



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0069411
(43) 공개일자 2015년06월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/36 (2006.01) G02F 1/133 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0155780
(22) 출원일자 2013년12월13일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(72) 발명자
안국환
경기 화성시 동탄지성로 334, 205동 301호 (반월동, 행림마을삼성래미안2차아파트)
고재현
경기 화성시 동탄숲속로 95, 821동 101호 (능동, 숲속마을광명메이루즈아파트)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

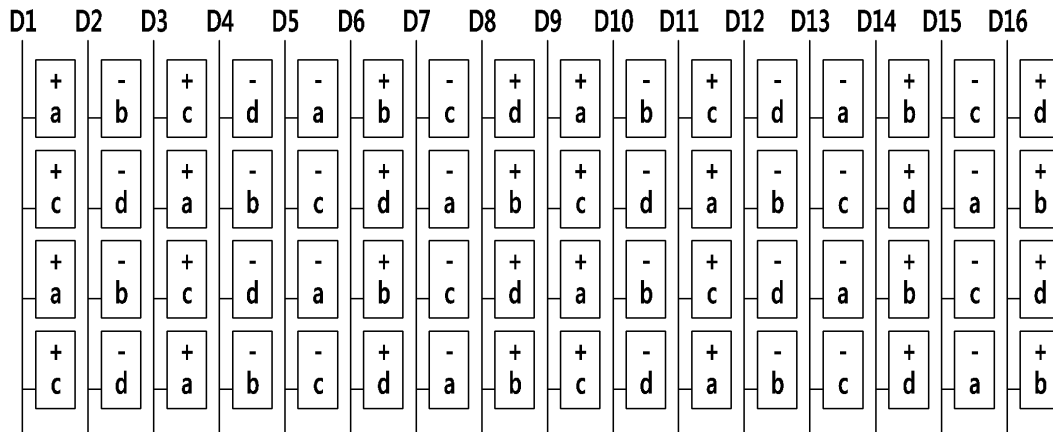
전체 청구항 수 : 총 27 항

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치 및 그 구동 방법

(57) 요약

본 발명은 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에 관련된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 행 방향으로 배열된 복수의 게이트 라인; 열 방향으로 배열된 복수의 데이터 라인; 및 상기 게이트 라인 및 상기 데이터 라인에 각각 연결되며, 행을 따라 연속하여 배열되어 있는 여덟 개의 부화소를 포함하는 기본 단위가 행렬 방향으로 배열되어 있는 복수의 부화소;를 포함한다. 상기 기본 단위에서, 행을 따라 첫 번째 부화소부터 네 번째 부화소까지는 인접 부화소 간에 극성이 반대이고, 다섯 번째 부화소부터 여덟 번째 부화소까지도 인접 부화소 간에 극성이 반대이지만, 상기 네 번째 부화소와 상기 다섯 번째 부화소의 극성은 서로 동일하다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

김진필

경기 수원시 영통구 봉영로1744번길 16, 243동
1501호 (영통동, 황골마을2단지아파트)

이경수

경기 안산시 상록구 중보로 22, 105동 202호 (사동, 늘푸른아파트)

이익수

서울 송파구 잠실로 62, 335동 801호 (잠실동, 트리지움)

임남재

서울 강동구 구천면로 189, 702호 (천호동, 동아코아아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

행 방향으로 배열된 복수의 게이트 라인;

열 방향으로 배열된 복수의 데이터 라인; 및

상기 게이트 라인 및 상기 데이터 라인에 각각 연결되며, 행을 따라 연속하여 배열되어 있는 여덟 개의 부화소를 포함하는 기본 단위가 행렬 방향으로 배열되어 있는 복수의 부화소를 포함하며,

상기 기본 단위에서, 행을 따라 첫 번째 부화소부터 네 번째 부화소까지는 인접 부화소 간에 극성이 반대이고, 다섯 번째 부화소부터 여덟 번째 부화소까지도 인접 부화소 간에 극성이 반대이지만, 상기 네 번째 부화소와 상기 다섯 번째 부화소의 극성은 서로 동일한 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 복수의 부화소는 열 방향으로 극성이 동일한 액정 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,

각각의 데이터 라인은 자신의 좌측 및 우측 중 어느 한 쪽에 위치한 부화소에만 연결되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 4

제3항에서,

짝수 개의 부화소가 하나의 화소를 이루는 액정 표시 장치.

청구항 5

제4항에서,

네 개의 부화소가 하나의 화소를 이루는 액정 표시 장치.

청구항 6

제5항에서,

특정 순서로 배열된 네 개의 색상을 각각 표시하는 네 개의 부화소가 행렬 방향으로 반복되는 액정 표시 장치.

청구항 7

제1항에서,

열 방향으로 세 개의 부화소마다 극성이 반대인 액정 표시 장치.

청구항 8

제7항에서,

각각의 데이터 라인은 자신의 좌측 및 우측 중 어느 한 쪽에 위치한 부화소에만 연결되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 9

제8항에서,

짝수 개의 부화소가 하나의 화소를 이루는 액정 표시 장치.

청구항 10

제9항에서,

네 개의 부화소가 하나의 화소를 이루는 액정 표시 장치.

청구항 11

제10항에서,

특정 순서로 배열된 네 개의 색상을 각각 표시하는 4개의 부화소가 행렬 방향으로 반복되는 액정 표시 장치.

청구항 12

행 방향으로 배열된 복수의 게이트 라인;

열 방향으로 배열된 복수의 데이터 라인; 및

상기 게이트 라인 및 상기 데이터 라인에 각각 연결되며, 행을 따라 연속하여 배열되어 있는 네 개의 부화소를 포함하는 기본 단위가 행렬 방향으로 배열되어 있는 복수의 부화소;를 포함하며,

상기 기본 단위에서, 행을 따라 두 개의 부화소마다 극성이 반대이고,

열을 따라 이웃하는 두 개의 열 중 한 열에 있는 부화소는 극성이 동일하고 다른 한 열에 있는 부화소는 인접 부화소 간에 극성이 반대인 액정 표시 장치.

청구항 13

제12항에서,

각각의 데이터 라인은 자신의 좌측 및 우측에 위치한 부화소들에 열 방향으로 한 개씩 번갈아 가며 연결되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 14

행 방향으로 배열된 복수의 게이트 라인;

열 방향으로 배열된 복수의 데이터 라인; 및

상기 게이트 라인 및 상기 데이터 라인에 각각 연결되며, 행을 따라 연속하여 배열되어 있는 8개의 부화소를 포함하는 기본 단위가 행렬 방향으로 배열되어 있는 복수의 부화소;를 포함하며,

상기 기본 단위에서, 행 방향으로 제1 내지 제4 부화소는 인접 부화소 간에 극성이 반대이고, 제5 내지 제8 부화소도 인접 부화소 간에 극성이 반대이지만, 상기 제4 부화소와 상기 제5 부화소는 극성이 동일하고,

열 방향으로 제1 내지 제3 열 및 제5 내지 제7 열의 부화소는 세 개의 부화소를 반복 단위로 하여 각 반복 단위에서 인접 부화소 간에 극성이 반대이고 제4 열 및 제8 열의 부화소는 세 개의 부화소마다 극성이 반대인 액정 표시 장치.

청구항 15

제14항에서,

각각의 데이터 라인은 자신의 좌측 및 우측에 위치한 부화소들에 열 방향으로 한 개씩 번갈아 가며 연결되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 16

행 방향으로 배열된 복수의 게이트 라인;

열 방향으로 배열된 복수의 데이터 라인; 및

상기 게이트 라인 및 상기 데이터 라인에 각각 연결되며, 행을 따라 연속하여 배열되어 있는 여덟 개의 부화소

를 포함하는 기본 단위가 행렬 방향으로 배열되어 있는 복수의 부화소;를 포함하며,

상기 기본 단위에서, 행 방향으로 제1 내지 제4 부화소는 극성이 동일하고 제5 내지 제8 부화소는 상기 제1 내지 제4 부화소와 극성이 반대이고,

열 방향으로 제1 내지 제3 열 및 제5 내지 제7 열의 부화소는 세 개의 부화소마다 극성이 반대이고 제4 열 및 제8 열의 부화소는 세 개의 부화소를 반복 단위로 하여 각 반복 단위에서 인접 부화소 간에 극성이 반대인 액정 표시 장치.

청구항 17

제16항에서,

각각의 데이터 라인은 자신의 좌측 및 우측에 위치한 부화소들에 열 방향으로 한 개씩 번갈아 가며 연결되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 18

행 방향으로 배열된 복수의 게이트 라인;

열 방향으로 배열된 복수의 데이터 라인; 및

상기 게이트 라인 및 상기 데이터 라인에 각각 연결되며, 행을 따라 연속하여 배열되어 있는 네 개의 부화소를 포함하는 기본 단위가 행렬 방향으로 배열되어 있는 복수의 부화소;를 포함하며,

상기 기본 단위에서, 행을 따라 두 개의 부화소마다 극성이 반대이고,

열 방향으로 이웃하는 두 개의 열 중 한 열에 있는 부화소는 극성이 동일하고 다른 한 열에 있는 부화소는 두 개의 부화소마다 극성이 반대인 액정 표시 장치.

청구항 19

제18항에서,

각각의 데이터 라인은 자신의 좌측 및 우측에 위치한 부화소들에 열 방향으로 두 개씩 번갈아 가며 연결되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 20

행 방향으로 배열된 복수의 게이트 라인;

열 방향으로 배열된 복수의 데이터 라인; 및

상기 게이트 라인 및 상기 데이터 라인에 각각 연결되며, 행을 따라 연속하여 배열되어 있는 여섯 개의 부화소를 포함하는 기본 단위가 행렬 방향으로 배열되어 있는 복수의 부화소;를 포함하며,

상기 기본 단위에서, 행을 따라 세 개의 부화소마다 극성이 반대인 액정 표시 장치.

청구항 21

제20항에서,

각각의 데이터 라인은 자신의 좌측 및 우측에 위치한 부화소들에 열 방향으로 두 개씩 번갈아 가며 연결되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 22

제21항에서,

열 방향으로 네 개의 부화소마다 극성이 반대인 액정 표시 장치.

청구항 23

제21항에서,

열 방향으로 이웃하는 세 개의 열 중 두 열에 있는 부화소는 각각의 열에서 극성이 동일하고 다른 한 열에 있는 부화소는 두 개의 부화소마다 극성이 반대인 액정 표시 장치.

청구항 24

행 방향으로 배열된 게이트 라인 및 열 방향으로 배열된 데이터 라인에 각각 연결되며, 행렬 방향으로 배열되어 있는 복수의 부화소;를 포함하는 액정 표시 장치에서,

데이터 구동부는 제1 내지 제4 부화소열에 연결된 데이터 라인에는 인접 게이트 라인 간에 극성이 반대인 데이터 전압을 인가하고, 제5 내지 제8 부화소열에 연결된 데이터 라인도 인접 게이트 라인 간에 극성이 반대인 데이터 전압을 인가하지만, 상기 제4 부화소열에 연결된 데이터 라인과 상기 제5 부화소열에 연결된 데이터 라인에는 동일한 극성의 데이터 전압을 인가하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 25

제24항에서,

각각의 데이터 라인은 자신의 좌측 및 우측 중 어느 한 쪽에 위치한 부화소에만 연결되어 있는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 26

제25항에서,

상기 데이터 구동부는 한 프레임 동안 각각의 데이터 라인에 동일한 극성의 데이터 전압을 인가하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 27

제25항에서,

상기 데이터 구동부는 각각의 데이터 라인에 세 개의 게이트 라인마다 극성이 반대인 데이터 전압을 인가하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액정 표시 장치는 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판 표시 장치 중 하나로서, 액정 표시 패널의 화소 전극과 공통 전극에 서로 다른 전위를 인가하여 전계를 형성함으로써 액정 분자들의 배열을 변경시키고, 이를 통해 투광률을 조절하여 화상을 표현하는 장치이다.

[0003] 액정 물질에 같은 방향의 전계를 계속해서 인가하면 열화가 일어나기 때문에, 이를 방지하기 위해서 공통 전극에 인가되는 전압에 대한 화소 전극에 인가되는 전압의 극성을 반전시키는 구동을 하는 것이 일반적이다. 그런데, 짝수 개의 부화소로 이루어진 화소를 가진 액정 표시 장치에서 반전 구동할 경우 데이터 전압의 극성 치우침 현상이 일어날 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 목적은 표시 품질이 우수한 액정 표시 장치 및 그 구동 방법을 제공하는 것이다.

[0005] 본 발명은 또한 짝수 개의 부화소로 이루어진 화소를 가진 액정 표시 장치에서 데이터 전압의 극성 치우침이 일어나지 않는 극성 배치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0006] 이러한 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 행 방향으로 배열된 복수의 게이트 라인; 열 방향으로 배열된 복수의 데이터 라인; 및 상기 게이트 라인 및 상기 데이터 라인에 각각 연결되며, 행을 따라 연속하여 배열되어 있는 여덟 개의 부화소를 포함하는 기본 단위가 행렬 방향으로 배열되어 있는 복수의 부화소;를 포함한다. 상기 기본 단위에서, 행을 따라 첫 번째 부화소부터 네 번째 부화소까지는 인접 부화소 간에 극성이 반대이고, 다섯 번째 부화소부터 여덟 번째 부화소까지도 인접 부화소 간에 극성이 반대이지만, 상기 네 번째 부화소와 상기 다섯 번째 부화소의 극성은 서로 동일하다.
- [0007] 상기 액정 표시 장치에서, 상기 복수의 부화소는 열 방향으로 극성이 동일할 수 있다.
- [0008] 상기 액정 표시 장치에서, 열 방향으로 세 개의 부화소마다 극성이 반대일 수 있다.
- [0009] 각각의 데이터 라인은 자신의 좌측 및 우측 중 어느 한 쪽에 위치한 부화소에만 연결되어 있을 수 있다.
- [0010] 상기 액정 표시 장치에서, 짝수 개의 부화소가 하나의 화소를 이룰 수 있고, 예컨대 네 개의 부화소가 하나의 화소를 이룰 수 있다.
- [0011] 상기 액정 표시 장치에서, 특정 순서로 배열된 네 개의 색상을 각각 표시하는 네 개의 부화소가 행렬 방향으로 반복될 수 있다.
- [0012] 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 행 방향으로 배열된 복수의 게이트 라인; 열 방향으로 배열된 복수의 데이터 라인; 및 상기 게이트 라인 및 상기 데이터 라인에 각각 연결되며, 행을 따라 연속하여 배열되어 있는 네 개의 부화소를 포함하는 기본 단위가 행렬 방향으로 배열되어 있는 복수의 부화소;를 포함한다. 상기 기본 단위에서, 행을 따라 두 개의 부화소마다 극성이 반대이다. 또한, 열을 따라 이웃하는 두 개의 열 중 한 열에 있는 부화소는 극성이 동일하고 다른 한 열에 있는 부화소는 인접 부화소 간에 극성이 반대이다.
- [0013] 각각의 데이터 라인은 자신의 좌측 및 우측에 위치한 부화소들에 열 방향으로 한 개씩 번갈아 가며 연결되어 있을 수 있다.
- [0014] 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 행 방향으로 배열된 복수의 게이트 라인; 열 방향으로 배열된 복수의 데이터 라인; 및 상기 게이트 라인 및 상기 데이터 라인에 각각 연결되며, 행을 따라 연속하여 배열되어 있는 8개의 부화소를 포함하는 기본 단위가 행렬 방향으로 배열되어 있는 복수의 부화소;를 포함한다. 상기 기본 단위에서, 행 방향으로 제1 내지 제4 부화소는 인접 부화소 간에 극성이 반대이고, 제5 내지 제8 부화소도 인접 부화소 간에 극성이 반대이지만, 상기 제4 부화소와 상기 제5 부화소는 극성이 동일하다. 또한, 열 방향으로 제1 내지 제3 열 및 제5 내지 제7 열의 부화소는 세 개의 부화소를 반복 단위로 하여 각 반복 단위에서 인접 부화소 간에 극성이 반대이고 제4 열 및 제8 열의 부화소는 세 개의 부화소마다 극성이 반대이다.
- [0015] 각각의 데이터 라인은 자신의 좌측 및 우측에 위치한 부화소들에 열 방향으로 한 개씩 번갈아 가며 연결되어 있을 수 있다.
- [0016] 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 행 방향으로 배열된 복수의 게이트 라인; 열 방향으로 배열된 복수의 데이터 라인; 및 상기 게이트 라인 및 상기 데이터 라인에 각각 연결되며, 행을 따라 연속하여 배열되어 있는 여덟 개의 부화소를 포함하는 기본 단위가 행렬 방향으로 배열되어 있는 복수의 부화소;를 포함한다. 상기 기본 단위에서, 행 방향으로 제1 내지 제4 부화소는 극성이 동일하고 제5 내지 제8 부화소는 상기 제1 내지 제4 부화소와 극성이 반대이다. 또한, 열 방향으로 제1 내지 제3 열 및 제5 내지 제7 열의 부화소는 세 개의 부화소마다 극성이 반대이고 제4 열 및 제8 열의 부화소는 세 개의 부화소를 반복 단위로 하여 각 반복 단위에서 인접 부화소 간에 극성이 반대이다.
- [0017] 각각의 데이터 라인은 자신의 좌측 및 우측에 위치한 부화소들에 열 방향으로 한 개씩 번갈아 가며 연결되어 있을 수 있다.
- [0018] 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 행 방향으로 배열된 복수의 게이트 라인; 열 방향으로 배열된 복수의 데이터 라인; 및 상기 게이트 라인 및 상기 데이터 라인에 각각 연결되며, 행을 따라 연속하여 배열되어 있는 네 개의 부화소를 포함하는 기본 단위가 행렬 방향으로 배열되어 있는 복수의 부화소;를 포함한다. 상기 기본 단위에서, 행을 따라 두 개의 부화소마다 극성이 반대이다. 또한, 열 방향으로 이웃하는 두 개의 열 중 한 열에 있는 부화소는 극성이 동일하고 다른 한 열에 있는 부화소는 두 개의 부화소마다 극성이 반대이다.

- [0019] 각각의 데이터 라인은 자신의 좌측 및 우측에 위치한 부화소들에 열 방향으로 두 개씩 번갈아 가며 연결되어 있을 수 있다.
- [0020] 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 행 방향으로 배열된 복수의 게이트 라인; 열 방향으로 배열된 복수의 데이터 라인; 및 상기 게이트 라인 및 상기 데이터 라인에 각각 연결되며, 행을 따라 연속하여 배열되어 있는 여섯 개의 부화소를 포함하는 기본 단위가 행렬 방향으로 배열되어 있는 복수의 부화소;를 포함한다. 상기 기본 단위에서, 행을 따라 세 개의 부화소마다 극성이 반대이다.
- [0021] 각각의 데이터 라인은 자신의 좌측 및 우측에 위치한 부화소들에 열 방향으로 두 개씩 번갈아 가며 연결되어 있을 수 있다.
- [0022] 상기 액정 표시 장치에서, 열 방향으로 네 개의 부화소마다 극성이 반대일 수 있다.
- [0023] 상기 액정 표시 장치에서, 열 방향으로 이웃하는 세 개의 열 중 두 열에 있는 부화소는 각각의 열에서 극성이 동일하고 다른 한 열에 있는 부화소는 두 개의 부화소마다 극성이 반대일 수 있다.
- [0024] 본 발명의 다른 일 측면에 있어서, 행 방향으로 배열된 게이트 라인 및 열 방향으로 배열된 데이터 라인에 각각 연결되며, 행렬 방향으로 배열되어 있는 복수의 부화소;를 포함하는 액정 표시 장치를 구동하는 방법이 제공된다. 상기 방법에서, 데이터 구동부는 제1 내지 제4 부화소열에 연결된 데이터 라인에는 인접 게이트 라인 간에 극성이 반대인 데이터 전압을 인가하고, 제5 내지 제8 부화소열에 연결된 데이터 라인도 인접 게이트 라인 간에 극성이 반대인 데이터 전압을 인가하지만, 상기 제4 부화소열에 연결된 데이터 라인과 상기 제5 부화소열에 연결된 데이터 라인에는 동일한 극성의 데이터 전압을 인가한다.
- [0025] 각각의 데이터 라인은 자신의 좌측 및 우측 중 어느 한 쪽에 위치한 부화소에만 연결되어 있을 수 있다.
- [0026] 상기 데이터 구동부는 한 프레임 동안 각각의 데이터 라인에 동일한 극성의 데이터 전압을 인가할 수 있다.
- [0027] 상기 데이터 구동부는 각각의 데이터 라인에 세 개의 게이트 라인마다 극성이 반대인 데이터 전압을 인가할 수 있다.

발명의 효과

- [0028] 본 발명에 따른 극성 배치에 의한 경우 데이터 전압의 극성 치우침이 일어나지 않으므로, 공통 전압의 리플(ripple) 현상이 일어나지 않음은 물론이고, 한 프레임에서 또는 프레임 간에 휘도 차가 발생하지 않는다. 따라서 액정 표시 장치의 표시 품질을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 한 부화소의 등가 회로도이다.
- 도 3 내지 도 8은 본 발명의 제1 구현예에 따른 액정 표시 장치의 극성 배치 및 반전 구동을 나타내는 도면이다.
- 도 9 내지 도 11은 본 발명의 제1 구현예에 따른 액정 표시 장치에서 데이터 라인에 인가되는 데이터 전압의 예를 나타내는 도면이다.
- 도 12 내지 도 17은 본 발명의 제2 구현예에 따른 액정 표시 장치의 극성 배치 및 반전 구동을 나타내는 도면이다.
- 도 18 내지 도 20은 본 발명의 제2 구현예에 따른 액정 표시 장치에서 데이터 라인에 인가되는 데이터 전압의 예를 나타내는 도면이다.
- 도 21 내지 도 26은 본 발명의 다른 구현예들에 따른 액정 표시 장치들의 극성 배치를 나타내는 도면이다.
- 도 27 및 도 28은 데이터 전압의 극성 치우침이 일어나는 액정 표시 장치의 극성 배치 및 데이터 라인에 인가되는 데이터 전압의 예를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 첨부한 도면을 참고로 하여, 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진

자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

- [0031] 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에 대하여 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.
- [0032] 먼저, 도 1 및 도 2를 참고하여 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에 대하여 설명한다.
- [0033] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 한 부화소의 등가 회로도이다.
- [0034] 도 1에 도시된 바와 같이, 액정 표시 장치(1)는 영상을 표시하는 액정 표시 패널(300), 게이트 구동부(400), 데이터 구동부(500) 및 신호 제어부(600)를 포함한다. 도 1에는 액정 표시 장치(1)의 외부에 위치하는 그래픽 처리부(10)가 또한 도시되어 있다.
- [0035] 그래픽 처리부(10)는 영상 신호(R, G, B)와 제어 신호(CONT)를 액정 표시 장치(1)의 신호 제어부(600)로 제공한다. 상기 제어 신호(CONT)는 수평 동기 신호(Hsync), 수직 동기 신호(Vsync), 클럭 신호(CLK), 데이터 인에이블 신호(DE) 등을 포함한다. 영상 신호(R, G, B)와 제어 신호(CONT)는 예컨대 LVDS(low voltage differential signaling) 방식으로 신호 제어부(600)로 전송될 수 있다.
- [0036] 액정 표시 패널(300)은 서로 마주하는 하부 및 상부 패널(100, 200)과 그 사이에 개재된 액정층(3)을 포함한다. 액정 표시 패널(300)은 복수의 게이트 라인(G1-Gn)과 복수의 데이터 라인(D1-Dm)을 포함한다. 복수의 게이트 라인(G1-Gn)은 대략 가로(행) 방향으로 연장되어 있으며, 복수의 데이터 라인(D1-Dm)은 복수의 게이트 라인(G1-Gn)과 절연되어 교차하면서 대략 세로(열) 방향으로 연장되어 있다.
- [0037] 하나의 게이트 라인 및 하나의 데이터 라인은 하나의 부화소(sPX)와 연결되어 있다. 이러한 부화소는 매트릭스 형태로 배열되어 있으며, 각각의 부화소는 박막 트랜지스터(Q), 액정 커패시터(C1c) 및 유지 커패시터(Cst)를 포함할 수 있다.
- [0038] 화상(image)의 최소 단위인 화소(pixel)는 독립적으로 휘도가 할당될 수 있는 복수의 부화소(subpixel)로 이루어지며, 부화소의 조합에 의해 색상과 휘도를 표시할 수 있다. 예컨대, 하나의 화소는 빛의 삼원색인 적색, 녹색 및 청색을 각각 표현하는 세 개의 부화소로 이루어질 수 있다. 하나의 화소는 짝수 개의 부화소로 이루어질 수도 있다. 예컨대, 적색, 녹색, 청색 및 백색을 각각 표현하는 네 개의 부화소로 이루어질 수 있다. 또 다른 예로서, 하나의 화소는 적색(R)과 녹색, 또는 청색과 녹색을 각각 표현하는 두 개의 부화소로 이루어질 수도 있고, 이와 같이 화소를 구성하는 것을 소위 펜타일(pentile) 방식이라고 한다.
- [0039] 도 2를 참조하면, 박막 트랜지스터(Q)의 제어 단자는 하나의 게이트 라인(Gi)에 연결되고, 박막 트랜지스터(Q)의 입력 단자는 하나의 데이터 라인(Dj)에 연결되며, 박막 트랜지스터(Q)의 출력 단자는 액정 커패시터(C1c)의 일측 단자인 화소 전극(191) 및 유지 커패시터(Cst)의 일측 단자에 연결될 수 있다. 액정 커패시터(C1c)의 타측 단자는 공통 전극(270)에 연결되며, 유지 커패시터(Cst)의 타측 단자는 유지 전압을 인가받을 수 있다. 액정 표시 패널(300)의 유형에 따라서는 화소 전극(191)과 공통 전극(270)이 모두 하부 패널(100)에 위치하도록 형성될 수 있다.
- [0040] 신호 제어부(600)는 외부의 그래픽 처리부(10)로부터 입력 영상 신호(R, G, B) 및 이의 제어 신호(CONT) 즉, 수평 동기 신호(Hsync), 수직 동기 신호(Vsync), 클럭 신호(CLK), 데이터 인에이블 신호(DE) 등을 수신한다. 신호 제어부(600)는 영상 신호(R, G, B)와 제어 신호(CONT)를 기초로 영상 신호(R, G, B)를 액정 표시 패널(300)의 동작 조건에 적합하게 처리한 후, 영상 데이터(DAT), 게이트 제어 신호(CONT1), 데이터 제어 신호(CONT2) 및 클럭 신호를 생성하여 출력한다.
- [0041] 게이트 제어 신호(CONT1)는 주사 시작을 지시하는 주사 시작 신호(start pulse vertical signal)(STV)와 게이트 온 전압(Von)의 생성의 기준이 되는 클럭 신호(clock pulse vertical signal)(CPV)를 포함한다. 주사 시작 신호(STV)의 출력 주기는 1 프레임 또는 리프레시 레이트(refresh rate)와 일치한다. 게이트 제어 신호(CONT1)는 또한 게이트 온 전압(Von)의 지속 시간을 한정하는 출력 인에이블 신호(output enable signal)(OE)를 더 포함할 수 있다.
- [0042] 데이터 제어 신호(CONT2)는 한 행의 부화소에 대한 영상 데이터(DAT)의 전송 시작을 지시하는 수평 시작 신호(start pulse horizontal signal)(STH)와 데이터 라인(D1-Dm)에 해당 데이터 전압을 인가하라는 로드 신호(TP) 등을 포함한다. 데이터 제어 신호(CONT2)는 공통 전압(Vcom)에 대한 데이터 전압의 극성을 반전시키는 반전 신호

호(REV)를 더 포함할 수 있다.

- [0043] 액정 표시 패널(300)의 복수의 게이트 라인(G1-Gn)은 게이트 구동부(400)와 연결되어 있으며, 신호 제어부(600)로부터 인가된 게이트 제어 신호(CONT1)에 따라서 게이트 온 전압(Von)이 순차적으로 인가되고, 게이트 온 전압(Von)이 인가되지 않는 구간에는 게이트 오프 전압(Voff)이 인가된다.
- [0044] 액정 표시 패널(300)의 복수의 데이터 라인(D1-Dm)은 데이터 구동부(500)와 연결되어 있으며, 데이터 구동부(500)는 신호 제어부(600)로부터 데이터 제어 신호(CONT2) 및 영상 데이터(DAT)를 수신한다. 데이터 구동부(500)는 계조 전압 생성부(도시하지 않음)에서 생성된 계조 전압을 이용하여 영상 데이터(DAT)를 데이터 전압으로 변환하고 이를 데이터 라인(D1-Dm)으로 전송한다. 데이터 전압은 공통 전압을 기준으로 양의 극성의 데이터 전압과 음의 극성의 데이터 전압을 포함한다 (이하 간단하게 "양의 데이터 전압" 또는 "음의 데이터 전압"이라 한다). 양의 데이터 전압과 음의 데이터 전압은 프레임, 그리고 행(row) 및/또는 열(column)을 기준으로 교대로 인가되어 반전 구동한다. 이에 따라 반전 구동은 프레임 반전, 열 반전, 행 반전 (또는 라인 반전), 점(dot) 반전 등의 방식으로 구분될 수 있고, 이러한 반전은 복합적으로 그리고 좀더 복잡하게 구현될 수도 있다.
- [0045] 도 3 내지 도 8은 본 발명의 제1 구현예에 따른 액정 표시 장치의 극성 배치 및 반전 구동을 나타내는 도면이다.
- [0046] 도면에서 긴 세로줄은 실질적으로 서로 나란하게 배열된 데이터 라인을 나타내고, 사각형은 부화소를 나타낸다. 짧은 가로 줄은 데이터 라인과 부화소의 연결을 나타낸다. 사각형 내의 양(+) 또는 음(-)은 특정 시점에서 각 부화소에 인가되는 데이터 전압의 극성(이하 "부화소의 극성"이라고도 함)을 나타내고 a, b, c 및 d는 각 부화소가 표현하는 색상을 나타낸다. 이하의 도면에서도 이러한 규칙은 동일하게 적용된다.
- [0047] 우선 도 3 및 도 4를 참조하면, 도 4는 상기 액정 표시 장치에서 n번째 프레임에서 극성 배치를 나타내고, 도 5는 n+1번째 프레임에서 극성 배치를 나타낸다. 각 부화소가 표현하는 색상인 a, b, c 및 d의 색상은 모두 다를 수 있고, 이들 중 한 쌍의 색상이 동일할 수 있고 (예컨대 a와 c의 색상이 동일), 두 쌍의 색상이 동일할 수도 있다 (예컨대 a와 c의 색상이 동일하고, b와 d의 색상이 동일). 한편, a, b, c 및 d 색상의 4개의 부화소가 하나의 화소를 이룰 수 있고, a 및 b의 색상의 2개 부화소 또는 c 및 d 색상의 2개의 부화소가 하나의 화소를 이룰 수 있다. 이하에서는 a, b, c 및 d의 색상이 모두 다르고 4개의 부화소가 하나의 화소를 이루는 경우를 예로 하여 본 발명의 구현예에 대해 상세하게 설명한다.
- [0048] 각각의 데이터 라인은 모두 그 우측에 위치하는 부화소에 연결되어 있다. 실시예에 따라서는 각각의 데이터 라인은 모두 그 좌측에 위치하는 부화에 연결될 수도 있고, 어떤 데이터 라인은 그 우측에 위치하는 부화소에, 어떤 데이터 라인은 그 좌측에 위치하는 부화소에 연결될 수도 있다.
- [0049] 데이터 라인의 관점에서, n번째 프레임에서, 제1, 제3, 제6 및 제8 데이터 라인(D1, D3, D5, D8)에는 양(+)의 데이터 전압이 인가되고, 제2, 제4, 제5 및 제7 데이터 라인(D2, D4, D5, D7)에는 음(-)의 데이터 전압이 인가된다. 반대로, n+1번째 프레임에서는 제1, 제3, 제6 및 제8 데이터 라인(D1, D3, D5, D8)에는 음(-)의 데이터 전압이 인가되고, 제2, 제4, 제5 및 제7 데이터 라인(D2, D4, D5, D7)에는 양(+)의 데이터 전압이 인가된다.
- [0050] 위와 같이 데이터 라인에 따라 극성을 달리하는 데이터 전압의 인가는 8개의 데이터 라인을 기준으로 반복된다. 즉, 좌측 데이터 라인으로부터 각각의 데이터 라인에 양(+), 음(-), 양(+), 음(-), 음(-), 양(+), 음(-) 및 양(+), 음(-)의 데이터 전압이 인가되는 것이 반복된다. 따라서 제1 내지 제8 데이터 라인(D1-D8)에 인가되는 상기 데이터 전압의 극성은 제9 내지 제16 데이터 라인(D9-D16)에도 동일하게 적용된다. 제1 구현예에 따른 반전 구동을 위해 데이터 구동부는 프레임마다 극성이 반전되는 데이터 전압을 전송한 극성에 맞게 각각의 데이터 라인에 인가한다.
- [0051] 부화소 관점에서, 제1 내지 제4 열에 있는 부화소는 인접 부화소 간에 극성이 반전되고, 제5 내지 제8 열에 있는 부화소 또한 인접 부화소 간에 극성이 반전되지만 제5 내지 제8 열에 있는 부화소의 극성은 제1 내지 제4 열에 있는 부화소와 극성이 반대이다. 제1 내지 제8 부화소 열은 극성 반복되는 기본 단위를 구성하여 행 방향으로 반복된다. 즉, 제9 내지 제16 부화소 열의 극성은 제1 내지 제8 부화소 열의 극성과 순차적으로 동일하다.
- [0052] 모든 색상의 부화소에 소정 레벨의 데이터 전압을 인가할 경우, n번째 프레임에서, 색상마다 양(+)의 부화소의 개수와 음(-)의 부화소의 개수가 동일하다. 또한, 행 방향으로 색상마다 양(+)의 부화소와 음(-)의 부화소가 서로 번갈아 배치되어 있다. 예컨대, 두 개의 기본 단위에서 a 색상 부화소의 경우 네 개의 부화소마다 하나씩 위치하고, 그 극성은 좌측으로부터 양(+), 음(-), 양(+) 및 음(-)이다. 따라서 양의 극성 음의 극성이 고르게

섞여 있으므로, 극성 간 존재할 수 있는 휘도 차로 인한 표시 품질 저하가 발생하지 않는다.

- [0053] n+1번째 프레임에서도, n번째 프레임에서와 마찬가지로, 색상마다 양(+)의 부화소의 개수와 음(-)의 부화소의 개수가 동일하고, 행 방향으로 색상마다 양(+)의 부화소와 음(-)의 부화소가 서로 번갈아 가며 배치되어 있다. 따라서 극성 부조화로 인한 프레임 간에 휘도 차(예컨대, 동일 레벨의 데이터 전압이 인가되더라도 극성에 따라 휘도가 다를 수 있음)가 존재하지 않으므로, 플리커(flicker)가 발생하지 않는다.
- [0054] 한편, 각각의 부화소 열에 있는 부화소는 동일한 데이터 라인에 연결되어 있다. 그 결과, 한 부화소 열의 부화소가 서로 다른 데이터 라인에 연결될 경우 서로 다른 데이터 라인에 연결되는 부화소 간에 발생할 수 있는, 박막 트랜지스터의 게이트와 소스 간의 커패시턴스(Cgs) 같은 특성 편차로 인한 휘도 차가 발생하지 않는다.
- [0055] 도 5 및 도 6은 하나의 색상만을 표시할 경우 n번째 프레임과 n+1번째 프레임의 극성 배치를 각각 나타낸다. 예컨대 a가 적색인 경우, 적색 화면을 표시하는 경우이다. 도면에서 빗금 친 부화소는 해당 부화소에 최저 계조의 데이터 전압이 인가되는 경우를 나타내는 것으로 의도되며, 이하의 도면에서도 동일하게 적용된다. 적색(a)을 표현하는 부화소의 극성이 n번째 프레임과 n+1번째 프레임에서 반전될지라도, 각 프레임에서 양(+)의 부화소와 음(-)의 부화소가 번갈아 가며 동일한 개수로 배치되어 있다. 따라서 단색을 표시하는 경우에도 프레임 간에 휘도 차가 발생하지 않는다.
- [0056] 도 7 및 도 8은 혼색을 표시할 경우 n번째 프레임과 n+1번째 프레임의 극성 배치를 각각 나타낸다. 예컨대, a, b, c 및 d가 각 각각 적색, 녹색, 청색 및 백색이고, 청록색(cyan)을 표시하는 경우이다. 녹색(b) 및 청색(c)을 각각 표현하는 부화소의 극성이 n번째 프레임과 n+1번째 프레임에서 반전될지라도, 각 프레임에서 양(+)의 부화소와 음(-)의 부화소가 번갈아 가며 동일한 개수로 배치되어 있다. 따라서 혼색을 표시하는 경우에도 프레임 간에 휘도 차가 발생하지 않는다.
- [0057] 도 9 내지 도 11은 본 발명의 제1 구현예에 따른 액정 표시 장치에서 데이터 라인에 인가되는 데이터 전압의 예를 나타내는 도면이다.
- [0058] 도 9는 모든 부화소에 동일한 데이터 전압 예컨대, 최대 계조 전압을 인가할 경우 데이터 라인에 인가되는 데이터 전압을 나타낸다. 도면에서 가로 방향으로 하나의 눈금은 1 수평 기간(1H)을 나타낼 수 있다. 제1 데이터 라인(D1)에 인가되는 전압과 제2 데이터 라인(D2)에 인가되는 전압은 크기가 동일하고 극성은 반대이다. 제3 및 제4 데이터 라인(D3, D4)의 쌍, 제5 및 제6 데이터 라인(D5, D6)의 쌍, 그리고 제7 및 제8 데이터 라인(D7, D8)의 쌍에도 이러한 관계는 동일하다. 따라서 데이터 라인에 데이터 전압이 상보적(즉, 크기가 동일하고 극성이 반대임)으로 인가되므로, 데이터 전압의 극성이 균형을 이룬다. 그 결과 데이터 전압의 극성이 어느 한쪽으로 치우치지 않으므로 공통 전압(Vcom)에 영향을 주지 않는다.
- [0059] 도 10는 b 색상(예컨대 녹색)의 부화소에만 최대 계조 전압을 인가하고 나머지 색상의 부화소에는 최저 계조 전압을 인가하여 단색을 표시할 경우 데이터 라인에 인가되는 데이터 전압을 나타낸다. 도시된 바와 같이, 제1 및 제3 데이터 라인(D1, D3)에 인가되는 전압과 제5 및 제7 데이터 라인(D5, D7)에 인가되는 데이터 전압은 크기가 동일하고 극성이 반대이다. 제2 데이터 라인(D2)에 인가되는 전압은 제6 데이터 라인(D6)에 인가되는 전압과 크기가 동일하고 극성이 반대일 뿐만 아니라, 어느 한쪽의 전압 상승(rising) 시 다른 한쪽의 전압은 하강(falling)한다. 마찬가지로, 제4 데이터 라인(D4)에 인가되는 전압은 제8 데이터 라인(D8)에 인가되는 전압과 크기가 동일하고 극성이 반대이며, 어느 한쪽의 전압 상승 시 다른 한쪽의 전압이 하강한다. 따라서 데이터 라인에 전압이 상보적으로 인가되고 또한 전압의 상승 및 하강을 상쇄하도록 인가되므로, 단색 표시 시 데이터 전압의 극성이 어느 한쪽으로 치우치지 않으므로 공통 전압(Vcom)에 영향을 주지 않는다.
- [0060] 도 11은 b 색상(예컨대 녹색) 및 c 색상(예컨대 청색)의 부화소에 최대 계조 전압을 인가하고 나머지 색상의 부화소에는 최저 계조 전압을 인가하여 혼색(예컨대 청록색)을 표시할 경우 데이터 라인에 인가되는 데이터 전압을 나타낸다. 제1 데이터 라인(D1)과 제5 데이터 라인(D5)에는 서로 상보적으로 그리고 상쇄적(즉, 어느 한쪽의 전압 상승 시 다른 한쪽의 전압 하강)으로 전압이 인가된다. 이러한 관계는 제2 및 제6 데이터 라인(D2, D6) 간에, 제3 및 제7 데이터 라인(D3, D7) 간에, 그리고 제4 및 제8 데이터 라인(D4, D8) 간에도 동일하게 나타남을 알 수 있다. 따라서 데이터 라인에 전압이 상보적으로 인가되고 또한 전압의 상승 및 하강을 상쇄하도록 인가되므로, 데이터 전압이 어느 한쪽으로 치우치지 않으므로 혼색 표시 시에도 공통 전압(Vcom)에 영향을 주지 않는다.
- [0061] 도 12 내지 도 17은 본 발명의 제2 구현예에 따른 액정 표시 장치의 극성 배치 및 반전 구동을 나타내는 도면이다.

- [0062] 도 12 및 도 13은 각각 상기 액정 표시 장치에서 n번째 프레임 및 n+1번째 프레임에서 극성 배치를 나타낸다.
- [0063] 제2 구현예를 설명함에 있어서 제1 구현예와 동일한 기술적 특징에 대해서는 설명을 간단히 하거나 생략한다. 전술한 제1 구현예에서와 마찬가지로, 각각의 데이터 라인은 모두 그 우측에 위치하는 부화소에 연결되어 있다. 따라서 부화소 간 박막 트랜지스터의 Cgs 같은 특성 편차로 인한 휘도 차가 발생하지 않는다. 실시예에 따라서는 각각의 데이터 라인은 모두 그 좌측에 위치하는 부화소에 연결되어 있거나, 어떤 데이터 라인은 그 우측에만 위치하는 부화소에 연결되어 있고 어떤 데이터 라인은 그 좌측에만 위치하는 부화소에 연결되어 있을 수도 있다.
- [0064] 데이터 라인의 관점에서, n번째 프레임에서, 제1, 제3, 제6 및 제8 데이터 라인(D1, D3, D5, D8)에는 3개의 부화소마다 양(+)의 데이터 전압과 음(-)의 데이터 전압이 인가되는 것을 반복하고, 제2, 제4, 제5 및 제7 데이터 라인(D2, D4, D5, D7)에는 3개의 부화소마다 음(-)의 데이터 전압과 양(+)의 데이터 전압이 인가되는 것을 반복한다. 즉, 제1 구현예와 달리, 제2 구현예에서는 한 프레임 전체에 걸쳐 해당 데이터 라인에 동일한 극성의 데이터 전압이 인가되는 것이 아니라, 3개의 부화소마다 극성이 반전되게 인가된다. 예컨대 해당 데이터 라인의 제1 내지 제3 게이트 라인에 연결된 부화소에는 양(+)의 데이터 전압이 인가되고, 제4 내지 제6 게이트 라인에 연결된 부화소에는 음(-)의 데이터 전압이 인가되며, 이러한 반전 구동(소위 3 라인 반전 구동)은 해당 데이터 라인에 대해 반복된다.
- [0065] n+1번째 프레임에서는 n번째 프레임에와 반대로 데이터 전압이 인가된다. 즉, 제1, 제3, 제6 및 제8 데이터 라인(D1, D3, D5, D8)에는 3개의 부화소마다 음(-)의 데이터 전압과 양(+)의 데이터 전압이 인가되는 것을 반복하고, 제2, 제4, 제5 및 제7 데이터 라인(D2, D4, D5, D7)에는 마찬가지로 3개의 부화소마다 양(+)의 데이터 전압과 음(-)의 데이터 전압이 인가되는 것을 반복한다.
- [0066] 위와 같이 데이터 라인에 따라 그리고 3개의 게이트 라인마다 극성을 달리하는 데이터 전압의 인가는 8개의 데이터 라인을 기준으로 반복된다. 따라서 제1 내지 제8 데이터 라인(D1-D8)에 인가되는 상기 데이터 전압의 극성은 제9 내지 제16 데이터 라인(D9-D16)에도 동일하게 적용된다. 제2 구현예에 따른 반전 구동을 위해, 데이터 구동부는 각각의 데이터 라인에 프레임마다 극성이 반전되고 또한 한 프레임에서 3개의 게이트 라인마다 극성이 반전되는 데이터 전압을 전술한 극성에 맞게 인가할 수 있다.
- [0067] 부화소 관점에서, 제1 내지 제4 열에 있는 부화소는 인접 부화소 간에 극성이 반전되고, 제5 내지 제8 열에 있는 부화소 또한 인접 부화소 간에 극성이 반전되지만 제5 내지 제8 열에 있는 부화소의 극성은 제1 내지 제4 열에 있는 부화소와 극성이 반대이다. 또한, 제1 내지 제8 열에 있는 부화소는 각각의 열에서 3개의 부화소마다 극성이 반전된다. 제1 내지 제8 부화소 열은 기본 단위를 구성하여 행 방향으로 반복된다. 즉, 제9 내지 제16 부화소 열의 극성은 제1 내지 제8 부화소열의 극성과 순차적으로 동일하다.
- [0068] 제1 구현예에서와 마찬가지로, 모든 색상의 부화소에 소정 레벨의 데이터 전압을 인가할 경우, n번째는 물론 n+1번째 프레임(따라서 모든 프레임)에서, 색상마다 양(+)의 부화소의 개수와 음(-)의 부화소의 개수가 동일하고, 행 방향으로 색상마다 양(+)의 부화소와 음(-)의 부화소가 서로 번갈아 배치되어 있다. 따라서 양의 극성 음의 극성이 고르게 섞여 있으므로, 극성간 존재할 수 있는 휘도 차로 인한 표시 품질 저하가 발생하지 않고, 극성 부조화로 인한 프레임 간에 휘도 차도 발생하지 않는다.
- [0069] 도 14 및 도 15은 하나의 색상만을 표시할 경우 n번째 프레임과 n+1번째 프레임의 극성 배치를 각각 나타낸다. 예컨대 a가 적색인 경우, 적색(a)을 표현하는 부화소의 극성이 n번째 프레임과 n+1번째 프레임에서 반전될지라도, 각 프레임에서 양(+)의 부화소와 음(-)의 부화소가 번갈아 가며 동일한 개수로 배치되어 있다. 따라서 단색을 표시하는 경우에도 프레임 간에 휘도 차가 발생하지 않는다.
- [0070] 도 16 및 도 17은 혼색을 표시할 경우 n번째 프레임과 n+1번째 프레임의 극성 배치를 각각 나타낸다. 예컨대, a, b, c 및 d가 각 각각 적색, 녹색, 청색 및 백색인 경우, 녹색(b) 및 청색(c)을 각각 표현하는 부화소의 극성이 n번째 프레임과 n+1번째 프레임에서 반전될지라도, 각 프레임에서 양(+)의 부화소와 음(-)의 부화소가 번갈아 가며 동일한 개수로 배치되어 있다. 따라서 혼색을 표시하는 경우에도 프레임 간에 휘도 차가 발생하지 않는다.
- [0071] 도 18 내지 도 20은 본 발명의 제2 구현예에 따른 액정 표시 장치에서 데이터 라인에 인가되는 데이터 전압의 예를 나타내는 도면이다.
- [0072] 도 18는 모든 부화소에 동일한 데이터 전압 예컨대, 최대 계조 전압을 인가할 경우 데이터 라인에 인가되는 데

이터 전압을 나타낸다. 제1 데이터 라인(D1)에 인가되는 전압과 제2 데이터 라인(D2)에 인가되는 전압은 크기가 동일하고 극성은 반대이며, 어느 한 전압의 상승 시 다른 한 전압은 하강한다. 따라서 제1 및 제2 데이터 라인(D1, D2)에 인가되는 전압은 상보적이고 상쇄적이다. 마찬가지로, 제3 및 제4 데이터 라인(D3, D4), 제5 및 제6 데이터 라인(D5, D6), 그리고 제7 및 제8 데이터 라인(D7, D8)에 각각 인가되는 데이터 전압도 상보적이고 상쇄적이다. 따라서 데이터 전압이 어느 한쪽으로 치우치지 않으므로 공통 전압(Vcom)에 영향을 주지 않는다.

[0073] 도 19는 a 색상(예컨대 적색)의 부화소에만 최대 계조 전압을 인가하고 나머지 색상의 부화소에는 최저 계조 전압을 인가하여 단색을 표시할 경우 데이터 라인에 인가되는 데이터 전압을 나타낸다. 도시된 바와 같이, 제1 및 제5 데이터 라인(D1, D5), 제2 및 제6 데이터 라인(D2, D6), 제3 및 제7 데이터 라인(D3, D7), 그리고 제4 및 제8 데이터 라인(D4, D8)의 각각의 쌍에 데이터 전압이 상보적이고 상쇄적으로 인가된다. 따라서 단색 표시 시 데이터 전압이 어느 한쪽으로 치우치지 않고 균형을 이룬다.

[0074] 도 20은 b 색상(예컨대 녹색) 및 c 색상(예컨대 청색)의 부화소에 최대 계조 전압을 인가하고 나머지 색상의 부화소에는 최저 계조 전압을 인가하여 혼색(예컨대 청록색)을 표시할 경우 데이터 라인에 인가되는 데이터 전압을 나타낸다. 제1 및 제8 데이터 라인(D1, D8)과 제4 및 제5 데이터 라인(D4, D5)에는 데이터 전압이 상보적이고 상쇄적으로 인가된다. 또한, 제2 및 제7 데이터 라인(D2, D7)과 제3 및 제6 데이터 라인(D3, D6)에는 데이터 전압이 상보적이고 상쇄적으로 인가된다. 따라서 데이터 전압이 어느 한쪽으로 치우치지 않으므로 혼색 표시 시에도 공통 전압(Vcom)에 영향을 주지 않는다.

[0075] 도 21 내지 도 26은 본 발명의 다른 구현예들에 따른 액정 표시 장치들의 극성 배치를 나타내는 도면이다.

[0076] 도 21에는 본 발명의 제3 구현예에 따른 극성 배치가 도시된다. 각각의 데이터 라인은 그 우측과 좌측에 위치하는 부화소에 하나씩 번갈아 가며 연결되어 있다. 어떤 프레임(예컨대 n번째 프레임)에서, 제1 및 제2 데이터 라인(D1, D2)에는 양(+)의 데이터 전압이 인가되고, 제3 및 제4 데이터 라인(D3, D4)에는 음(-)의 데이터 전압이 인가된다. 이와 같은 데이터 전압의 인가는 4개의 데이터 라인을 기본 단위로 하여 행 방향으로 반복된다. 따라서 제5 내지 제8 데이터 라인(D5-D8)에는 제1 내지 제4 데이터 라인(D1-D4)에 인가되는 극성의 데이터 전압이 인가된다.

[0077] 데이터 라인이 그 우측 및 좌측에 위치하는 부화소에 번갈아 가며 연결되어 있으므로, 제1 열의 부화소에는 모두 양(+)의 전압이 인가되고 제3 열의 부화소에는 모두 음(-)의 전압이 인가되지만, 제2 열의 부화소에는 양(+)과 음(-)의 전압이 번갈아 가며 인가되고 제4 열의 부화소에는 음(-)과 양(+)의 전압이 번갈아 가며 인가된다. 다음 프레임에서는 각각의 데이터 라인에 현재 프레임에 인가되는 전압과 다른 극성의 전압이 인가되고, 각각의 부화소 또한 극성이 반전된다.

[0078] 도 22에는 본 발명의 제4 구현예에 따른 극성 배치가 도시된다. 각각의 데이터 라인은 그 우측과 좌측에 위치하는 부화소에 하나씩 번갈아 가며 연결되어 있다. 어떤 프레임에서, 제1, 제3, 제6 및 제8 데이터 라인(D1, D3, D5, D8)에는 양(+)의 데이터 전압과 음(-)의 데이터 전압이 3개의 부화소마다 번갈아 가며 인가되고, 제2, 제4, 제5 및 제7 데이터 라인(D2, D4, D5, D7)에는 음(-)의 데이터 전압과 양(+)의 데이터 전압이 3개의 부화소마다 번갈아 가며 인가된다. 이와 같은 데이터 전압의 인가는 8개의 데이터 라인을 기본 단위로 하여 행 방향으로 반복되고, 프레임마다 각 데이터 라인에 인가되는 데이터 전압의 극성이 반전된다.

[0079] 데이터 라인이 그 우측 및 좌측에 위치하는 부화소에 번갈아 가며 연결되어 있어서, 제1 내지 제3 열 및 제5 내지 제7 열의 부화소는 3개의 부화소를 반복 단위로 하여 각 반복 단위에서 인접 부화소 간에 극성이 반전되지만, 제4 및 제8 열의 부화소는 3개의 부화소마다 극성이 반전된다.

[0080] 도 23에는 본 발명의 제5 구현예에 따른 극성 배치가 도시된다. 각각의 데이터 라인은 그 우측과 좌측에 위치하는 부화소에 하나씩 번갈아 가며 연결되어 있다. 어떤 프레임에서, 제1 내지 제4 데이터 라인(D1-D4)에는 양(+)의 데이터 전압과 음(-)의 데이터 전압이 3개의 부화소마다 번갈아 가며 인가되고, 제5 내지 제8 데이터 라인(D5-D8)에는 음(-)의 데이터 전압과 양(+)의 데이터 전압이 3개의 부화소마다 번갈아 가며 인가된다. 이와 같은 데이터 전압의 인가는 8개의 데이터 라인을 기본 단위로 하여 행 방향으로 반복되고, 프레임마다 반전된다.

[0081] 데이터 라인이 그 우측 및 좌측에 위치하는 부화소에 번갈아 가며 연결되어 있어서, 제1 내지 제3 열 및 제5 내지 제7 열의 부화소는 3개의 부화소마다 극성이 반전되지만, 제4 열 및 제8 열의 부화소는 3개의 부화소를 반복 단위로 하여 각 반복 단위에서 인접 부화소 간에 극성이 반전된다.

- [0082] 제3 내지 제5 구현예에 따른 극성 배치에서, 색상마다 양(+)의 부화소의 개수와 음(-)의 부화소의 개수가 동일하고, 행 방향으로 색상마다 양(+)의 부화소와 음(-)의 부화소가 서로 번갈아 배치되어 있다. 또한, 백색, 단색, 또는 혼색을 표시하는 경우 데이터 라인에 전압이 상보적이고 상쇄적으로 인가될 수 있다. 따라서 극성 부조화로 인한 휘도 차나 극성 치우침으로 인한 공통 전압의 리플이 발생하지 않는다.
- [0083] 도 24에는 본 발명의 제6 구현예에 따른 극성 배치가 도시된다. 각각의 데이터 라인은 그 우측과 좌측에 위치하는 부화소에 두 개씩 번갈아 가며 연결되어 있다. 어떤 프레임에서, 제1 및 제2 데이터 라인(D1, D2)에는 양(+)의 데이터 전압이 인가되고, 제3 및 제4 데이터 라인(D3, D4)에는 음(-)의 데이터 라인이 인가된다. 이와 같은 데이터 전압의 인가는 4개의 데이터 라인을 기본 단위로 하여 행 방향으로 반복된다.
- [0084] 위와 같은 반전 구동에서 있어서 데이터 라인이 그 우측 및 좌측에 위치하는 부화소에 두 개씩 번갈아 가며 연결되어 있으므로, 제1 열의 부화소에는 모두 양(+)의 전압이 인가되고 제3 열의 부화소에는 모두 음(-)의 전압이 인가되지만, 제2 열의 부화소에는 2개의 부화소마다 양(+)과 음(-)의 전압이 번갈아 가며 인가되고 제4 열의 부화소에는 2개의 부화소마다 음(-)과 양(+)의 전압이 번갈아 가며 인가된다. 다음 프레임에서는 각각의 데이터 라인에 현재 프레임에 인가되는 전압과 다른 극성의 전압이 인가되고, 각각의 부화소 또한 극성이 반전된다.
- [0085] 도 25에는 본 발명의 제7 구현예에 따른 극성 배치가 도시된다. 각각의 데이터 라인은 그 우측과 좌측에 위치하는 부화소에 두 개씩 번갈아 가며 연결되어 있다. 어떤 프레임에서, 제1 내지 제3 데이터 라인(D1-D3)에는 양(+)의 데이터 전압과 음(-)의 데이터 전압이 4개의 부화소마다 번갈아 가며 인가되고, 제4 내지 제6 데이터 라인(D4-D6)에는 음(-)의 데이터 전압과 양(+)의 데이터 전압이 4개의 부화소마다 번갈아 가며 인가된다. 이와 같은 데이터 전압의 인가는 6개의 데이터 라인을 기본 단위로 하여 행 방향으로 반복되고, 프레임마다 반전된다. 각 열의 부화소는 4개의 부화소마다 극성이 반전되지만, 제3 열 및 제 6열의 부화소는 다른 열의 부화소와 다른 주기로 반전된다.
- [0086] 도 26에는 본 발명의 제8 구현예에 따른 극성 배치가 도시된다. 각각의 데이터 라인은 그 우측과 좌측에 위치하는 부화소에 두 개씩 번갈아 가며 연결되어 있다. 어떤 프레임에서, 제1 내지 제3 데이터 라인(D1-D3)에는 양(+)의 데이터 전압이 인가되고, 제4 내지 제6 데이터 라인(D4-D6)에는 음(-)의 데이터 전압이 인가된다. 이와 같은 데이터 전압의 인가는 6개의 데이터 라인을 기본 단위로 하여 행 방향으로 반복된다. 그 결과 제1 및 제2 열의 부화소에는 양(+)의 데이터 전압이, 제4 및 제5 열의 부화소에는 음(-)의 데이터 전압이, 제3 열의 부화소에는 2개의 부화소마다 양(+)의 데이터 전압과 음(-)의 데이터 전압이 번갈아 가며, 그리고 제6 열의 부화소에는 2개의 부화소마다 음(-)의 데이터 전압과 양(+)의 데이터 전압이 번갈아 가며 인가된다. 다음 프레임에서는 각각의 부화소에 다른 극성의 데이터 전압이 인가된다.
- [0087] 제6 내지 제8 구현예에 따른 극성 배치에서, 동일한 색상을 나타내는 양(+)의 부화소와 음(-)의 부화소가 서로 번갈아 가며 배치되지 않는 행도 있지만, 색상마다 양(+)의 부화소의 개수와 음(-)의 부화소의 개수가 동일하여 전체적으로 균형을 이룬다. 또한, 백색, 단색, 또는 혼색을 표시하는 경우 데이터 라인에 전압이 상보적이고 상쇄적으로 인가될 수 있다. 따라서 극성 부조화로 인한 휘도 차가 실질적으로 발생하지 않고, 극성 치우침으로 인한 공통 전압의 리플이 발생하지 않는다.
- [0088] 도 27 및 도 28은 데이터 전압의 극성 치우침이 일어나는 액정 표시 장치의 극성 배치 및 데이터 라인에 인가되는 데이터 전압의 예를 나타내는 도면이다.
- [0089] 도 27을 참조하면, 각각의 데이터 라인은 그 우측에 위치하는 부화소에만 연결되어 있다. 어떤 프레임에서, 제1 및 제4 데이터 라인에는 양(+)의 데이터 전압이 인가되고 제2 및 제3 데이터 라인에는 음(-)의 데이터 전압이 인가된다. 이와 같은 데이터 전압의 인가는 6개의 데이터 라인을 기본 단위로 하여 행 방향으로 반복되고, 프레임마다 반전된다.
- [0090] 이러한 극성 배치에 있어서는 극성 치우침으로 인해 공통 전압에서 리플이 발생할 수 있다. 예컨대 도 28에는 도 27의 부화소 배치 구조에서 혼색을 표시하기 위해 a 및 d 색상의 부화소에는 최저 계조 전압을 인가하고 b 및 c 색상에는 최대 계조 전압을 인가하는 것을 예시한다. 도시된 바와 같이, 어떤 데이터 라인에 인가되는 전압도 상보적이지 않을 뿐만 아니라, 어느 한 데이터 라인의 전압이 상승할 때 나머지 데이터 라인의 전압도 상승하고 어느 한 데이터 라인의 전압이 하강할 때 나머지 데이터 라인의 전압도 하강한다. 이로 인해 데이터 전압의 극성 치우침이 일어나고, 그 결과 공통 전압이 극성 치우침에 이끌려 흔들리는 리플 현상이 일어날 수 있다. 이것은 화질 불량을 유발할 수 있다. 본 발명의 실시예에 따른 극성 배치에 의할 경우, 이러한 극성 치우침으로 인한 공통 전압의 리플 현상이나 화질 불량이 발생하지 않는다.

[0091]

이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고, 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 통상의 기술자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것으로 이해되어야 한다.

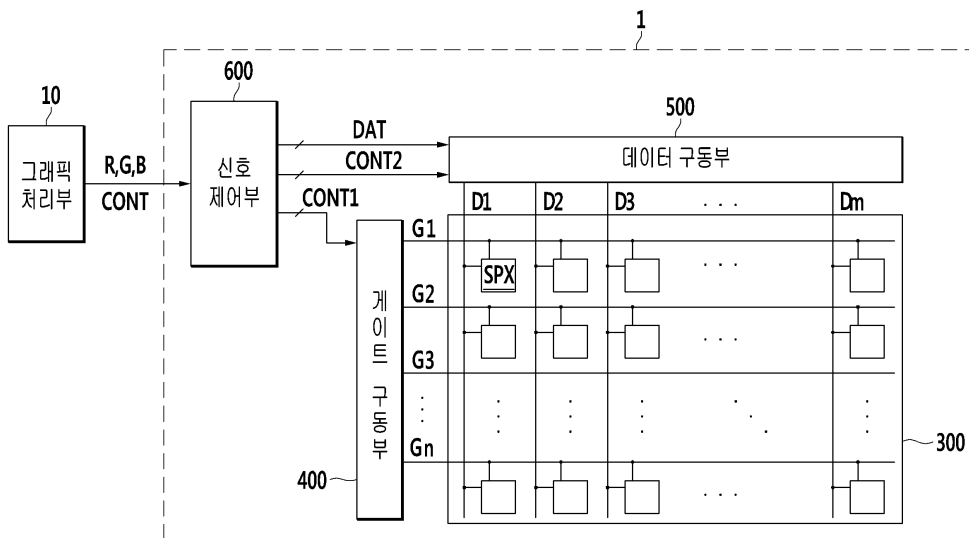
부호의 설명

[0092]

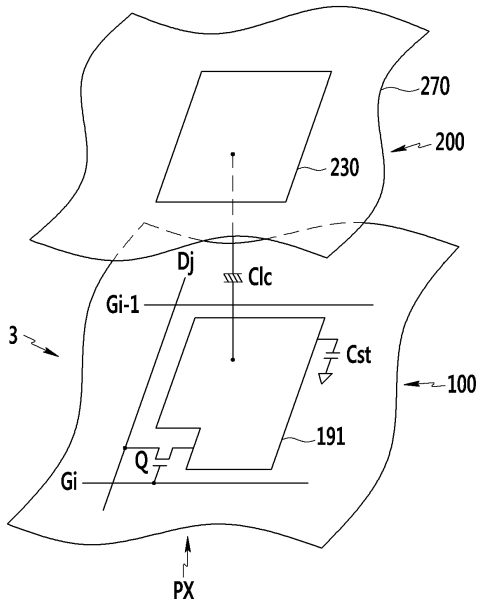
- 1: 액정 표시 장치 3: 액정층
- 100: 하부 패널 200: 상부 패널
- 300: 액정 표시 패널 400: 게이트 구동부
- 500: 데이터 구동부 600: 신호 제어부
- D1-Dm: 데이터 라인 G1-Gn: 게이트 라인

도면

도면1



도면2



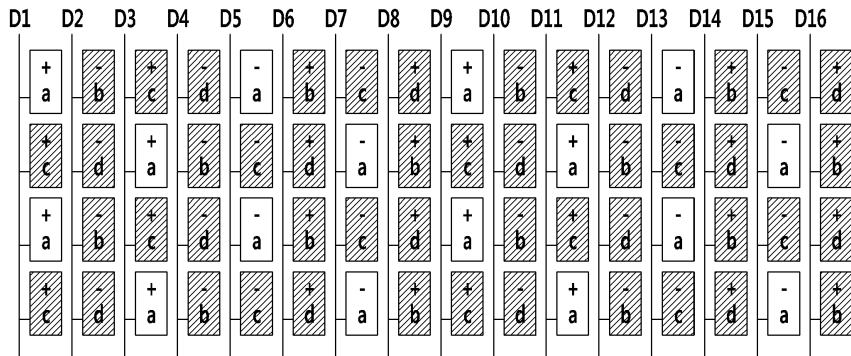
도면3

D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15	D16
+	-	+	-	-	+	-	+	+	-	+	-	-	+	-	+
a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
+	-	+	-	-	+	-	+	+	-	+	-	-	+	-	+
c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b
+	-	+	-	-	+	-	+	+	-	+	-	-	+	-	+
a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
+	-	+	-	-	+	-	+	+	-	+	-	-	+	-	+
c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b

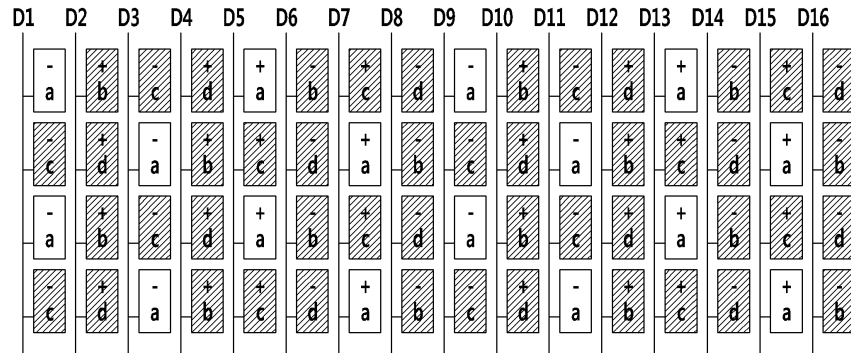
도면4

D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15	D16
-	+	-	+	+	-	+	-	-	+	-	+	+	-	+	-
a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
-	+	-	+	+	-	+	-	-	+	-	+	+	-	+	-
c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b
-	+	-	+	+	-	+	-	-	+	-	+	+	-	+	-
a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
-	+	-	+	+	-	+	-	-	+	-	+	+	-	+	-
c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b

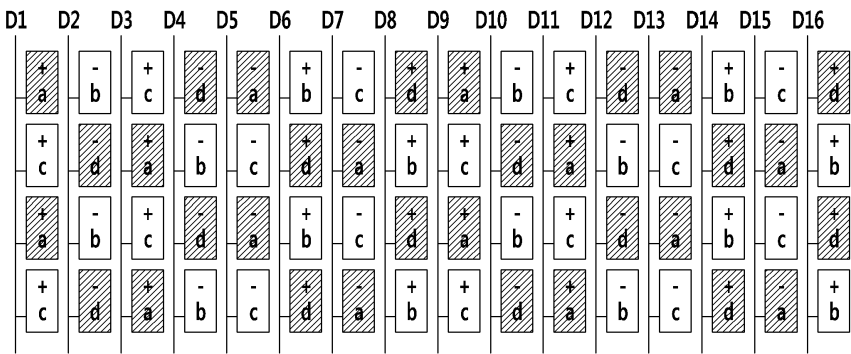
도면5



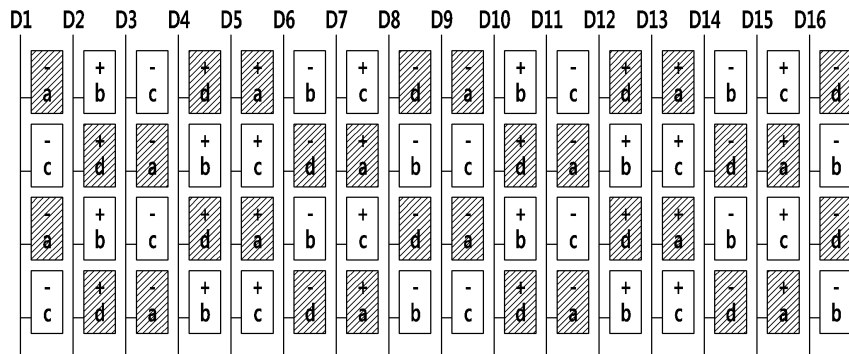
도면6



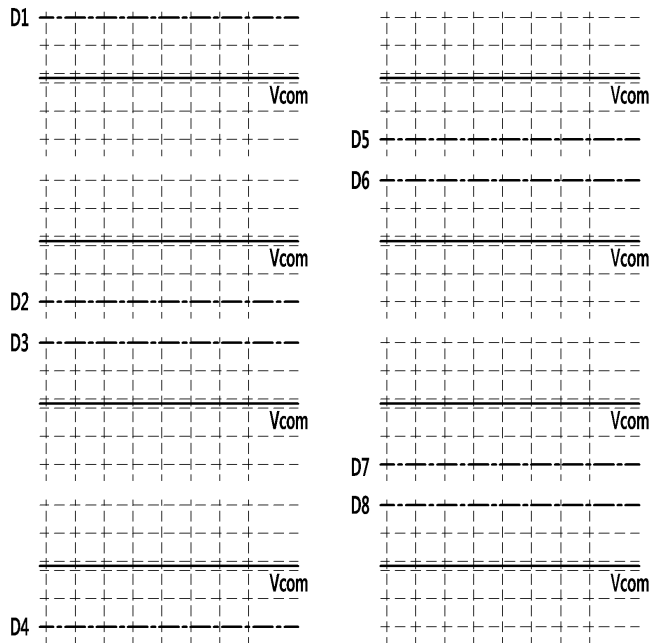
도면7



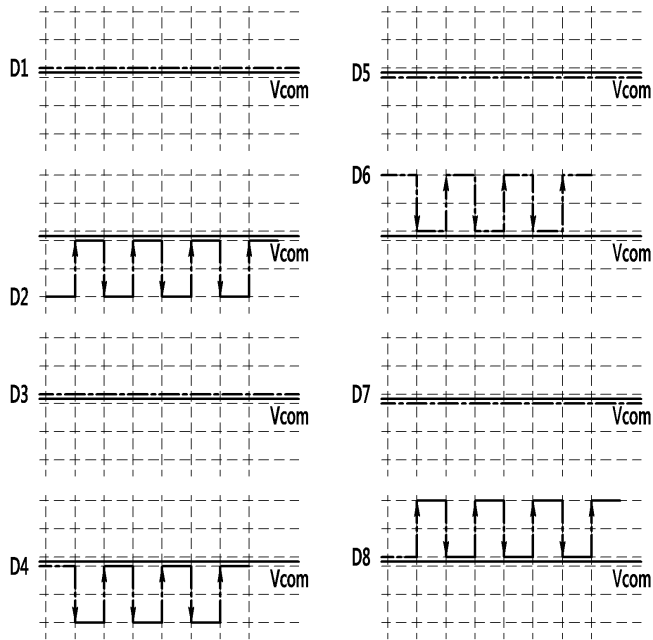
도면8



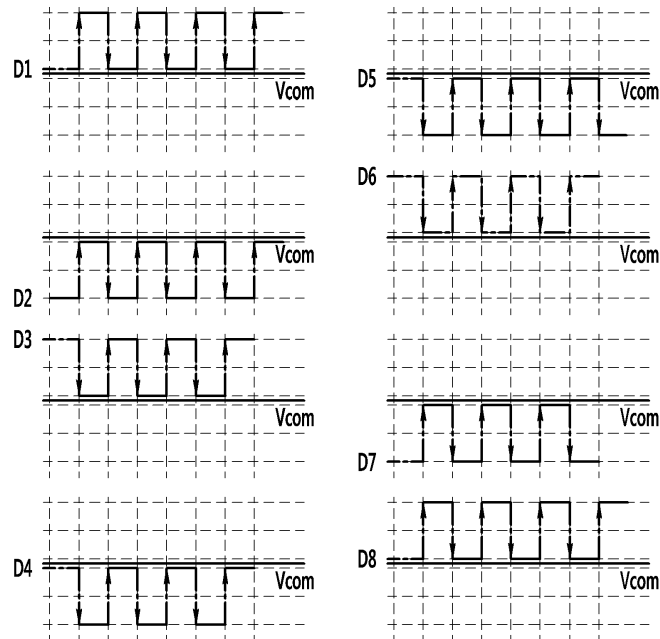
도면9



도면10



도면11



도면12

D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15	D16
+	-	+	-	-	+	-	+	+	-	+	-	-	+	-	+
a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
+	-	+	-	-	+	-	+	+	-	+	-	-	+	-	+
c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b
+	-	+	-	-	+	-	+	+	-	+	-	-	+	-	+
a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
-	+	-	+	+	-	+	-	-	+	-	+	+	-	+	-
c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b
-	+	-	+	+	-	+	-	-	+	-	+	+	-	+	-
a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
-	+	-	+	+	-	+	-	-	+	-	+	+	-	+	-
c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b

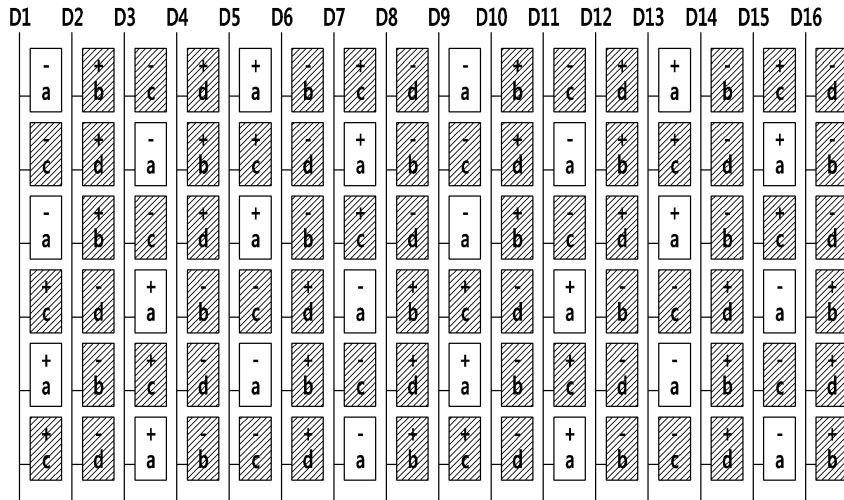
도면13

D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15	D16
-	+	-	+	+	-	+	-	-	+	-	+	+	-	+	-
a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
-	+	-	+	+	-	+	-	-	+	-	+	+	-	+	-
c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b
+	-	+	-	-	+	-	+	+	-	+	-	-	+	-	+
a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
+	-	+	-	-	+	-	+	+	-	+	-	-	+	-	+
a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
+	-	+	-	-	+	-	+	+	-	+	-	-	+	-	+
c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b

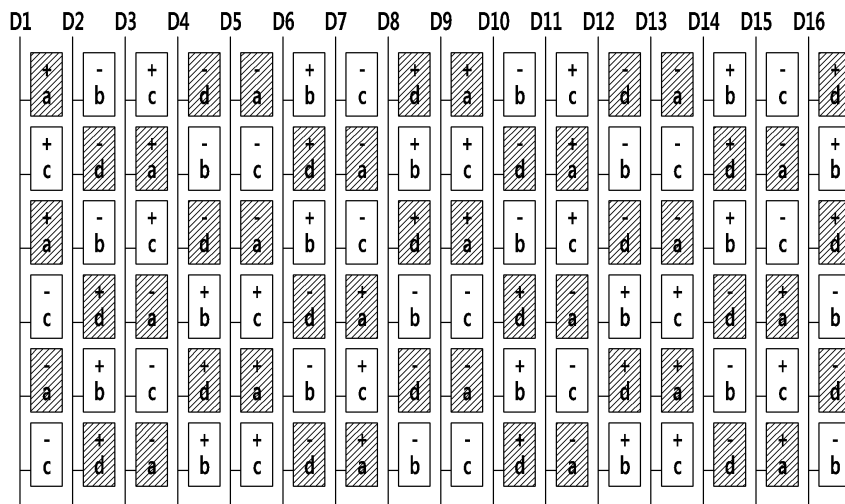
도면14

D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15	D16
+	▨	▨	▨	-	+	▨	+	+	▨	+	▨	-	+	▨	+
a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
+	▨	+	▨	-	+	▨	+	+	▨	+	▨	-	+	▨	+
c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b
+	▨	+	▨	-	+	▨	+	+	▨	+	▨	-	+	▨	+
a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
-	+	-	+	+	-	+	-	-	+	-	+	+	-	+	-
c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b
-	▨	▨	▨	+	+	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨
a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
-	▨	-	▨	+	+	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨
c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b

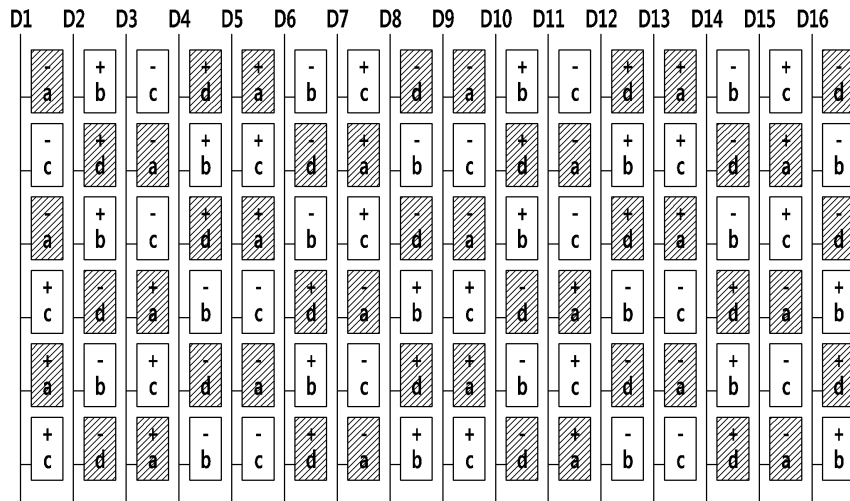
도면15



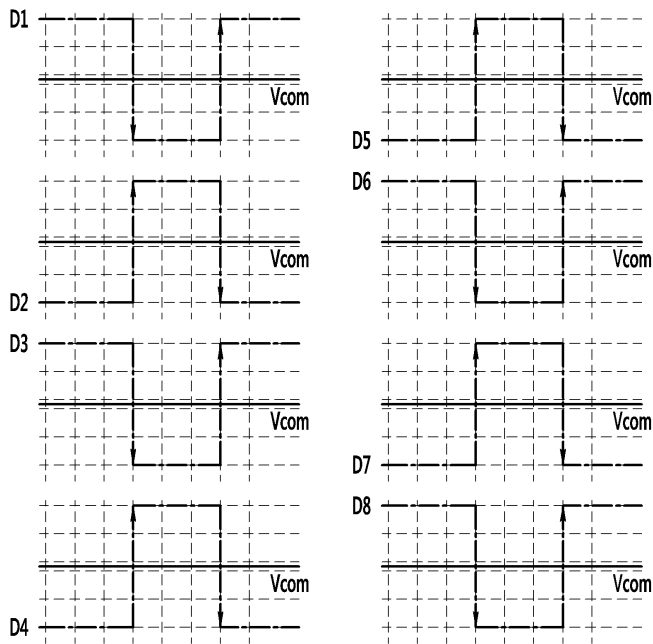
도면16



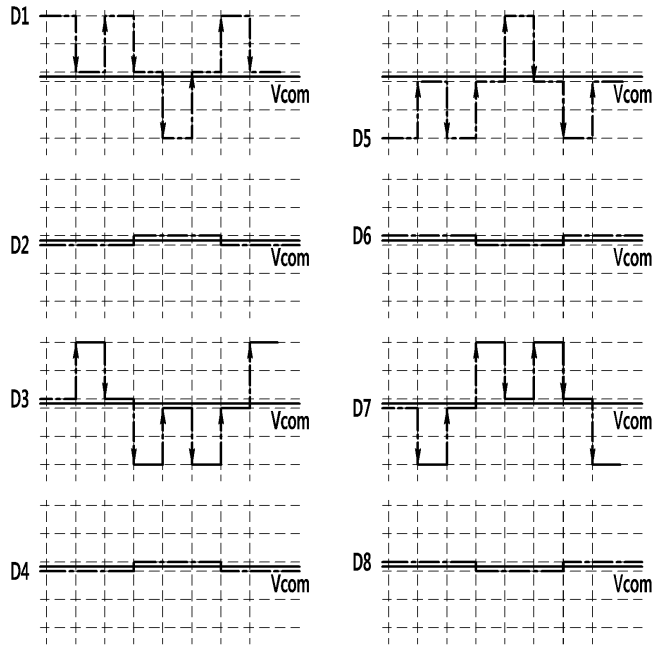
도면17



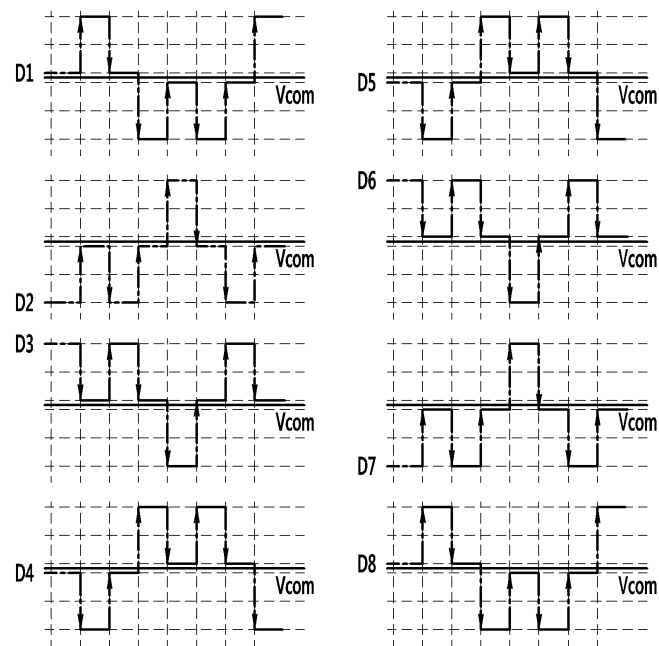
도면18



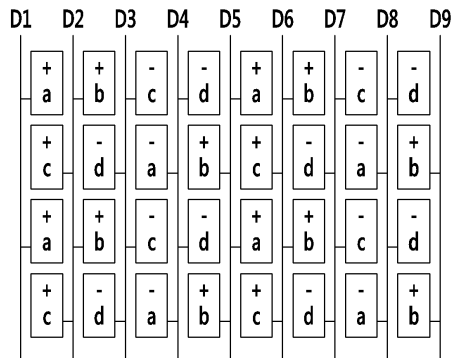
도면19



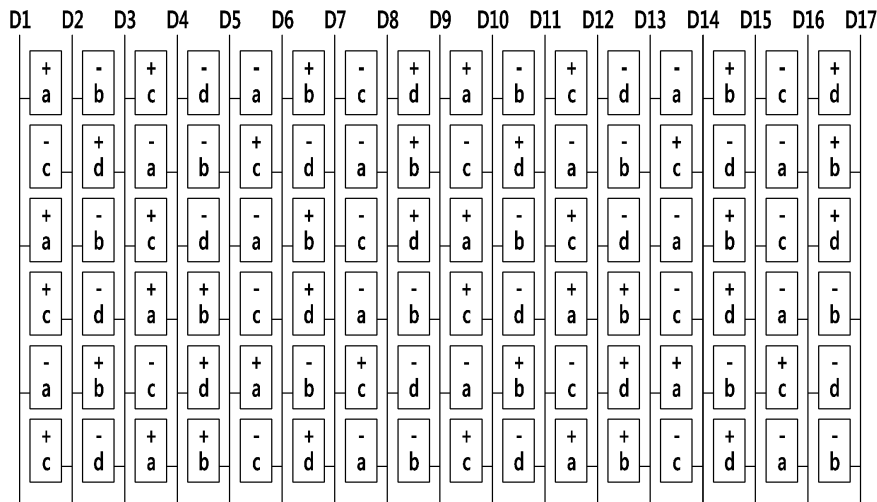
도면20



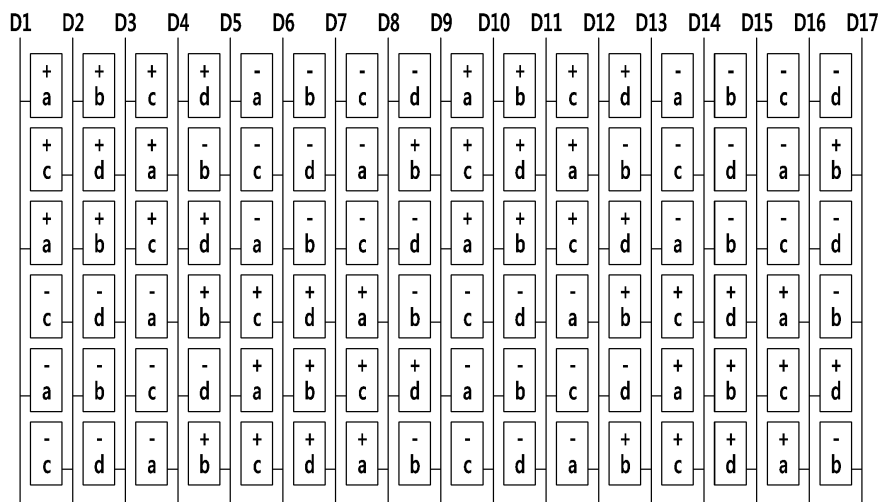
도면21



도면22



도면23



도면24

D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9
+	+	-	-	+	+	-	-	
a	b	c	d	a	b	c	d	
+	+	-	-	+	+	-	-	
c	d	a	b	c	d	a	b	
+	-	-	+	+	-	-	+	
a	b	c	d	a	b	c	d	
+	-	-	+	+	-	-	+	
c	d	a	b	c	d	a	b	

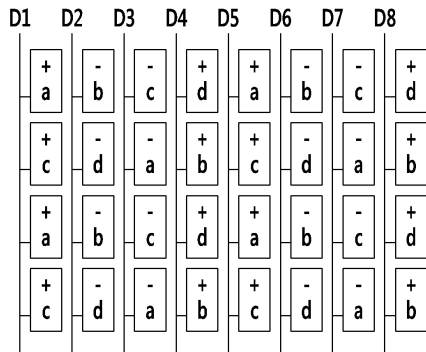
도면25

D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13
+	+	+	-	-	-	+	+	+	-	-	-	
a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	
+	+	+	-	-	-	+	+	+	-	-	-	
c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	
+	+	-	-	-	+	+	+	-	-	-	+	
a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	
+	+	-	-	-	+	+	+	-	-	-	+	
c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	
-	-	-	+	+	+	-	-	-	+	+	+	
a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	
-	-	-	+	+	+	-	-	-	+	+	+	
c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	
-	-	+	+	+	-	-	-	+	+	+	-	
a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	
-	-	+	+	+	-	-	-	+	+	+	-	
c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	

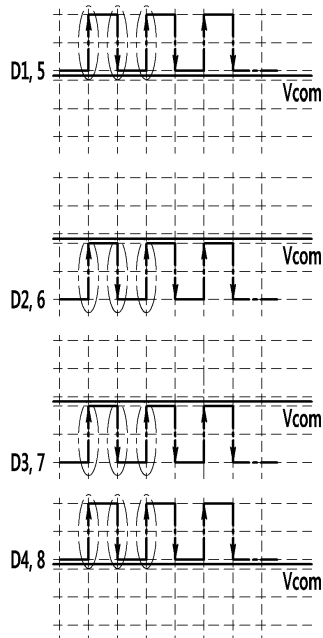
도면26

D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13
+	+	+	-	-	-	+	+	+	-	-	-	
a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	
+	+	+	-	-	-	+	+	+	-	-	-	
c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	
+	+	-	-	-	+	+	+	-	-	-	+	
a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	
+	+	-	-	-	+	+	+	-	-	-	+	
c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	

도면27



도면28



专利名称(译)	标题：液晶显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020150069411A	公开(公告)日	2015-06-23
申请号	KR1020130155780	申请日	2013-12-13
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	AHN KUK HWAN 안국환 KOH JAI HYUN 고재현 KIM JIN PIL 김진필 LEE KYUNG SU 이경수 LEE IK SOO 이익수 LIM NAM JAE 임남재		
发明人	안국환 고재현 김진필 이경수 이익수 임남재		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133		
CPC分类号	G09G3/3607 G09G3/3696 G09G3/3614 G02F1/1362 G09G3/3611 G09G2310/065 G09G2320/0204		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

液晶显示器及其驱动方法。液晶显示器包括：沿行方向排列的栅极线;沿列方向排列的数据线;和子像素以八个子像素的基本单位排列。每个子像素各自连接到栅极线之一和数据线之一，并且子像素沿着一行连续排列并且以矩阵形式排列。在基本单元中，沿着该行从第一子像素到第四子像素的相邻子像素之间的极性彼此相反，沿着该行从第五子像素到第八子像素的相邻子像素之间的极性彼此相反，并且极性相反。第四子像素和第五子像素相同。

