극성 제어신호(POLa)에 따라 제 4i+1 프레임기간 동안 수평 2 도트 인버전 방식의 데이터 전압을 1 수평 기간(2 수평라인) 단위로 반전시켜 각 데이터 라인에 공급한다. 이에 따라, 각 기수 게이트 라인에 공통으로 접속되어 수직으로 인접한 제 1 액정셀군 중 제 4i+1 수평라인(HL1, HL5)에 배치된 액정셀들은 기수 데이터 라인들로부터 공급되는 데이터 전압의 극성(+ - + - + -)을 가지며, 제 1 액정셀군 중 제 4i+2 수평라인(HL2, HL6)에 배치된 액정셀들은 우수 데이터 라인들로부터 공급되는 데이터 전압의 극성(- + - + - +)을 갖는다. 그리고, 각 우수 게이트 라인에 공통으로 접속되어 수직으로 인접한 제 2 액정셀군 중 제 4i+3 수평라인(HL3, HL7)에 배치된 액정셀들은 기수 데이터 라인들로부터 공급되는 데이터 전압의 극성(- + - + - +)을 가지며, 제 2 액정셀군 중 제 4i+4 수평라인(HL4, HL8)에 배치된 액정셀들은 우수 데이터 라인들로부터 공급되는 데이터 전압의 극성(+ - + - + -)을 갖는다. 따라서, 제 4i+1 프레임 기간 동안, 제 1 및 제 2 액정셀군은 수평 1 도트 인버전(H1D) 및 수직 2 도트 인버전(V2D) 방식으로 구동된다.

<38> 이어, 도 7b에 도시된 바와 같이, 제 4i+2 프레임 기간 동안, 제 2 액정셀군은 제 4i+1 및 제 4i+2 수평라인(HL1, HL2, HL5, HL6)에 배치된 액정셀들을 포함한다. 그리고, 제 1 액정셀군은 제 2 액정셀군을 사이에 배치되는 것으로, 제 4i+3 및 제 4i+4 수평라인(HL3, HL4, HL7, HL8)에 배치된 액정셀들을 포함한다. 제 1 및 제 2 액정셀군의 액정셀들에 충전되는 데이터 전압의 극성들은 수직 및 수평 방향에서 1 도트 간격으로 반전된다. 이를 위하여, 데이터 구동회로는 제 2 극성 제어신호(POLb)에 따라 제 4i+2 프레임기간 동안 수평 2 도트 인버전 방식의 데이터 전압을 수직 방향으로 반전 없이 각 데이터 라인에 공급한다. 이에 따라, 각 기수 게이트 라인에 공통으로 접속되어 수직으로 인접한 제 2 액정셀군 중 제 4i+1 수평라인(HL1, HL5)에 배치된 액정셀들은 기수 데이터 라인들로부터 공급되는 데이터 전압의 극성(+ - + - + -)을 가지며, 제 2 액정셀군 중 제 4i+2 수평라인(HL2, HL6)에 배치된 액정셀들은 우수 데이터 라인들로부터 공급되는 데이터 전압의 극성(- + - + - +)을 갖는다. 그리고, 각 우수 게이트 라인에 공통으로 접속되어 수직으로 인접한 제 1 액정셀군 중 제 4i+3

수평라인(HL3, HL7)에 배치된 액정셀들은 기수 데이터 라인들로부터 공급되는 데이터 전압의 극성(+ - + - + - + -)을 가지며, 제 1 액정셀군 중 제 4i+4 수평라인(HL4, HL8)에 배치된 액정셀들은 우수 데이터 라인들로부터 공급되는 데이터 전압의 극성(- + - + - + - +)을 갖는다. 따라서, 제 4i+2 프레임 기간 동안, 제 1 및 제 2 액정셀군은 수평 1 도트 인버전(H1D) 및 수직 1 도트 인버전(V1D) 방식으로 구동된다. 그리고, 제 4i+2 프레임 기간 동안, 제 1 액정셀군을 제 2 액정셀군으로 그리고 제 2 액정셀군을 제 1 액정셀군으로 변경됨으로써 제 1 및 제 2 액정셀군의 위치는 서로 바뀌게 된다.

<39> 이어, 도 7c에 도시된 바와 같이, 제 4i+3 프레임 기간에 공급되는 데이터 전압들의 극성 패턴은 제 4i+1 프레임 기간의 극성 패턴과 반대이다. 제 1 액정셀군은 제 4i+1 및 제 4i+2 수평라인(HL1, HL2, HL5, HL6)에 배치된 액정셀들을 포함한다. 그리고, 제 2 액정셀군은 제 1 액정셀군을 사이에 배치되는 것으로, 제 4i+3 및 제 4i+4 수평라인(HL3, HL4, HL7, HL8)에 배치된 액정셀들을 포함한다. 제 1 및 제 2 액정셀군의 액정셀들에 충전되는 데이터 전압의 극성들은 수직 방향에서 첫번째 도트 이후로 2 도트 간격 및 수평 방향에서 1 도트 간격으로 반전된다. 이를 위하여, 데이터 구동회로는 제 3 극성 제어신호(POLc)에 따라 제 4i+3 프레임기간 동안 수평 2 도트 인버전 방식의 데이터 전압을 1 수평 기간(2 수평라인) 단위로 반전시켜 각 데이터 라인에 공급한다. 이에 따라, 각 기수 게이트 라인에 공통으로 접속되어 수직으로 인접한 제 1 액정셀군 중 제 4i+1 수평라인(HL1, HL5)에 배치된 액정셀들은 기수 데이터 라인들로부터 공급되는 데이터 전압의 극성(- + - + - + - +)을 가지며, 제 1 액정셀군 중 제 4i+2 수평라인(HL2, HL6)에 배치된 액정셀들은 우수 데이터 라인들로부터 공급되는 데이터 전압의 극성(+ - + - + - + -)을 갖는다. 그리고, 각 우수 게이트 라인에 공통으로 접속되어 수직으로 인접한 제 2 액정셀군 중 제 4i+3 수평라인(HL3, HL7)에 배치된 액정셀들은 기수 데이터 라인들로부터 공급되는 데이터 전압의 극성(+ - + - + - + -)을 가지며, 제 2 액정셀군 중 제 4i+4 수평라인(HL4, HL8)에 배치된 액정셀들은 우수 데이터 라인들로부터 공급되는 데이터 전압의 극성(- + - + - + - +)을 갖는다. 따라서, 제 4i+3 프레임 기간 동안, 제 1 및 제 2 액정셀군은 수평 1 도트 인버전(H1D) 및 수직 2 도트 인버전(V2D) 방식으로 구동된다. 그리고, 제 4i+3 프레임 기간 동안, 제 1 액정셀군을 제 2 액정셀군으로 그리고 제 2 액정셀군을 제 1 액정셀군으로 변경됨으로써 제 1 및 제 2 액정셀군의 위치는 서로 바뀌어 제 4i+1 프레임 기간과 동일하게 된다.

<40> 이어, 도 7d에 도시된 바와 같이, 제 4i+4 프레임 기간에 공급되는 데이터 전압들의 극성 패턴은 제 4i+2 프레임 기간의 극성 패턴과 반대이다. 제 4i+4 프레임 기간 동안, 제 2 액정셀군은 제 4i+1 및 제 4i+2 수평라인(HL1, HL2, HL5, HL6)에 배치된 액정셀들을 포함한다. 그리고, 제 1 액정셀군은 제 2 액정셀군을 사이에 배치되는 것으로, 제 4i+3 및 제 4i+4 수평라인(HL3, HL4, HL7, HL8)에 배치된 액정셀들을 포함한다. 제 1 및 제 2 액정셀군의 액정셀들에 충전되는 데이터 전압의 극성들은 수직 및 수평 방향에서 1 도트 간격으로 반전된다. 이를 위하여, 데이터 구동회로는 제 4 극성 제어신호(POLd)에 따라 제 4i+4 프레임기간 동안 수평 2 도트 인버전 방식의 데이터 전압을 수직 방향으로 반전 없이 각 데이터 라인에 공급한다. 이에 따라, 각 기수 게이트 라인에 공통으로 접속되어 수직으로 인접한 제 2 액정셀군 중 제 4i+1 수평라인(HL1, HL5)에 배치된 액정셀들은 기수 데이터 라인들로부터 공급되는 데이터 전압의 극성(- + - + - + - +)을 가지며, 제 2 액정셀군 중 제 4i+2 수평라인(HL2, HL6)에 배치된 액정셀들은 우수 데이터 라인들로부터 공급되는 데이터 전압의 극성(+ - + - + - + -)을 갖는다. 그리고, 각 우수 게이트 라인에 공통으로 접속되어 수직으로 인접한 제 1 액정셀군 중 제 4i+3 수평라인(HL3, HL7)에 배치된 액정셀들은 기수 데이터 라인들로부터 공급되는 데이터 전압의 극성(- + - + - + - +)을 가지며, 제 1 액정셀군 중 제 4i+4 수평라인(HL4, HL8)에 배치된 액정셀들은 우수 데이터 라인들로부터 공급되는 데이터 전압의 극성(+ - + - + - + -)을 갖는다. 따라서, 제 4i+4 프레임 기간 동안, 제 1 및 제 2 액정셀군은 수평 1 도트 인버전(H1D) 및 수직 1 도트 인버전(V1D) 방식으로 구동된다. 그리고, 제 4i+4 프레임 기간 동안, 제 1 액정셀군을 제 2 액정셀군으로 그리고 제 2 액정셀군을 제 1 액정셀군으로 변경됨으로써 제 1 및 제 2 액정셀군의 위치는 서로 바뀌어 제 4i+2 프레임 기간과 동일하게 된다.

<41> 따라서, 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 액정 표시장치 및 그의 구동방법은 도 7a 내지 도 7d와 같이 매 프레임마다 제 1 액정셀군을 제 2 액정셀군으로 그리고 제 2 액정셀군을 제 1 액정셀군으로 변경함으로써 제 2 액정셀군에 공급되는 데이터 전압의 구동 주파수를 낮게 제어하여 직류화 잔상을 예방하고 제 1 액정셀군에 공급되는 데이터 전압의 구동 주파수를 높게 제어하여 플리커를 예방하여 표시품질을 높일 수 있다.

<42> 구체적으로, 제 1 액정셀군의 액정셀들은 극성 반전주기가 제 2 액정셀군의 액정셀보다 상대적으로 길므로 매 프레임마다 라인 형태의 플리커 및 플리커의 위치가 3 프레임 기간 이상 동일할 경우 다른 수평라인과의 휘도차에 의한 물결 노이즈가 발생될 수 있지만, 라인 형태의 플리커의 위치가 2 프레임 주기로 교번되므로 서로 상쇄되어 플리커 및 물결 노이즈를 방지할 수 있다.

- <43> 도 8은 도 7a 내지 도 7d와 같은 극성패턴으로 127 계조의 데이터 전압을 액정 표시패널에 공급하고 그 액정 표시패널의 전압 파형을 측정한 실험 결과를 나타낸다. 이 실험에서, 액정 표시패널은 제 2 액정셀군으로 인하여 60Hz 주파수로 구동된다. 액정 표시패널의 액정셀들 모두가 제 1 액정셀군의 액정셀들로 구동된다면 그 구동 주파수는 30Hz 주파수로 낮아져 30Hz 플리커가 나타난다. 그러나 이 실험에서 시편 액정 표시패널 위에 광센서를 설치하여 광 파형을 측정한 결과, 제 2 액정셀군으로 인하여 액정 표시패널의 광 파형 역시 60Hz로 측정되었다. 이는 액정 표시패널에서 측정되는 광 파형은 2 프레임 기간 내에서 구동 주파수가 느린 제 1 액정셀 보다는 구동 주파수가 빠른 제 2 액정셀군의 광 변환주기에 의해 결정되기 때문이다.
- <44> 도 9는 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 액정 표시장치에 있어서, 극성 제어신호를 보여 주는 파형도이다.
- <45> 도 9를 도 5와 결부하면, 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 액정 표시장치는 타이밍 컨트롤러(20)에서 발생하는 극성 제어신호(POL)를 제외하고는 본 발명의 제 1 실시 예와 동일한 구성을 가지므로 동일한 구성에 대한 설명은 상술한 설명으로 대신하기로 한다.
- <46> 본 발명의 제 2 실시 예에 있어서, 타이밍 컨트롤러(20)는 4 프레임 단위로 서로 다른 논리 레벨을 가지는 극성 제어신호(POL)를 생성하여 데이터 구동회로(30)에 공급한다. 즉, 도 9에 도시된 바와 같이, 타이밍 컨트롤러(20)는 4i+1번째 프레임에서는 하이 레벨(H)과 로우 레벨(L)이 1 수평기간(2 수평라인) 주기로 반전되는 제 1 극성 제어신호(POLa)를 데이터 구동회로(30)에 공급하고, 4i+2번째 프레임에서는 로우 레벨(L)을 유지하는 제 2 극성 제어신호(POLb)를 데이터 구동회로(30)에 공급하고, 4i+3번째 프레임에서는 제 1 극성 제어신호(POLa)에 반전된 형태를 가지는 제 3 극성 제어신호(POLc)를 데이터 구동회로(30)에 공급하고, 4i+4번째 프레임에서는 제 2 극성 제어신호(POLb)에 반전된 형태를 가지는 제 4 극성 제어신호(POLa)를 데이터 구동회로(30)에 공급한다.
- <47> 도 10a 내지 도 10d는 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 액정 표시장치의 구동방법에 있어서, 액정 표시패널에 표시되는 데이터 전압들의 극성패턴을 프레임별로 보여주는 도면이다.
- <48> 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 액정 표시장치의 구동방법은 상술한 본 발명의 제 1 실시 예와 동일하게 액정 표시패널 상에 공급되는 데이터 전압들의 극성이 이전 프레임 기간과 반전되는 제 1 액정셀군과, 이전 프레임 기간과 동일한 제 2 액정셀군을 포함하며, 제 1 및 2 액정셀군은 수직 방향으로 2 수평라인 단위로 교번하고 1 프레임 기간 단위로 서로의 위치가 바뀌는 것을 특징으로 한다.
- <49> 구체적으로, 도 10a에 도시된 바와 같이, 제 4i+1 프레임 기간은 상술한 도 7a에 도시된 본 발명의 제 1 실시 예의 구동방식과 동일하므로 상술한 설명으로 대신하기로 한다. 따라서, 제 4i+1 프레임 기간 동안, 제 1 및 제 2 액정셀군은 수평 1 도트 인버전(H1D) 및 수직 2 도트 인버전(V2D) 방식으로 구동된다.
- <50> 이어, 도 10b에 도시된 바와 같이, 제 4i+2 프레임 기간은 상술한 도 7c에 도시된 본 발명의 제 1 실시 예의 구동방식과 동일하므로 상술한 설명으로 대신하기로 한다. 따라서, 제 4i+2 프레임 기간 동안, 제 1 및 제 2 액정셀군은 수평 1 도트 인버전(H1D) 및 수직 1 도트 인버전(V1D) 방식으로 구동된다. 그리고, 제 4i+2 프레임 기간 동안, 제 1 액정셀군을 제 2 액정셀군으로 그리고 제 2 액정셀군을 제 1 액정셀군으로 변경됨으로써 제 1 및 제 2 액정셀군의 위치는 서로 바뀌게 된다.
- <51> 이어, 도 10c에 도시된 바와 같이, 제 4i+3 프레임 기간에 공급되는 데이터 전압들의 극성 패턴은 제 4i+1 프레임 기간의 극성 패턴과 반대이다. 따라서, 제 4i+3 프레임 기간 동안, 제 1 및 제 2 액정셀군은 수평 1 도트 인버전(H1D) 및 수직 2 도트 인버전(V2D) 방식으로 구동된다. 그리고, 제 4i+3 프레임 기간 동안, 제 1 액정셀군을 제 2 액정셀군으로 그리고 제 2 액정셀군을 제 1 액정셀군으로 변경됨으로써 제 1 및 제 2 액정셀군의 위치는 서로 바뀌어 제 4i+1 프레임 기간과 동일하게 된다.
- <52> 이어, 도 10d에 도시된 바와 같이, 제 4i+4 프레임 기간에 공급되는 데이터 전압들의 극성 패턴은 제 4i+2 프레임 기간의 극성 패턴과 반대이다. 따라서, 제 4i+4 프레임 기간 동안, 제 1 및 제 2 액정셀군은 수평 1 도트 인버전(H1D) 및 수직 1 도트 인버전(V1D) 방식으로 구동된다. 그리고, 제 4i+4 프레임 기간 동안, 제 1 액정셀군을 제 2 액정셀군으로 그리고 제 2 액정셀군을 제 1 액정셀군으로 변경됨으로써 제 1 및 제 2 액정셀군의 위치는 서로 바뀌어 제 4i+2 프레임 기간과 동일하게 된다.
- <53> 따라서, 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 액정 표시장치 및 그의 구동방법은 도 10a 내지 도 10d와 같이 매 프레임마다 제 1 액정셀군을 제 2 액정셀군으로 그리고 제 2 액정셀군을 제 1 액정셀군으로 변경함으로써 제 2 액정셀군에 공급되는 데이터 전압의 구동 주파수를 낮게 제어하여 직류화 잔상을 예방하고 제 1 액정셀군에 공급되는 데이터 전압의 구동 주파수를 높게 제어하여 플리커를 예방하여 표시품질을 높일 수 있다.

- <54> 도 11은 본 발명의 제 3 실시 예에 따른 액정 표시장치를 개략적으로 보여 주는 도면이다.
- <55> 도 11을 참조하면, 본 발명의 제 3 실시 예에 따른 액정 표시장치는 액정 표시패널(110), 타이밍 컨트롤러(120), 데이터 구동회로(130), 및 게이트 구동회로(140)를 포함하여 구성된다.
- <56> 액정 표시패널(110)은 2장의 유리기관 사이에 액정층이 형성된다. 이 액정 표시패널(110)은 j개의 데이터 라인(D1 내지 Dj)과 k개의 게이트 라인(G1 내지 Gk)의 교차되는 영역에 형성된 액정셀(P)을 포함하여 구성된다.
- <57> 각 액정셀(P)은 k개의 게이트 라인(G1 내지 Gk) 중 어느 하나와 j개의 데이터 라인(D1 내지 Dj) 중 어느 하나에 접속된 박막 트랜지스터(112); 및 박막 트랜지스터(112)에 접속된 화소전극(114)을 포함하여 구성된다. 또한, 각 액정셀(P)은 상술한 본 발명의 제 1 실시 예에서와 같이 액정 커패시터(미도시) 및 스토리지 커패시터(미도시)를 더 포함하여 구성된다.
- <58> 각 박막 트랜지스터(112)는 각 게이트 라인(G1 내지 Gk)에 공급되는 스캔펄스에 의해 스위칭되어 데이터 라인(D1 내지 Dj)에 공급되는 데이터 전압을 화소전극(114)으로 공급한다.
- <59> 각 액정셀(P)의 화소전극(114)은 게이트 라인(G)에 나란한 장변과 데이터 라인(D)에 나란한 단변을 포함하는 수평 구조를 갖는다. 그리고, 화소전극(114)은 통짜로 형성되거나, 적어도 하나의 꺾임부 또는 굴곡부, 또는 일자 형태를 가지도록 일정한 간격으로 나란하게 형성된다.
- <60> 각 액정 커패시터는 화소전극(114)에 공급되는 데이터 전압과 공통전극에 공급되는 공통전압간의 전위차에 따른 전계를 형성하여 액정을 구동한다. 그리고, 스토리지 커패시터는 데이터 전압과 공통전압간의 전위차를 저장하여 박막 트랜지스터(112)가 턴-오프된 이후에도 액정 커패시터에 저장된 전압이 유지되도록 한다.
- <61> 이러한 각 액정셀(P)은 수직으로 인접한 3개의 액정셀이 하나의 단위 화소를 구성한다. 이때, 액정셀(P)은 상술한 본 발명의 제 1 실시 예에서와 같이 수평라인 방향으로 동일한 색으로 형성되며, 수직라인 방향으로는 서로 다른 색으로 형성된다.
- <62> 타이밍 컨트롤러(120)는 상술한 본 발명의 제 1 실시 예에서와 같이 데이터 구동회로(130) 및 게이트 구동회로(140)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 타이밍 제어신호들을 발생한다.
- <63> 여기서, 타이밍 컨트롤러(120)는 4 프레임 단위로 서로 다른 논리 레벨을 가지는 극성 제어신호(POL)를 생성하여 데이터 구동회로(130)에 공급한다. 즉, 도 12에 도시된 바와 같이, 타이밍 컨트롤러(120)는 4i+1번째 프레임에서는 하이 레벨(H)과 로우 레벨(L)이 1 수평기간(또는 1 수평라인) 주기로 반전되는 제 1 극성 제어신호(POLa)를 데이터 구동회로(130)에 공급하고, 4i+2번째 프레임에서는 첫번째 수평기간에서 반전된 이후 로우 레벨(L)과 하이 레벨(H)이 2 수평기간(또는 2 수평라인) 주기로 반전되는 제 2 극성 제어신호(POLb)를 데이터 구동회로(130)에 공급하고, 4i+3번째 프레임에서는 제 1 극성 제어신호(POLa)에 반전된 형태를 가지는 제 3 극성 제어신호(POLc)를 데이터 구동회로(130)에 공급하고, 4i+4번째 프레임에서는 제 2 극성 제어신호(POLb)에 반전된 형태를 가지는 제 4 극성 제어신호(POLa)를 데이터 구동회로(130)에 공급한다.
- <64> 또한, 타이밍 컨트롤러(120)는 입력 디지털 비디오 데이터(RGB)를 액정 표시패널(110)의 각 수평라인에 형성된 화소셀(P)의 배치 구조에 알맞도록 정렬하고, 정렬된 디지털 비디오 데이터(R, G, B)를 데이터 구동회로(130)에 공급한다. 즉, 타이밍 컨트롤러(20)는 1 수평 라인분의 입력 디지털 비디오 데이터(RGB)를 공급받아 1 수평 라인분의 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 중 적색(R)을 3i+1번째 수평기간(또는 수평라인)의 데이터(R)로, 녹색 데이터(G)를 3i+2번째 수평라인(또는 수평라인)의 데이터(G)로, 청색 데이터(B)를 3i+3번째 수평라인(또는 수평라인)의 데이터(B)로 정렬하여 데이터 구동회로(130)에 공급한다.
- <65> 데이터 구동회로(130)는 타이밍 컨트롤러(120)의 제어 하에 타이밍 컨트롤러(120)로부터 입력되는 각 수평라인의 데이터(R, G, B)를 래치한다. 그리고 데이터 구동회로(130)는 래치된 데이터(R, G, B)를 극성 제어신호(POL)에 따라 아날로그 정극성/부극성 감마전압으로 변환하여 정극성/부극성 아날로그 데이터 전압을 발생하고, j개의 출력채널을 통해 발생된 데이터 전압을 데이터 라인들(D1 내지 Dj)에 공급한다. 이때, j개의 출력채널을 통해 출력되는 데이터 전압은 각 출력채널마다 반전되는 수평 1도트 인버전 방식(+ - + -..., 또는 - + - + ...)의 극성패턴을 갖는다.
- <66> 또한, 데이터 구동회로(130)는 4i+1번째 프레임에서는 제 1 극성 제어신호(POLa)에 따라 수평 1도트 인버전 방식의 데이터 전압을 1 수평기간(1 수평라인) 주기로 반전시켜 각 데이터 라인(D1 내지 Dj)에 공급하고, 4i+2번째 프레임에서는 제 2 극성 제어신호(POL2)에 따라 수평 1도트 인버전 방식의 데이터 전압을 수직방향에서 첫번째 도트 반전 이후 수직 2 도트 인버전 방식으로 반전시켜 각 데이터 라인(D1 내지 Dj)에 공급한다. 그리고,

데이터 구동회로(30)는 $4i+3$ 번째 프레임에서는 $4i+1$ 번째 프레임과 반전되는 극성을 가지는 데이터 전압을 각 데이터 라인(D1 내지 Dj)에 공급하고, $4i+4$ 번째 프레임에서는 $4i+2$ 번째 프레임과 반전되는 극성을 가지는 데이터 전압을 각 데이터 라인(D1 내지 Dj)에 공급한다.

<67> 게이트 구동회로(140)는 쉬프트 레지스터 및 쉬프트 레지스터의 출력신호를 액정셀(P)의 박막 트랜지스터(112)의 구동에 적합한 스윙 폭으로 변환하기 위한 레벨 쉬프터를 포함하는 다수의 게이트 드라이브 집적회로들로 구성된다. 이 게이트 구동회로(140)는 게이트 제어신호(GCS)에 응답하여 스캔펄스를 게이트 라인들(G1 내지 Gk)에 순차적으로 공급한다. 여기서, 게이트 구동회로(140)는 레벨 쉬프터와 게이트 라인(G1 내지 Gk) 사이에 접속되는 출력 버퍼를 더 포함할 수 있다. 그리고, 게이트 구동회로(140)는 액정 표시패널(110)의 박막 트랜지스터(112) 형성과 동시에 기판 상에 형성될 수 있다.

<68> 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시장치는 타이밍 컨트롤러(120)에 디지털 비디오 데이터(RGB)와 타이밍신호들(Vsync, Hsync, DE, CLK)을 공급하는 시스템(50)을 더 구비한다. 시스템(50)은 상술한 본 발명의 제 1 실시예와 동일한 구성을 가지므로 상세한 설명은 상술한 설명으로 대신하기로 한다.

<69> 도 13a 내지 도 13d는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정 표시장치의 구동방법에 있어서, 액정 표시패널에 표시되는 데이터 전압들의 극성패턴을 프레임별로 보여주는 도면이다.

<70> 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정 표시장치의 구동방법은 액정 표시패널 상에 공급되는 데이터 전압들의 극성이 이전 프레임 기간과 반전되는 제 1 액정셀군과, 이전 프레임 기간과 동일한 제 2 액정셀군을 포함하며, 제 1 및 2 액정셀군은 수직 방향으로 2 수평라인 단위로 교번하고 1 프레임 기간 단위로 서로의 위치가 바뀌는 것을 특징으로 한다.

<71> 구체적으로, 도 10a에 도시된 바와 같이, 제 $4i+1$ 프레임 기간 동안, 제 1 액정셀군은 제 $4i+1$ 및 제 $4i+2$ 수평라인(HL1, HL2, HL5, HL6)에 배치된 액정셀들을 포함한다. 그리고, 제 2 액정셀군은 제 1 액정셀군을 사이에 배치되는 것으로, 제 $4i+3$ 및 제 $4i+4$ 수평라인(HL3, HL4, HL7, HL8)에 배치된 액정셀들을 포함한다. 제 1 및 제 2 액정셀군의 액정셀들에 충전되는 데이터 전압의 극성들은 수직 및 수평 방향에서 1 도트 간격으로 반전된다. 이를 위하여, 데이터 구동회로는 제 1 극성 제어신호(POLa)에 따라 제 $4i+1$ 프레임기간 동안 수평 1 도트 인버전 방식의 데이터 전압을 수직 방향으로 1 수평 라인마다 반전시켜 각 데이터 라인에 공급한다. 따라서, 제 $4i+1$ 프레임 기간 동안, 제 1 및 제 2 액정셀군은 수평 1 도트 인버전(H1D) 및 수직 1 도트 인버전(V1D) 방식으로 구동된다.

<72> 이어, 도 13b에 도시된 바와 같이, 제 $4i+2$ 프레임 기간 동안, 제 2 액정셀군은 제 $4i+1$ 및 제 $4i+2$ 수평라인(HL1, HL2, HL5, HL6)에 배치된 액정셀들을 포함한다. 그리고, 제 1 액정셀군은 제 2 액정셀군을 사이에 배치되는 것으로, 제 $4i+3$ 및 제 $4i+4$ 수평라인(HL3, HL4, HL7, HL8)에 배치된 액정셀들을 포함한다. 제 1 및 제 2 액정셀군의 액정셀들에 충전되는 데이터 전압의 극성들은 수직 방향에서 첫번째 도트 이후로 2 도트 간격 및 수평 방향에서 1 도트 간격으로 반전된다. 이를 위하여, 데이터 구동회로는 제 2 극성 제어신호(POLb)에 따라 제 $4i+2$ 프레임기간 동안 수평 1 도트 인버전 방식의 데이터 전압을 2 수평 기간(2 수평라인) 단위로 반전시켜 각 데이터 라인에 공급한다. 따라서, 제 $4i+2$ 프레임 기간 동안, 제 1 및 제 2 액정셀군은 수평 1 도트 인버전(H1D) 및 수직 2 도트 인버전(V2D) 방식으로 구동된다. 그리고, 제 $4i+2$ 프레임 기간 동안, 제 1 액정셀군을 제 2 액정셀군으로 그리고 제 2 액정셀군을 제 1 액정셀군으로 변경됨으로써 제 1 및 제 2 액정셀군의 위치는 서로 바뀌게 된다.

<73> 이어, 도 13c에 도시된 바와 같이, 제 $4i+3$ 프레임 기간에 공급되는 데이터 전압들의 극성 패턴은 제 $4i+1$ 프레임 기간의 극성 패턴과 반대이다. 제 1 액정셀군은 제 $4i+1$ 및 제 $4i+2$ 수평라인(HL1, HL2, HL5, HL6)에 배치된 액정셀들을 포함한다. 그리고, 제 2 액정셀군은 제 1 액정셀군을 사이에 배치되는 것으로, 제 $4i+3$ 및 제 $4i+4$ 수평라인(HL3, HL4, HL7, HL8)에 배치된 액정셀들을 포함한다. 제 1 및 제 2 액정셀군의 액정셀들에 충전되는 데이터 전압의 극성들은 수직 및 수평 방향에서 1 도트 간격으로 반전된다. 이를 위하여, 데이터 구동회로는 제 3 극성 제어신호(POLc)에 따라 제 $4i+1$ 프레임기간 동안 수평 1 도트 인버전 방식의 데이터 전압을 1 수평 기간(1 수평라인) 단위로 반전시켜 각 데이터 라인에 공급한다. 따라서, 제 $4i+3$ 프레임 기간 동안, 제 1 및 제 2 액정셀군은 수평 1 도트 인버전(H1D) 및 수직 1 도트 인버전(V1D) 방식으로 구동된다. 그리고, 제 $4i+3$ 프레임 기간 동안, 제 1 액정셀군을 제 2 액정셀군으로 그리고 제 2 액정셀군을 제 1 액정셀군으로 변경됨으로써 제 1 및 제 2 액정셀군의 위치는 서로 바뀌어 제 $4i+1$ 프레임 기간과 동일하게 된다.

<74> 이어, 도 13d에 도시된 바와 같이, 제 $4i+4$ 프레임 기간에 공급되는 데이터 전압들의 극성 패턴은 제 $4i+2$ 프레

임 기간의 극성 패턴과 반대이다. 제 4i+4 프레임 기간 동안, 제 2 액정셀군은 제 4i+1 및 제 4i+2 수평라인(HL1, HL2, HL5, HL6)에 배치된 액정셀들을 포함한다. 그리고, 제 1 액정셀군은 제 2 액정셀군을 사이에 배치되는 것으로, 제 4i+3 및 제 4i+4 수평라인(HL3, HL4, HL7, HL8)에 배치된 액정셀들을 포함한다. 제 1 및 제 2 액정셀군의 액정셀들에 충전되는 데이터 전압의 극성들은 수직 방향에서 첫번째 도트 이후로 2 도트 간격 및 수평 방향에서 1 도트 간격으로 반전된다. 이를 위하여, 데이터 구동회로는 제 4 극성 제어신호(POLd)에 따라 제 4i+4 프레임기간 동안 수평 1 도트 인버전 방식의 데이터 전압을 2 수평 기간(2 수평라인) 단위로 반전시켜 각 데이터 라인에 공급한다. 따라서, 제 4i+4 프레임 기간 동안, 제 1 및 제 2 액정셀군은 수평 1 도트 인버전(H1D) 및 수직 2 도트 인버전(V2D) 방식으로 구동된다. 그리고, 제 4i+4 프레임 기간 동안, 제 1 액정셀군을 제 2 액정셀군으로 그리고 제 2 액정셀군을 제 1 액정셀군으로 변경됨으로써 제 1 및 제 2 액정셀군의 위치는 서로 바뀌어 제 4i+2 프레임 기간과 동일하게 된다.

<75> 따라서, 본 발명의 제 3 실시 예에 따른 액정 표시장치 및 그의 구동방법은 도 13a 내지 도 13d와 같이 매 프레임마다 제 1 액정셀군을 제 2 액정셀군으로 그리고 제 2 액정셀군을 제 1 액정셀군으로 변경함으로써 제 2 액정셀군에 공급되는 데이터 전압의 구동 주파수를 낮게 제어하여 직류화 잔상을 예방하고 제 1 액정셀군에 공급되는 데이터 전압의 구동 주파수를 높게 제어하여 플리커를 예방하여 표시품질을 높일 수 있다.

<76> 또한, 본 발명의 제 3 실시 예에 따른 액정 표시장치 및 그의 구동방법은 각 수평라인의 액정셀들을 동일한 색으로 배치한 횡 배열 구조를 가짐으로써 각 수평라인의 액정셀들을 다른 색으로 배치한 종 배열 구조 대비 데이터 라인의 수를 1/3로 감소시킬 수 있다.

<77> 도 14는 본 발명의 제 4 실시 예에 따른 액정 표시장치에 있어서, 극성 제어신호를 보여 주는 파형도이다.

<78> 도 14를 도 11과 결부하면, 본 발명의 제 4 실시 예에 따른 액정 표시장치는 타이밍 컨트롤러(120)에서 발생되는 극성 제어신호(POL)를 제외하고는 본 발명의 제 3 실시 예와 동일한 구성을 가지므로 동일한 구성에 대한 설명은 상술한 설명으로 대신하기로 한다.

<79> 본 발명의 제 4 실시 예에 있어서, 타이밍 컨트롤러(120)는 4 프레임 단위로 서로 다른 논리 레벨을 가지는 극성 제어신호(POL)를 생성하여 데이터 구동회로(130)에 공급한다. 즉, 도 14에 도시된 바와 같이, 타이밍 컨트롤러(120)는 4i+1번째 프레임에서는 하이 레벨(H)과 로우 레벨(L)이 1 수평기간(또는 1 수평라인) 주기로 반전되는 제 1 극성 제어신호(POLa)를 데이터 구동회로(130)에 공급하고, 4i+2번째 프레임에서는 첫번째 수평기간에서 반전된 이후 하이 레벨(H)과 로우 레벨(L)이 2 수평기간(또는 2 수평라인) 주기로 반전되는 제 2 극성 제어신호(POLb)를 데이터 구동회로(130)에 공급하고, 4i+3번째 프레임에서는 제 1 극성 제어신호(POLa)에 반전된 형태를 가지는 제 3 극성 제어신호(POLc)를 데이터 구동회로(30)에 공급하고, 4i+4번째 프레임에서는 제 2 극성 제어신호(POLb)에 반전된 형태를 가지는 제 4 극성 제어신호(POLd)를 데이터 구동회로(30)에 공급한다.

<80> 도 15a 내지 도 15d는 본 발명의 제 4 실시 예에 따른 액정 표시장치의 구동방법에 있어서, 액정 표시패널에 표시되는 데이터 전압들의 극성패턴을 프레임별로 보여주는 도면이다.

<81> 본 발명의 제 4 실시 예에 따른 액정 표시장치의 구동방법은 상술한 본 발명의 제 3 실시 예와 동일하게 액정 표시패널 상에 공급되는 데이터 전압들의 극성이 이전 프레임 기간과 반전되는 제 1 액정셀군과, 이전 프레임 기간과 동일한 제 2 액정셀군을 포함하며, 제 1 및 제 2 액정셀군은 수직 방향으로 2 수평라인 단위로 교번하고 1 프레임 기간 단위로 서로의 위치가 바뀌는 것을 특징으로 한다.

<82> 구체적으로, 도 15a에 도시된 바와 같이, 제 4i+1 프레임 기간은 상술한 도 13a에 도시된 본 발명의 제 3 실시 예의 구동방식과 동일하므로 상술한 설명으로 대신하기로 한다. 따라서, 제 4i+1 프레임 기간 동안, 제 1 및 제 2 액정셀군은 수평 1 도트 인버전(H1D) 및 수직 1 도트 인버전(V1D) 방식으로 구동된다.

<83> 이어, 도 15b에 도시된 바와 같이, 제 4i+2 프레임 기간은 상술한 도 13c에 도시된 본 발명의 제 3 실시 예의 구동방식과 동일하므로 상술한 설명으로 대신하기로 한다. 따라서, 제 4i+2 프레임 기간 동안, 제 1 및 제 2 액정셀군은 수평 1 도트 인버전(H1D) 및 수직 2 도트 인버전(V2D) 방식으로 구동된다. 그리고, 제 4i+2 프레임 기간 동안, 제 1 액정셀군을 제 2 액정셀군으로 그리고 제 2 액정셀군을 제 1 액정셀군으로 변경됨으로써 제 1 및 제 2 액정셀군의 위치는 서로 바뀌게 된다.

<84> 이어, 도 15c에 도시된 바와 같이, 제 4i+3 프레임 기간에 공급되는 데이터 전압들의 극성 패턴은 제 4i+1 프레임 기간의 극성 패턴과 반대이다. 따라서, 제 4i+3 프레임 기간 동안, 제 1 및 제 2 액정셀군은 수평 1 도트 인버전(H1D) 및 수직 1 도트 인버전(V1D) 방식으로 구동된다. 그리고, 제 4i+3 프레임 기간 동안, 제 1 액정셀군을 제 2 액정셀군으로 그리고 제 2 액정셀군을 제 1 액정셀군으로 변경됨으로써 제 1 및 제 2 액정셀군의 위

치는 서로 바뀌어 제 4i+1 프레임 기간과 동일하게 된다.

- <85> 이어, 도 15d에 도시된 바와 같이, 제 4i+4 프레임 기간에 공급되는 데이터 전압들의 극성 패턴은 제 4i+2 프레임 기간의 극성 패턴과 반대이다. 따라서, 제 4i+4 프레임 기간 동안, 제 1 및 제 2 액정셀군은 수평 1 도트 인버전(H1D) 및 수직 2 도트 인버전(V2D) 방식으로 구동된다. 그리고, 제 4i+4 프레임 기간 동안, 제 1 액정셀군을 제 2 액정셀군으로 그리고 제 2 액정셀군을 제 1 액정셀군으로 변경됨으로써 제 1 및 제 2 액정셀군의 위치는 서로 바뀌어 제 4i+2 프레임 기간과 동일하게 된다.
- <86> 따라서, 본 발명의 제 4 실시 예에 따른 액정 표시장치 및 그의 구동방법은 도 15a 내지 도 15d와 같이 매 프레임마다 제 1 액정셀군을 제 2 액정셀군으로 그리고 제 2 액정셀군을 제 1 액정셀군으로 변경함으로써 제 2 액정셀군에 공급되는 데이터 전압의 구동 주파수를 낮게 제어하여 직류화 잔상을 예방하고 제 1 액정셀군에 공급되는 데이터 전압의 구동 주파수를 높게 제어하여 플리커를 예방하여 표시품질을 높일 수 있다.
- <87> 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 종래의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

도면의 간단한 설명

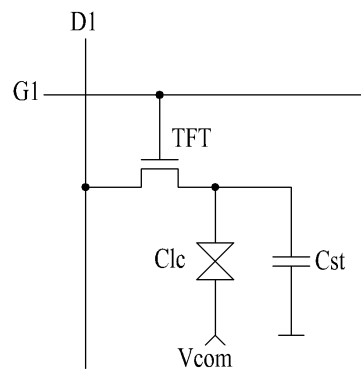
- <88> 도 1은 일반적인 액정 표시장치의 액정셀을 보여 주는 등가 회로도이고;
- <89> 도 2는 종래의 액정 표시패널에 공급되는 프레임별 데이터 전압의 극성패턴을 보여 주는 도면이고;
- <90> 도 3은 인터레이스 데이터의 일례를 보여 주는 파형도이고;
- <91> 도 4는 인터레이스 데이터로 인한 직류화 잔상을 보여 주는 실험 결과 화면이고;
- <92> 도 5는 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 액정 표시장치를 보여 주는 도면이고;
- <93> 도 6은 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 극성 제어신호를 보여 주는 파형도이고;
- <94> 도 7a 내지 도 7d는 본 발명의 제 1 실시 예에 따라 액정 표시패널에 표시되는 데이터 전압들의 극성패턴을 보여 주는 도면들이고;
- <95> 도 8은 도 7a 내지 도 7d와 같은 데이터 전압들이 공급되는 액정 표시패널에서 측정되는 광 파형을 보여 주는 파형도이고;
- <96> 도 9는 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 극성 제어신호를 보여 주는 파형도이고;
- <97> 도 10a 내지 도 10d는 본 발명의 제 2 실시 예에 따라 액정 표시패널에 표시되는 데이터 전압들의 극성패턴을 보여 주는 도면들이고;
- <98> 도 11은 본 발명의 제 3 실시 예에 따른 액정 표시장치를 보여 주는 도면이고;
- <99> 도 12는 본 발명의 제 3 실시 예에 따른 극성 제어신호를 보여 주는 파형도이고;
- <100> 도 13a 내지 도 13d는 본 발명의 제 3 실시 예에 따라 액정 표시패널에 표시되는 데이터 전압들의 극성패턴을 보여 주는 도면들이고;
- <101> 도 14는 본 발명의 제 4 실시 예에 따른 극성 제어신호를 보여 주는 파형도이고; 및
- <102> 도 15a 내지 도 15d는 본 발명의 제 4 실시 예에 따라 액정 표시패널에 표시되는 데이터 전압들의 극성패턴을 보여 주는 도면들이다.

<103> < 도면의 주요 부분에 대한 부호설명 >

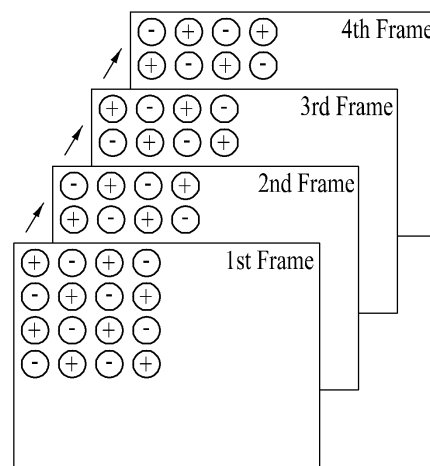
- | | |
|--------------------------|--------------------|
| <104> 10, 110 : 액정 표시패널 | 12, 112 : 박막 트랜지스터 |
| <105> 14, 114 : 화소전극 | 20, 120 : 타이밍 컨트롤러 |
| <106> 30, 130 : 데이터 구동회로 | 40, 140 : 게이트 구동회로 |
| <107> 50 : 시스템 | 52 : 메모리 |

도면

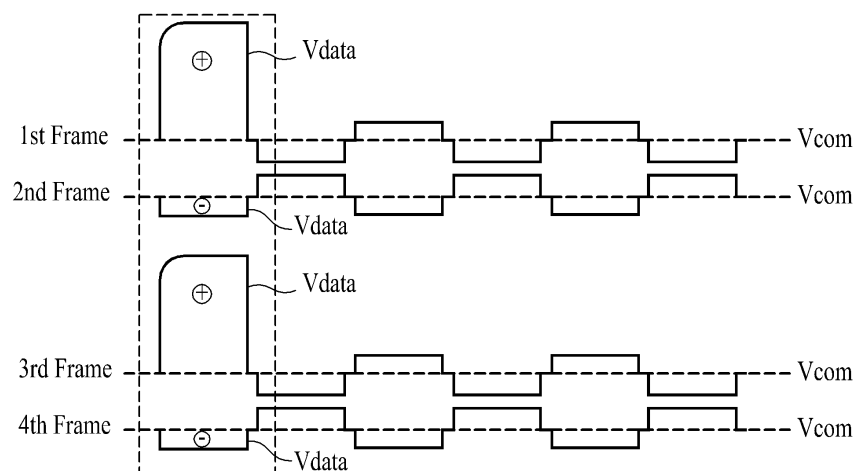
도면1



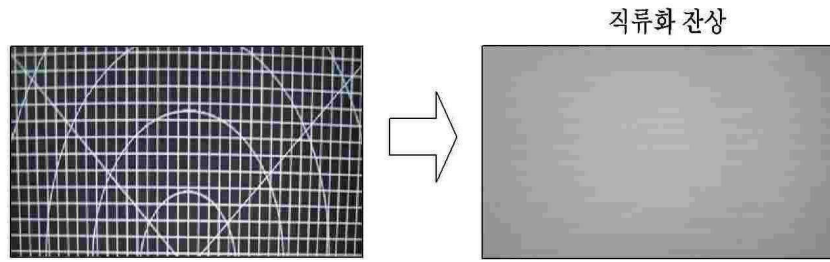
도면2



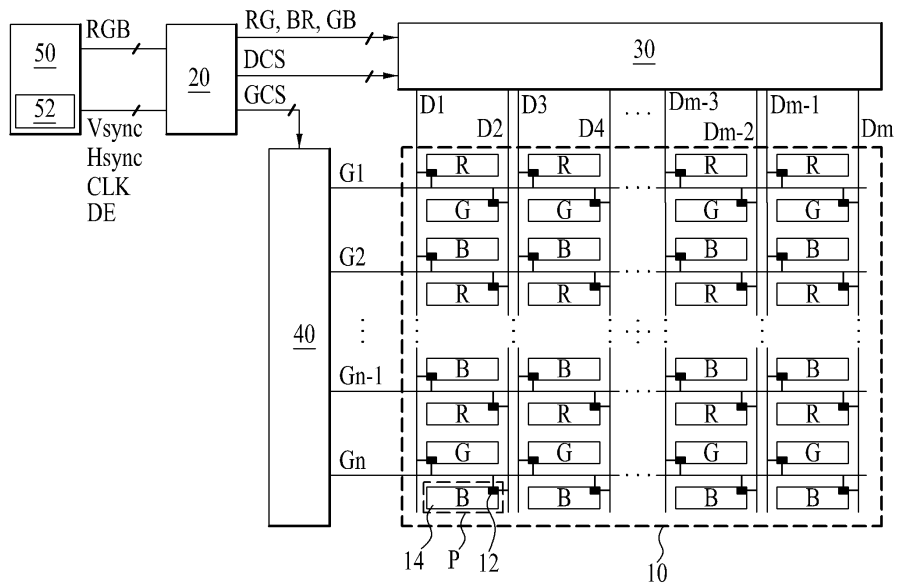
도면3



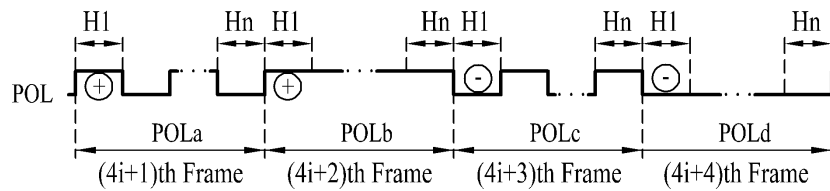
도면4



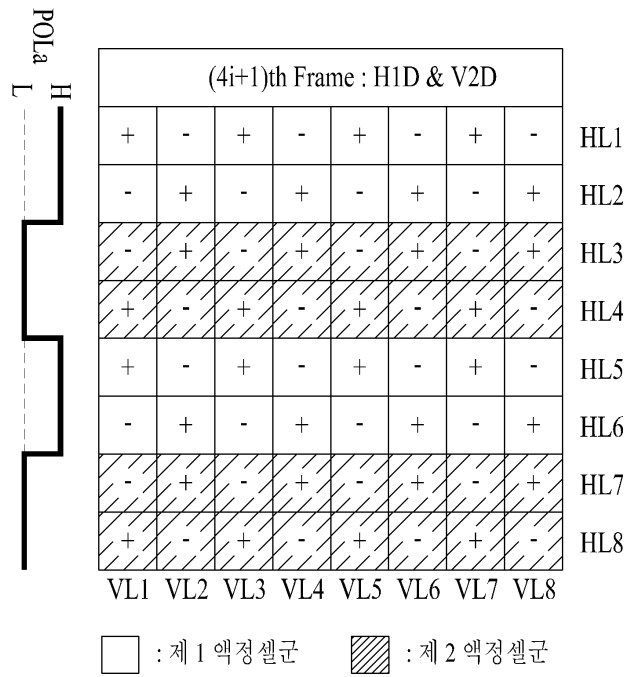
도면5



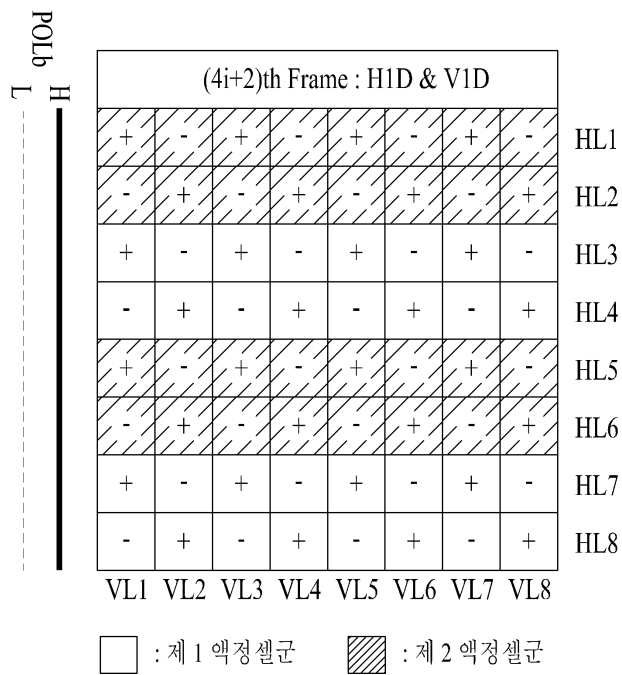
도면6



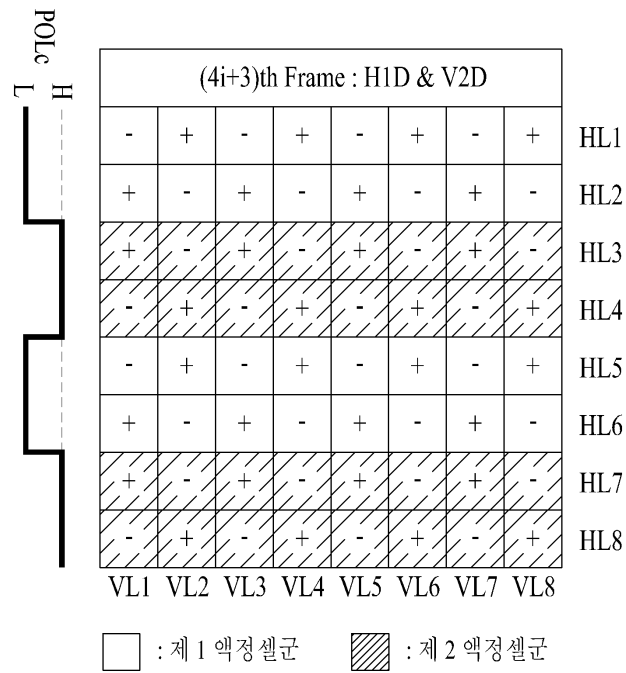
도면7a



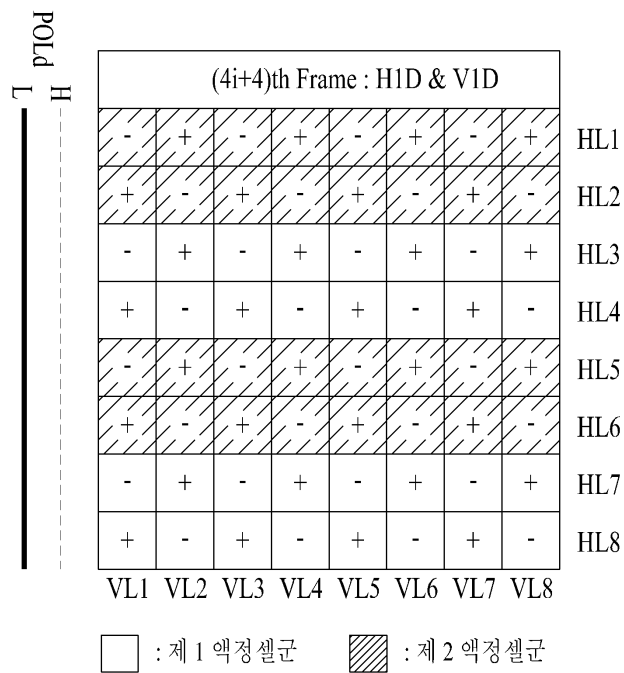
도면7b



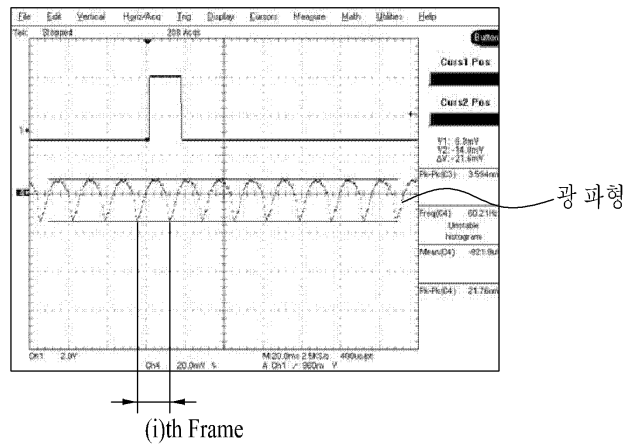
도면7c



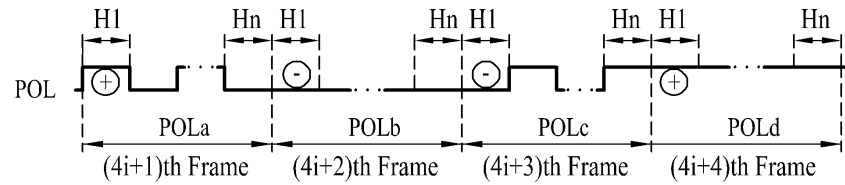
도면7d



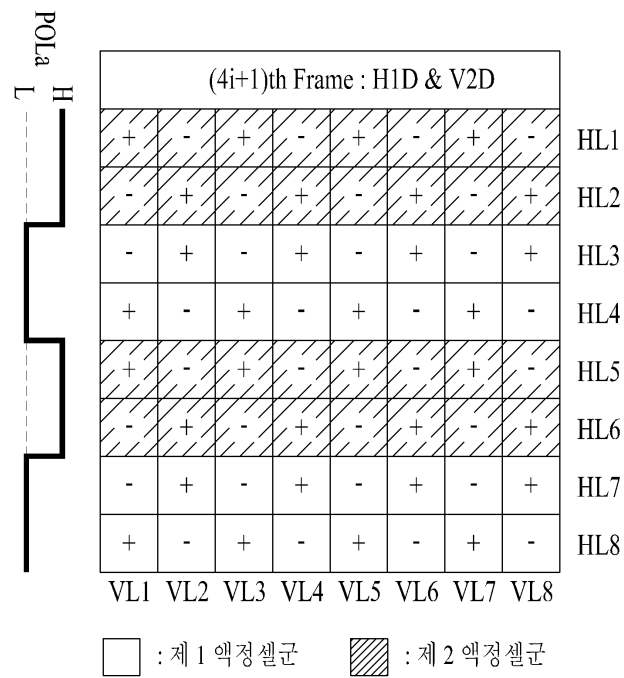
도면8



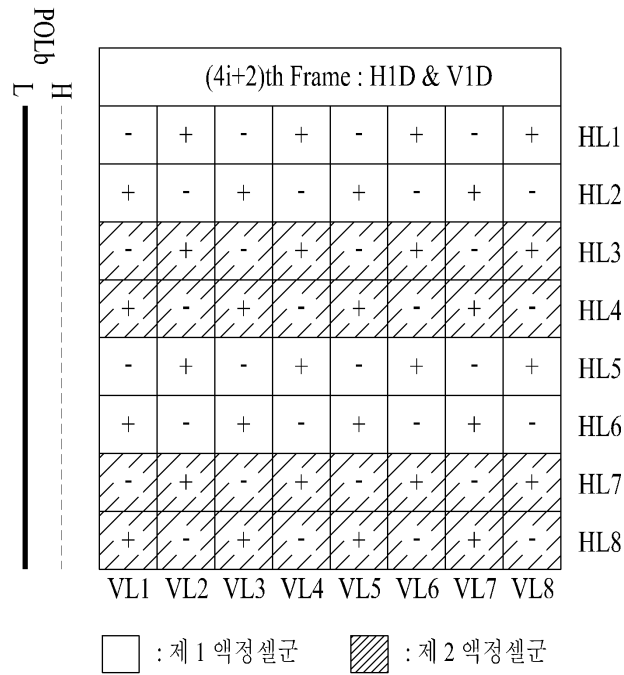
도면9



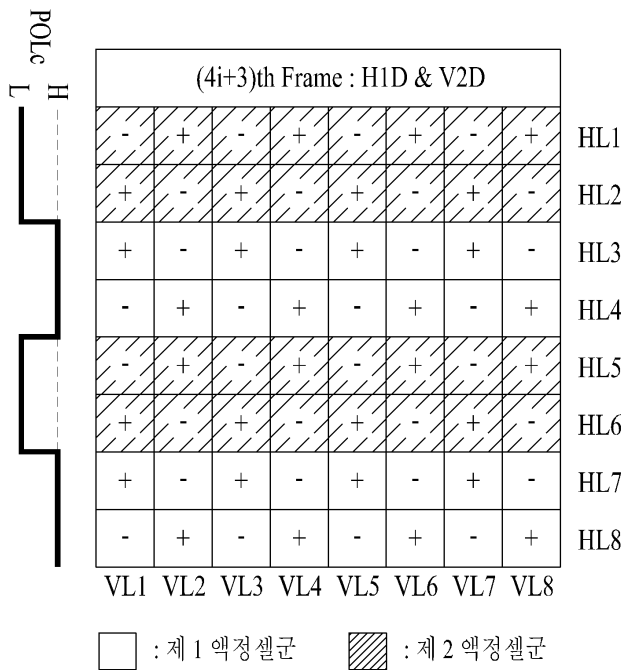
도면10a



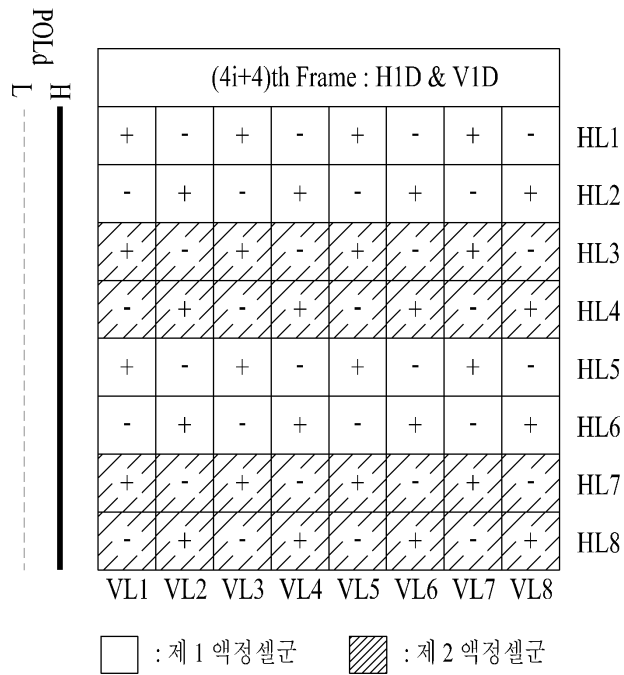
도면10b



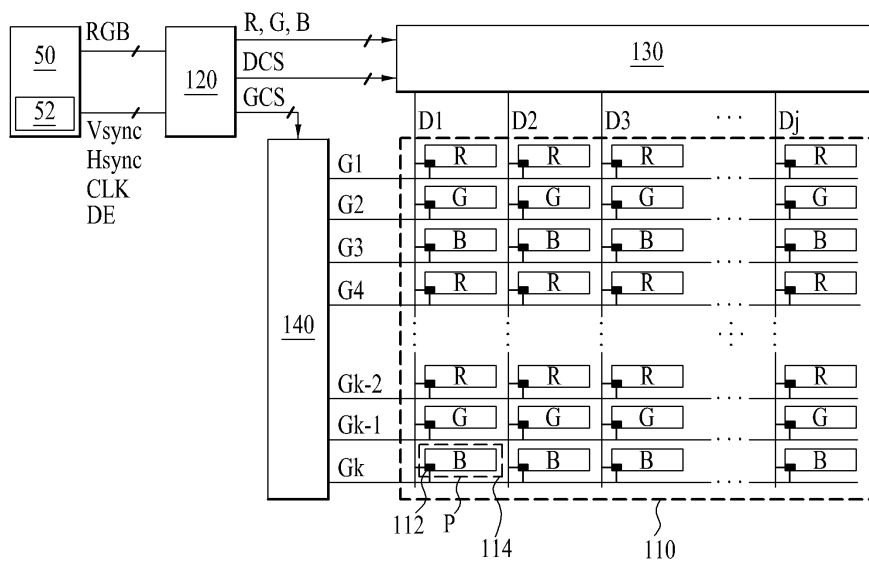
도면10c



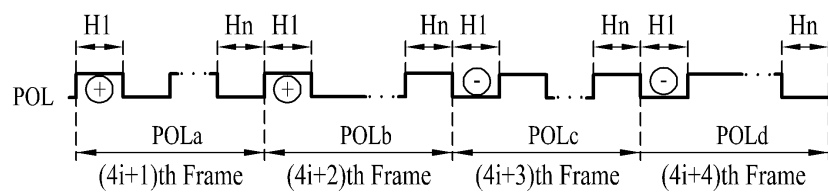
도면10d



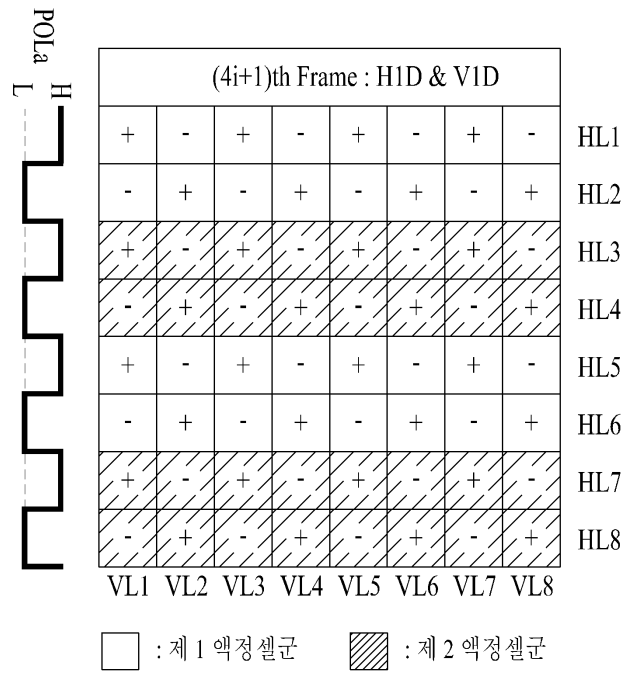
도면11



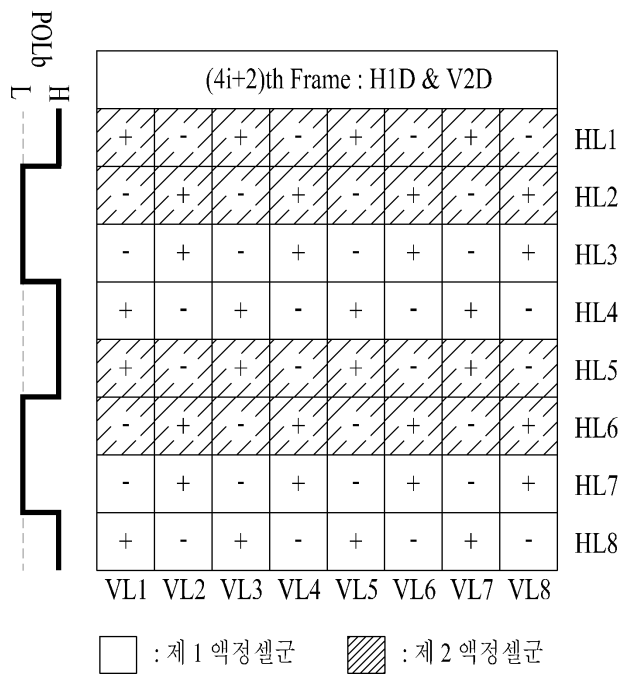
도면12



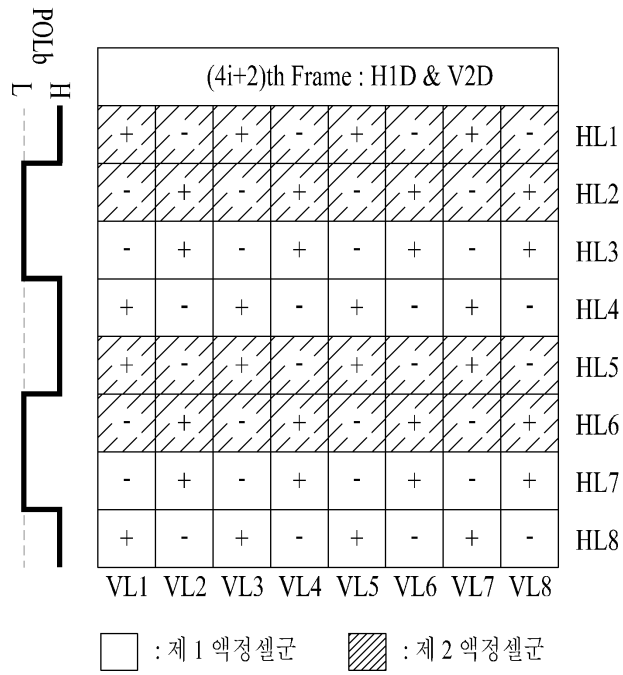
도면13a



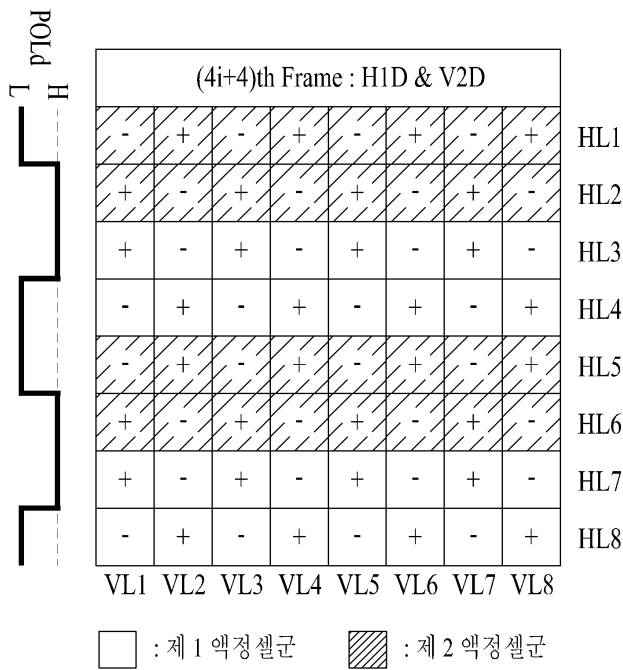
도면13b



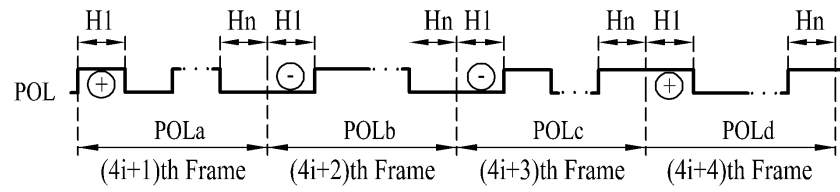
도면13c



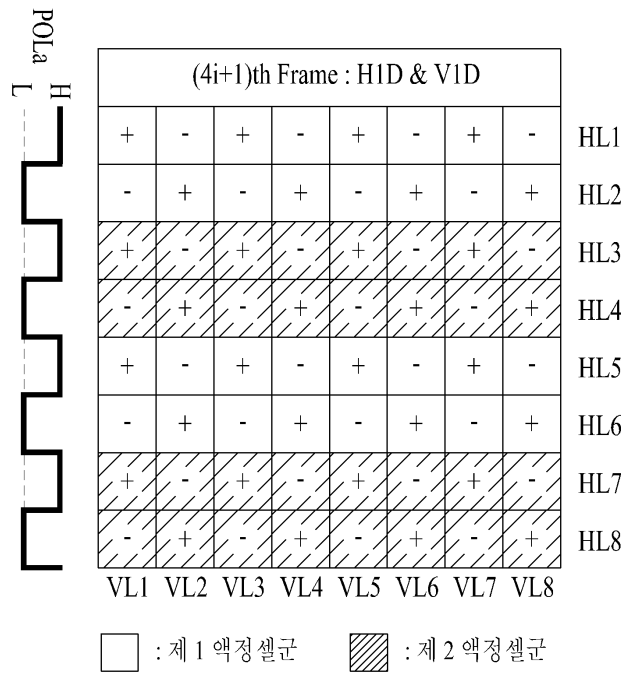
도면13d



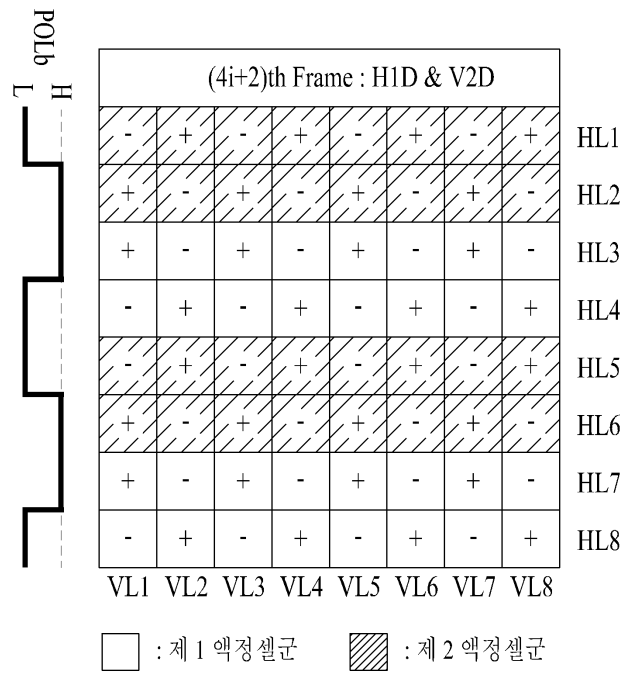
도면14



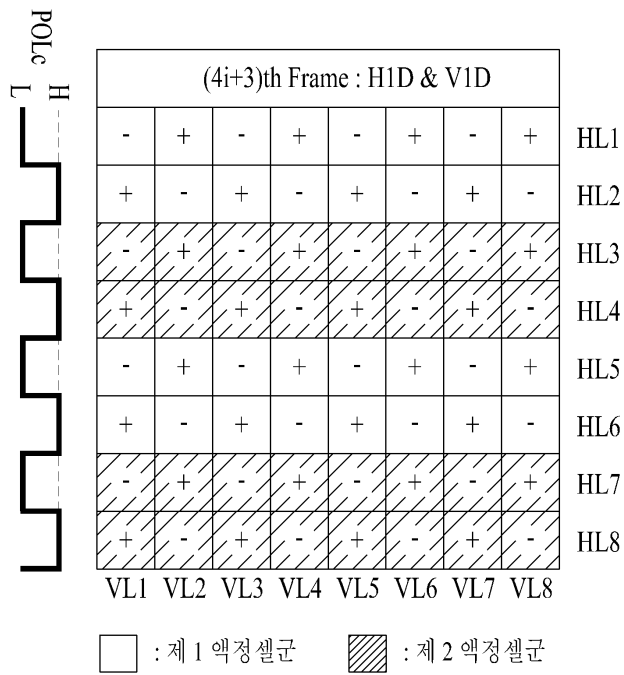
도면15a



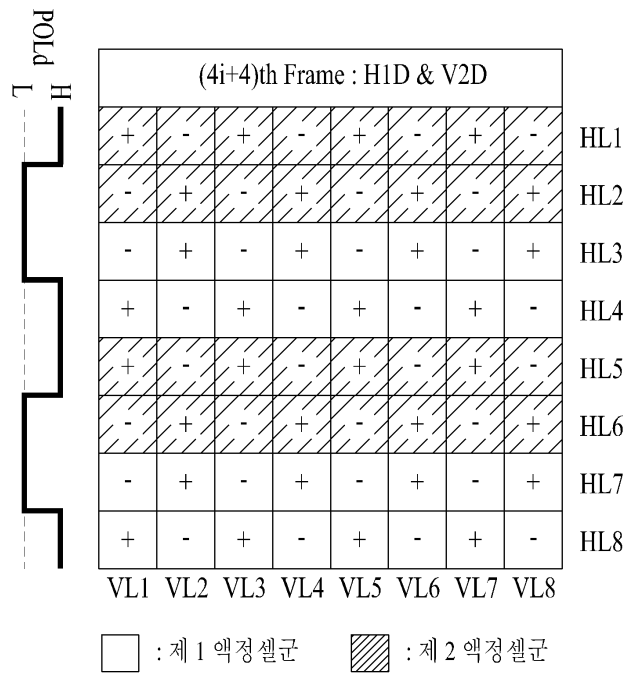
도면15b



도면15c



도면15d



专利名称(译)	液晶显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020090072400A	公开(公告)日	2009-07-02
申请号	KR1020070140497	申请日	2007-12-28
[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		
[标]发明人	JANG SU HYUK 장수혁 MIN WOONG KI 민웅기 SON YONG GI 손용기		
发明人	장수혁 민웅기 손용기		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133 G09G3/20		
CPC分类号	G09G3/3614 G09G2310/0218 G09G2320/0204 G09G2320/0247 G09G2320/0257		
代理人(译)	Gimyongin Bakyoungbok		
其他公开文献	KR101286532B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

液晶显示装置及其驱动方法技术领域本发明涉及一种液晶显示装置及其驱动方法，其能够防止DC后像和闪烁以改善显示质量。根据本发明实施例的液晶显示器包括提供数据电压的多条数据线和提供扫描脉冲并沿栅极线方向以相同颜色排列的多条栅极线，一种液晶显示面板，具有多个液晶单元，其中重复排列不同的颜色;一种数据驱动电路，用于响应极性控制信号向数据线提供数据电压;栅极驱动电路，用于向栅极线提供扫描脉冲;和相同的第二和第一液晶单元组包括的极性：用于从一帧接一帧周期单元的极性的控制信号不同的定时控制器，所述液晶显示面板是根据前一帧周期和前一帧周期反转的数据电压并且，第一和第二液晶单元组在垂直方向上以两条水平线为单位交替排列，并且它们的位置以一个帧周期为单位变化。

