



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0050114  
(43) 공개일자 2012년05월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/36 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0111466

(22) 출원일자 2010년11월10일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(72) 발명자

양효상

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

심병창

경기도 용인시 기흥구 용구대로2394번길 2, 연원  
마을 삼호LG아파트 102동 804호 (마북동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

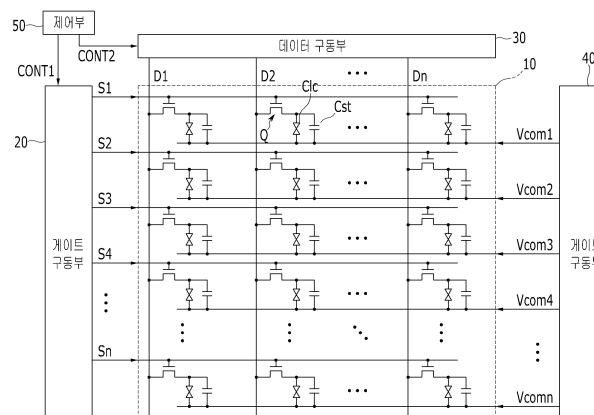
전체 청구항 수 : 총 25 항

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치 및 그 구동 방법

(57) 요약

본 발명은 액정 표시 장치와 그 구동 방법에 관한 것으로서, 구체적으로 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 행렬 형태로 배열된 복수의 화소를 포함하고, 상기 복수의 화소 행 각각에 게이트선이 연결되고, 상기 복수의 화소 열 각각에 데이터선이 연결된 표시부; 복수의 게이트 신호를 생성하고, 상기 게이트선을 통해 상기 복수의 화소 행에 한 행씩 순차로 전달하여 상기 화소에 포함된 스위칭 소자를 턴 온 시키는 게이트 구동부; 상기 스위칭 소자가 턴 온 되는 기간 동안 영상 데이터 신호에 따른 데이터 전압을 상기 화소에 인가하는 데이터 구동부; 및 상기 데이터 전압의 극성과 반대되는 극성의 공통 전압을 생성하여 상기 화소에 인가하는 공통 전압 발생부를 포함하고, 상기 스위칭 소자가 턴 온 되는 기간은 적어도 하나의 화소 행에 데이터 전압이 전달되는 기간만큼 이격된 제1 기간 및 제2 기간을 포함하고, 상기 제1 기간 동안, 상기 화소에 전달되는 데이터 전압과 상기 화소에 인가되는 공통 전압과의 차이에 따른 전압값으로서, 상기 표시부의 액정 모드에 따라 블랙 영상을 구현하는 전압값이 상기 화소에 저장된다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

**최동완**

서울특별시 양천구 목동로 212, 목동7단지아파트  
717동 607호 (목동)

**하서희**

울산광역시 울주군 범서읍 장검1길 30, 장검한라아  
트빌 101동 1206호

**은희권**

경기 성남시 분당구 구미동 세종그랑시아오피스텔  
2동 803호

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

행렬 형태로 배열된 복수의 화소를 포함하고, 상기 복수의 화소 행 각각에 게이트선이 연결되고, 상기 복수의 화소 열 각각에 데이터선이 연결된 표시부;

복수의 게이트 신호를 생성하고, 상기 게이트선을 통해 상기 복수의 화소 행에 한 행씩 순차로 전달하여 상기 화소에 포함된 스위칭 소자를 턴 온 시키는 게이트 구동부;

상기 스위칭 소자가 턴 온 되는 기간 동안 영상 데이터 신호에 따른 데이터 전압을 상기 화소에 인가하는 데이터 구동부; 및

상기 데이터 전압의 극성과 반대되는 극성의 공통 전압을 생성하여 상기 화소에 인가하는 공통 전압 발생부를 포함하는 액정 표시 장치에 있어서,

상기 스위칭 소자가 턴 온 되는 기간은 적어도 하나의 화소 행에 데이터 전압이 전달되는 기간만큼 이격된 제1 기간 및 제2 기간을 포함하고,

상기 제1 기간 동안, 상기 화소에 전달되는 데이터 전압과 상기 화소에 인가되는 공통 전압과의 차이에 따른 전압값으로서, 상기 표시부의 액정 모드에 따라 블랙 영상을 구현하는 전압값이 상기 화소에 저장되는 액정 표시 장치.

### 청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 표시부의 액정 모드가 노멀리 화이트(normally white mode)인 경우, 상기 화소에 전달되는 데이터 전압과 상기 화소에 인가되는 공통 전압과의 차이에 따른 전압값은 최대 전압값인 액정 표시 장치.

### 청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 표시부의 액정 모드가 노멀리 블랙(normally black mode)인 경우, 상기 화소에 전달되는 데이터 전압과 상기 화소에 인가되는 공통 전압과의 차이에 따른 전압값은 최소 전압값 또는 블랙 영상을 표시하는 전압 범위 내의 전압값인 액정 표시 장치.

### 청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 표시부의 액정 모드가 노멀리 화이트(normally white mode)인 경우, 상기 제1 기간은 상기 화소가 포함된 화소 행 이전의 복수의 화소 행 중 다른 화소 행에 포함된 화소에 전달되는 데이터 전압의 극성이 반전되는 스윙 기간을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

### 청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 제1 기간의 종료 시점은 상기 스윙 기간의 종료 시점에 일치하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

### 청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 표시부의 액정 모드가 노멀리 블랙(normally black mode)인 경우, 상기 제1 기간은 상기 화소가 포함된 화소 행 이전의 복수의 화소 행 중 다른 화소 행에 포함된 화소에 전달되는 데이터 전압의 극성이 반전되는 스윙 기간의 일부를 포함하거나, 상기 스윙 기간 직전의 소정의 기간인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

#### 청구항 7

제 4항 또는 제 6항에 있어서,

상기 다른 화소 행은, 상기 화소가 포함된 화소 행의 두 번째 이전 화소 행 또는 세 번째 이전 화소 행인 액정 표시 장치.

#### 청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 제2 기간 동안, 상기 화소에 대응하는 영상 데이터 신호에 따른 데이터 전압이 인가되는 액정 표시 장치.

#### 청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 제1 기간이 시작하는 시점부터 상기 제2 기간이 시작하는 시점까지의 기간은 블랙 삽입 기간인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

#### 청구항 10

제 1항에 있어서,

상기 제1 기간이 시작하는 시점부터 상기 제2 기간이 시작하는 시점까지의 기간 동안 상기 화소에 저장된 전압값이 유지되는 액정 표시 장치.

#### 청구항 11

제 1항에 있어서,

상기 화소가 포함된 화소 행에 전달되는 게이트 신호는, 상기 제1 기간 및 상기 제2 기간 동안 게이트 온 전압 레벨인 액정 표시 장치.

#### 청구항 12

제 1항에 있어서,

상기 게이트 구동부는 상기 제1 기간 및 상기 제2 기간 동안 상기 스위칭 소자의 게이트 전극을 턴 온 시키는 게이트 온 전압 레벨의 게이트 신호를 생성하여 전달하는 액정 표시 장치.

#### 청구항 13

제 1항에 있어서,

상기 데이터 구동부는 상기 복수의 화소 행에 한 행씩 순차로 제1 레벨 및 제2 레벨로 극성이 반전되는 영상 데이터 신호에 따른 데이터 전압을 전달하고,

상기 공통전압 발생부는 상기 복수의 화소 행 중 대응하는 화소 행에 데이터 전압의 극성이 반전하여 전달될 때 상기 데이터 전압의 극성과 반대극성으로 극성이 반전되는 공통 전압을 전달하는 액정 표시 장치.

#### 청구항 14

제 1항에 있어서,

상기 화소의 스위칭 소자가 턴 온 되는 제1 기간은 상기 화소가 포함된 화소 행 이전의 복수의 화소 행 중 다른 화소 행에 포함된 화소에 영상 데이터 신호에 따른 데이터 전압이 인가되는 기간과 중첩되는 액정 표시 장치.

#### 청구항 15

제 1항에 있어서,

상기 데이터 구동부에 영상 데이터 신호를 전달하고, 상기 데이터 구동부 및 게이트 구동부 각각에 데이터 구동

제어 신호 및 게이트 구동 제어 신호 각각을 생성하여 전달하는 제어부를 더 포함하고,  
상기 제어부는,

상기 데이터 구동부에서 출력하는 데이터 전압의 극성을 상기 화소 행에 따라 반전시키고, 상기 공통 전압 발생부에서 생성하는 공통 전압의 극성을 상기 화소 행에 따른 데이터 전압의 극성과 반대로 반전시키는 액정 표시 장치.

#### 청구항 16

복수의 화소를 포함하고, 복수의 화소 행 각각에 대응하는 영상을 표시하는 영상 표시 기간 이전에 블랙 삽입 기간을 구비하는 액정 표시 장치의 구동 방법에 있어서,

상기 블랙 삽입 기간의 소정의 개시 기간에 소정의 화소 행에 연결된 게이트선에 게이트 온 전압 레벨의 게이트 신호를 전달하는 단계; 및

상기 영상 표시 기간에 상기 소정의 화소 행에 연결된 게이트선에 게이트 온 전압 레벨의 게이트 신호를 전달하는 단계를 포함하고,

상기 개시 기간 동안, 상기 소정의 화소 행에 포함된 복수의 화소 각각에 전달되는 데이터 전압과 상기 복수의 화소 각각에 인가되는 공통 전압과의 차이에 따른 전압값으로서, 상기 표시부의 액정 모드에 따라 블랙 영상을 구현하는 전압값이 상기 복수의 화소 각각에 저장되는 액정 표시 장치의 구동 방법.

#### 청구항 17

제 16항에 있어서,

상기 표시부의 액정 모드가 노멀리 화이트(normally white mode)인 경우, 상기 화소에 전달되는 데이터 전압과 상기 화소에 인가되는 공통 전압과의 차이에 따른 전압값은 최대 전압값인 액정 표시 장치의 구동 방법.

#### 청구항 18

제 16항에 있어서,

상기 표시부의 액정 모드가 노멀리 블랙(normally black mode)인 경우, 상기 화소에 전달되는 데이터 전압과 상기 화소에 인가되는 공통 전압과의 차이에 따른 전압값은 최소 전압값 또는 블랙 영상을 표시하는 전압 범위 내의 전압값인 액정 표시 장치의 구동 방법.

#### 청구항 19

제 16항에 있어서,

상기 표시부의 액정 모드가 노멀리 화이트(normally white mode)인 경우, 상기 개시 기간은 상기 소정의 화소 행 이전의 복수의 화소 행 중 다른 화소 행에 포함된 화소에 전달되는 데이터 전압의 극성이 반전되는 스윙 기간을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

#### 청구항 20

제 19항에 있어서,

상기 개시 기간의 종료 시점은 상기 스윙 기간의 종료 시점에 일치하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

#### 청구항 21

제 16항에 있어서,

상기 표시부의 액정 모드가 노멀리 블랙(normally black mode)인 경우, 상기 개시 기간은 상기 소정의 화소 행 이전의 복수의 화소 행 중 다른 화소 행에 포함된 화소에 전달되는 데이터 전압의 극성이 반전되는 스윙 기간의 일부를 포함하거나, 상기 스윙 기간 직전의 소정의 기간인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

#### 청구항 22

제 21항에 있어서,

상기 개시 기간은 상기 스윙 기간의 초기 1/2 기간을 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

### 청구항 23

제 19항 또는 제 21항에 있어서,

상기 다른 화소 행은, 상기 화소가 포함된 화소 행의 두 번째 이전 화소 행 또는 세 번째 이전 화소 행인 액정 표시 장치의 구동 방법.

### 청구항 24

제 16항에 있어서,

상기 개시 기간 동안 상기 소정의 화소 행에 포함된 복수의 화소 각각에 저장된 전압값이 상기 블랙 삽입 기간 동안 유지되는 액정 표시 장치의 구동 방법.

### 청구항 25

제 16항에 있어서,

상기 개시 기간은 상기 소정의 화소 행 이전의 복수의 화소 행 중 다른 화소 행에 포함된 복수의 화소 각각에 영상 데이터 신호에 따른 데이터 전압이 인가되는 기간과 중첩되는 액정 표시 장치의 구동 방법.

## 명세서

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 영상을 구현하는 액정 표시 장치에서 영상 신호를 표시하는 중간에 블랙 데이터를 삽입하지 않고서도 잔상이나 끌림 현상을 개선시키는 액정 표시 장치와 그 구동 방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 일반적으로 액정표시장치는 두 기판 사이에 이방성 유전율을 갖는 액정층이 개재된 표시 패널과, 표시 패널을 구동하는 구동 회로부를 포함하며, 두 기판 사이에 전계를 형성하고, 전계의 세기에 따른 액정층의 광투과율을 조절함으로써 영상을 표시한다.

[0003] 표시 패널에는 상호 교차하는 복수의 게이트 배선들 및 데이터 배선들에 의해 정의되는 복수의 화소부가 형성되며, 각 화소부에는 박막 트랜지스터, 액정 커패시터 및 스토리지 커패시터가 형성된다. 액정 커패시터는 박막 트랜지스터에 연결되는 화소 전극과 공통전압이 공급되는 공통전극을 두 단자로 하고 액정층을 유전체로 하여 기능한다.

[0004] 상기 박막 트랜지스터에 연결된 화소 전극에는 상기 데이터 배선들을 통해 전달되는 데이터 신호가 충전된다.

[0005] 한편, 액정층에 한 방향의 전계가 오랫동안 인가됨으로써 발생하는 열화 현상을 방지하기 위하여 프레임 단위로, 행 단위로, 또는 도트 단위로 공통 전압에 대한 데이터 전압의 극성을 반전시키거나, 데이터 전압과 공통 전압이 서로 반대되는 극성으로 반전되도록 구동된다.

[0006] 특히, 중소형의 경우 수평 화소 행 단위로 극성 반전되는 공통 전압을 공급하는 라인 반전 방식이 채용되고 있다.

[0007] 그러나, 액정 표시 장치는 구동 주파수가 높아지면 화면에 잔상이나 끌림 현상이 발생한다.

[0008] 기존의 액정 표시 장치는 이러한 잔상이나 끌림 현상을 방지하기 위해 정상 화면을 나타내는 영상 데이터가 입력된 후에 블랙 이미지 데이터를 삽입하는데, 이로 인해 휘도가 떨어지고 프레임 당 주파수가 올라가고 소비전력이 증가하는 추가적인 문제가 발생하였다.

[0009] 한편 블랙 이미지 데이터를 삽입시켜 순간 잔상을 제거하는 방법 대신 화소의 개구율을 줄여 순간 잔상을 개선하는 기술은 휘도가 떨어지는 문제가 발생하여 고화질, 고품질의 화면 표시를 구현하기 어렵다. 따라서, 선명한

고화질의 영상을 표시함과 동시에 잔상이나 끌림 현상을 제거할 수 있는 구동 기술의 연구 개발이 필요하다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0010] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 액정 표시 장치의 영상 표시에서 휘도가 적절한 수준으로 유지되면서 동시에 잔상이나 끌림 현상이 제거되는 액정 표시 장치의 구동 장치 및 구동 방법을 제공하는 데에 그 목적이 있다. 즉, 기존의 액정 표시 장치와 같이 화면 데이터가 삽입되는 중간에 블랙 영상 데이터를 삽입하거나, 또는 화소의 개구율을 감소시키지 않으면서도 잔상이나 끌림 현상을 개선하거나 순간 잔상을 개선할 수 있는 액정 표시 장치의 구동 장치와 그 구동 방법을 제공하는 목적이 있다.
- [0011] 또한 프레임 주파수가 증가되는 것을 방지하여 저 소비전력의 구동이 가능하면서도, 잔상이나 끌림 현상이 방지되고, 적절한 휘도로 영상이 표현되는 고화질, 고품질의 액정 표시 장치를 제공하는 데 다른 목적이 있다.
- [0012] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 본 발명의 기재로부터 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

### 과제의 해결 수단

- [0013] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는 행렬 형태로 배열된 복수의 화소를 포함하고, 상기 복수의 화소 행 각각에 게이트선이 연결되고, 상기 복수의 화소 열 각각에 데이터선이 연결된 표시부; 복수의 게이트 신호를 생성하고, 상기 게이트선을 통해 상기 복수의 화소 행에 한 행씩 순차로 전달하여 상기 화소에 포함된 스위칭 소자를 턴 온 시키는 게이트 구동부; 상기 스위칭 소자가 턴 온 되는 기간 동안 영상 데이터 신호에 따른 데이터 전압을 상기 화소에 인가하는 데이터 구동부; 및 상기 데이터 전압의 극성과 반대되는 극성의 공통 전압을 생성하여 상기 화소에 인가하는 공통 전압 발생부를 포함한다.
- [0014] 이때 상기 스위칭 소자가 턴 온 되는 기간은 적어도 하나의 화소 행에 데이터 전압이 전달되는 기간만큼 이격된 제1 기간 및 제2 기간을 포함하고, 상기 제1 기간 동안, 상기 화소에 전달되는 데이터 전압과 상기 화소에 인가되는 공통 전압과의 차이에 따른 전압값으로서, 상기 표시부의 액정 모드에 따라 블랙 영상을 구현하는 전압값이 상기 화소에 저장된다.
- [0015] 상기 표시부의 액정 모드가 노멀리 화이트(normally white mode)인 경우, 상기 화소에 전달되는 데이터 전압과 상기 화소에 인가되는 공통 전압과의 차이에 따른 전압값은 최대 전압값일 수 있다.
- [0016] 상기 표시부의 액정 모드가 노멀리 블랙(normally black mode)인 경우, 상기 화소에 전달되는 데이터 전압과 상기 화소에 인가되는 공통 전압과의 차이에 따른 전압값은 최소 전압값 또는 블랙 영상을 표시하는 전압 범위 내의 전압값일 수 있다.
- [0017] 경우에 따라서, 상기 표시부의 액정 모드가 노멀리 화이트(normally white mode)인 경우, 상기 제1 기간은 상기 화소가 포함된 화소 행 이전의 복수의 화소 행 중 다른 화소 행에 포함된 화소에 전달되는 데이터 전압의 극성이 반전되는 스윙 기간을 포함할 수 있다.
- [0018] 이때 상기 제1 기간의 종료 시점은 상기 스윙 기간의 종료 시점에 일치한다.
- [0019] 상기 표시부의 액정 모드가 노멀리 블랙(normally black mode)인 경우, 상기 제1 기간은 상기 화소가 포함된 화소 행 이전의 복수의 화소 행 중 다른 화소 행에 포함된 화소에 전달되는 데이터 전압의 극성이 반전되는 스윙 기간의 일부를 포함하거나, 상기 스윙 기간 직전의 소정의 기간일 수 있다.
- [0020] 본 발명에서 상기 다른 화소 행은, 상기 화소가 포함된 화소 행의 두 번째 이전 화소 행 또는 세 번째 이전 화소 행일 수 있으나, 이에 반드시 제한되는 것은 아니다.
- [0021] 상기 화소가 포함된 화소 행에 전달되는 게이트 신호는, 상기 제1 기간 및 상기 제2 기간 동안 게이트 온 전압 레벨로 전달된다. 상기 제2 기간 동안, 상기 화소에 대응하는 영상 데이터 신호에 따른 데이터 전압이 인가된다.
- [0022] 상기 제1 기간이 시작하는 시점부터 상기 제2 기간이 시작하는 시점까지의 기간은 블랙 삽입 기간이다.
- [0023] 상기 제1 기간이 시작하는 시점부터 상기 제2 기간이 시작하는 시점까지의 기간 동안 상기 화소에 저장된 전압

값이 유지된다.

- [0024] 상기 화소가 포함된 화소 행에 전달되는 게이트 신호는, 상기 제1 기간 및 상기 제2 기간 동안 게이트 온 전압 레벨이다.
- [0025] 상기 제1 기간의 종료 시점은, 표시부가 노멀리 화이트 모드(normally white mode)인 경우에는 상기 스윙 데이터 전압과 상기 공통 전압의 전압 차가 최대 전압차인 시점이고, 표시부가 노멀리 블랙 모드(normally black mode)인 경우에는 상기 스윙 데이터 전압과 상기 공통 전압의 전압 차가 블랙 영상을 표시하는 전압 범위 내에 해당하는 시점이다.
- [0026] 다른 실시 예로서 상기 제1 기간의 종료 시점은, 표시부가 노멀리 블랙 모드(normally black mode)인 경우에는 상기 스윙 데이터 전압과 상기 공통 전압의 전압 차가 최소 전압차인 시점일 수 있다.
- [0027] 상기 게이트 구동부는 상기 제1 기간 및 상기 제2 기간 동안 상기 스위칭 소자의 게이트 전극을 턴 온 시키는 게이트 온 전압 레벨의 게이트 신호를 생성하여 전달한다.
- [0028] 상기 데이터 구동부는 상기 복수의 화소 행에 한 행씩 순차로 제1 레벨 및 제2 레벨로 극성이 반전되는 영상 데이터 신호에 따른 데이터 전압을 전달하고, 상기 공통전압 발생부는 상기 복수의 화소 행 중 대응하는 화소 행에 데이터 전압의 극성이 반전하여 전달될 때 상기 데이터 전압의 극성과 반대 극성으로 극성이 반전되는 공통 전압을 전달한다.
- [0029] 상기 화소의 스위칭 소자가 턴 온 되는 제1 기간은 상기 화소가 포함된 화소 행 이전의 복수의 화소 행 중 다른 화소 행에 포함된 화소에 영상 데이터 신호에 따른 데이터 전압이 인가되는 기간과 중첩될 수 있으나 이에 반드시 제한되는 것은 아니다.
- [0030] 본 발명의 액정 표시 장치는 상기 데이터 구동부에 영상 데이터 신호를 전달하고, 상기 데이터 구동부 및 게이트 구동부 각각에 데이터 구동 제어 신호 및 게이트 구동 제어 신호 각각을 생성하여 전달하는 제어부를 더 포함한다.
- [0031] 상기 제어부는, 상기 데이터 구동부에서 출력하는 데이터 전압의 극성을 상기 화소 행에 따라 반전시키고, 상기 공통 전압 발생부에서 생성하는 공통 전압의 극성을 상기 화소 행에 따른 데이터 전압의 극성과 반대로 반전시킬 수 있다.
- [0032] 본 발명의 상기 목적을 달성하기 위한 액정 표시 장치의 구동 방법은 복수의 화소를 포함하고, 복수의 화소 행 각각에 대응하는 영상을 표시하는 영상 표시 기간 이전에 블랙 삽입 기간을 구비하는 액정 표시 장치의 구동 방법에 있어서, 상기 블랙 삽입 기간의 소정의 개시 기간에 소정의 화소 행에 연결된 게이트선에 게이트 온 전압 레벨의 게이트 신호를 전달하는 단계; 및 상기 영상 표시 기간에 상기 소정의 화소 행에 연결된 게이트선에 게이트 온 전압 레벨의 게이트 신호를 전달하는 단계를 포함한다.
- [0033] 이때 상기 개시 기간 동안, 상기 소정의 화소 행에 포함된 복수의 화소 각각에 전달되는 데이터 전압과 상기 복수의 화소 각각에 인가되는 공통 전압과의 차이에 따른 전압값으로서, 상기 표시부의 액정 모드에 따라 블랙 영상을 구현하는 전압값이 상기 복수의 화소 각각에 저장된다.
- [0034] 상기 개시 기간은 표시부가 노멀리 화이트 모드(normally white mode)인 경우에는 상기 개시 기간은 상기 소정의 화소 행 이전의 복수의 화소 행 중 다른 화소 행에 포함된 화소에 전달되는 데이터 전압의 극성이 반전되는 스윙 기간을 포함할 수 있다.
- [0035] 상기 개시 기간의 종료 시점은 상기 스윙 기간의 종료 시점에 일치할 수 있다.
- [0036] 상기 표시부의 액정 모드가 노멀리 블랙(normally black mode)인 경우, 상기 개시 기간은 상기 소정의 화소 행 이전의 복수의 화소 행 중 다른 화소 행에 포함된 화소에 전달되는 데이터 전압의 극성이 반전되는 스윙 기간의 일부를 포함하거나, 상기 스윙 기간 직전의 소정의 기간일 수 있다. 이때 상기 개시 기간은 상기 스윙 기간의 초기 1/2 기간을 포함할 수 있다.
- [0037] 또한 상기 개시 기간 동안 상기 소정의 화소 행에 포함된 복수의 화소 각각에 저장된 전압값이 상기 블랙 삽입 기간 동안 유지된다.
- [0038] 상기 개시 기간은 상기 소정의 화소 행 이전의 복수의 화소 행 중 다른 화소 행에 포함된 복수의 화소 각각에 영상 데이터 신호에 따른 데이터 전압이 인가되는 기간과 중첩될 수 있다.

## 발명의 효과

- [0039] 본 발명에 의하면 액정 표시 장치에서 영상을 표시함에 있어, 정확한 휘도로 영상을 표현함과 동시에 잔상이나 끌림 현상을 제거하여 고화질의 선명한 화면을 제공하는 효과가 있다.
- [0040] 또한 본 발명에 의하면 액정 표시 장치의 영상 표시에 있어 블랙 영상 데이터를 삽입하거나 화소의 개구율을 감소시키지 않으면서도 잔상이나 끌림 현상을 개선할 수 있으므로, 휘도의 감소와 구동 주파수의 증가 및 그에 따른 소비전력의 증가를 막아 저전력으로 선명한 영상을 표시하도록 구동시킬 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

- [0041] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 의한 액정 표시 장치의 블록도.
- 도 2는 노멀리 화이트 모드로 구동되는 본 발명의 일 실시 예에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법을 나타내는 구동 파형도.
- 도 3은 도 2의 구동 파형도에 따른 표시부의 영상 표시를 나타낸 도면.
- 도 4는 본 발명의 다른 일 실시 예에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법을 나타내는 구동 파형도.
- 도 5는 노멀리 블랙 모드로 구동되는 본 발명의 일 실시 예에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법을 나타내는 구동 파형도.
- 도 6은 도 5의 구동 파형도에 따른 표시부의 영상 표시를 나타낸 도면.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0042] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시 예들에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시 예들에 한정되지 않는다.
- [0043] 또한, 여러 실시 예들에 있어서, 동일한 구성을 가지는 구성요소에 대해서는 동일한 부호를 사용하여 대표적으로 제1 실시 예에서 설명하고, 그 외의 실시 예에서는 제1 실시 예와 다른 구성에 대해서만 설명하기로 한다.
- [0044] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.
- [0045] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0046] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 의한 액정 표시 장치의 블록도이다.
- [0047] 본 발명의 일 실시 예에 따른 액정 표시 장치는 복수의 화소를 포함한 표시부(10), 게이트 구동부(20), 데이터 구동부(30), 공통 전압 발생부(40), 그리고 이들을 제어하는 제어부(50)를 포함한다.
- [0048] 표시부(10)는, 복수의 게이트선 및 복수의 데이터선이 서로 교차되는 영역에 위치하고, 상기 복수의 게이트선 중 대응하는 게이트선과 상기 복수의 데이터선 중 대응하는 데이터선에 각각 연결된 화소를 복수 개 포함하며, 상기 복수의 화소는 대략 행렬의 형태로 배열된다.
- [0049] 상기 복수의 게이트선은 대략 복수의 화소의 행 방향으로 뻗어 있으며, 상기 복수의 데이터선은 대략 복수의 화소의 열 방향으로 뻗어 있고, 서로 거의 평행하다.
- [0050] 복수의 화소 각각은 게이트선에 연결된 스위칭 소자(Q), 이에 연결된 액정 커패시터(Liquid crystal capacitor, Clc), 및 스토리지 커패시터(Storage capacitor, Cst)를 포함한다. 스토리지 커패시터(Cst)는 필요에 따라 생략할 수 있다.
- [0051] 스위칭 소자(Q)는 상기 화소에 대응하는 게이트선 및 데이터선의 교차 영역에 형성되고, 게이트 구동부(20)로부터의 게이트 신호에 응답하여 턴 온 되었을 때 데이터선을 통해 전달되는 데이터 신호를 액정 커패시터(Clc)에 전달한다.

- [0052] 스위칭 소자(Q)의 소스 전극은 상기 데이터선에 접속되고, 스위칭 소자(Q)의 드레인 전극은 액정 커패시터(C1c)의 화소 전극에 접속되며, 스위칭 소자(Q)의 게이트 전극은 상기 게이트선에 접속된다.
- [0053] 액정 커패시터(C1c)는 일 측은 화소 전극으로서 스위칭 소자(Q)의 드레인 전극과 연결되고, 타 측은 공통전극과 연결된다.
- [0054] 상기 화소 전극은 투명하고 전기 전도성을 갖는 ITO로 만들어지며, 스위칭 소자(Q)의 게이트 전극에 게이트 온 전압의 게이트 신호가 게이트선을 통해 전달될 때, 데이터 구동부(30)를 통해 전달되는 데이터 신호에 따른 데이터 전압을 액정 커패시터(C1c)에 가해 준다. 그리고 공통전극 역시 ITO로 만들어져 액정 커패시터(C1c)에 공통 전압(VCOM)을 인가한다.
- [0055] 스토리지 커패시터(Cst)는 상기 화소 전극에 인가된 데이터 신호에 따른 데이터 전압을 일정 시간 동안 저장하고 유지시켜주는 역할을 하며, 충전 및 방전을 통해 액정 커패시터(C1c) 내의 액정층 배열 상태를 변화시켜줌으로써 화소의 광 투과율을 조절한다. 즉, 스토리지 커패시터(Cst)의 일 측은 액정 커패시터(C1c)의 일 측 및 스위칭 소자(Q)의 드레인 전극과 연결되고, 타 측은 복수의 화소에 연결된 공통 전압 공급선(Vcom1 내지 Vcomn)에 연결되어 공통 전압을 전달받는다.
- [0056] 따라서, 스위칭 소자(Q)의 턴 온 기간 동안 스토리지 커패시터(Cst)의 양 측에는 상기 화소 전극에 인가된 데이터 신호에 따른 데이터 전압과 공통 전극에 인가된 공통 전압(VCOM)이 각각 공급되어 그 차이에 해당하는 전압이 저장된다.
- [0057] 게이트 구동부(20)는 복수의 게이트 신호를 생성하여 표시부(10)의 복수의 화소 행에 연결된 게이트선에 전달하고, 표시부(10)에 구비된 복수의 화소를 선택한다.
- [0058] 게이트 구동부(20)는, 제어부(50)로부터의 게이트 구동 제어 신호(CONT1) 중 스타트 신호에 응답하여 게이트 신호를 순차적으로 발생하는 시프트 레지스터(shift register)와 게이트 신호의 전압을 복수의 화소 구동에 적합한 전압 레벨로 시프트 시키기 위한 레벨 시프트(level shift)를 포함할 수 있다.
- [0059] 데이터 구동부(30)는 제어부(50)로부터 공급되는 데이터 구동 제어 신호(CONT2)에 따라 영상 데이터 신호를 샘플링(sampling)한 후에, 상기 샘플링된 영상 데이터 신호를 한 라인 분씩 래치(latch)하여 상기 래치된 영상 데이터 신호를 감마(gamma)전압으로 변환하고, 상기 감마 전압으로 변환된 상기 영상 데이터 신호를 아날로그 신호의 형태로 데이터선을 통해 상기 게이트 신호에 의해 선택된 복수의 화소에 공급한다.
- [0060] 공통전압 발생부(40)는, 표시부(10)의 복수의 화소 행에 각각 연결된 복수의 공통전압 공급선(Vcom1 내지 Vcomn)을 통해 공통전압(VCOM)을 제공한다. 즉, 표시부(10)에 배열된 복수의 화소에 동일한 레벨의 공통전압(VCOM)을 제공한다.
- [0061] 도 1에서 상기 공통전압 공급선(Vcom1 내지 Vcomn)을 통해 전달되는 공통전압(VCOM)은 복수의 화소에 전달되는 공통의 전압으로서, 화소 행에 따라 극성이 반전되는 상기 데이터 전압에 대응하여 상기 데이터 전압의 극성과 반대로 제1 레벨과 제2 레벨에서 주기적으로 스위칭한다.
- [0062] 제어부(50)는 외부에서 전달된 영상 신호를 적색, 녹색, 및 청색의 영상 데이터 신호로 정렬하여 데이터 구동부(30)에 전달하고, 복수의 화소를 화소 행에 따라 순차로 구동시키기 위한 데이터 구동 제어 신호(CONT2)를 데이터 구동부(30)에 공급한다. 또한 게이트 구동부(20)의 구동을 제어하는 게이트 구동 제어 신호(CONT1)를 생성하여 전달한다.
- [0063] 데이터 구동 제어 신호(CONT2)는 소스 시프트 클럭(SSC), 소스 출력 인에이블(SOE), 극성반전신호(POL)등을 포함할 수 있다. 또한 게이트 구동 제어 신호(CONT1)는 스타트 펄스(SSP), 스캔 시프트 클럭(SSC), 스캔 출력 인에이블(SOE)등을 포함할 수 있다.
- [0064] 도 2는 노멀리 화이트 모드로 구동되는 본 발명의 일 실시 예에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법을 나타내는 구동 파형도이다.
- [0065] 본 발명의 일 실시 예에 따른 구동 방법에서, 시간이 경과함에 따라 복수의 화소에 화소 행 별로 대응하는 데이터 신호에 따른 데이터 전압이 전달된다.
- [0066] 도 2의 구동 파형도에서 알 수 있듯이, 상기 데이터 전압은 화소 행에 따라 소정의 주기로 제1 레벨과 제2 레벨 사이에서 극성이 반전된다.

- [0067] 상기 소정의 주기는 하나의 화소 행에 포함된 복수의 화소에 대응하는 데이터 전압이 공급되는 기간이다. 상기 소정의 주기가 끝나면 상기 하나의 화소 행 다음 행에 포함된 복수의 화소로 데이터 전압의 극성이 반전되어 공급된다.
- [0068] 상기 제1 레벨과 제2 레벨은 특별히 제한되지 않으며 소정의 기준 전압을 근거로 할 때 상위 고전위 수준의 전압을 제1 레벨로 통칭하고 하위 저전위 수준의 전압을 제2 레벨로 통칭한 것이다.
- [0069] 도 2에는 첫 번째 화소 행부터 다섯 번째 화소 행에 전달되는 데이터 전압의 극성과 라인 반전되는 것을 예시적으로 도시하였으나, 이는 부분적인 것으로서 첫 번째 화소 행부터 마지막 화소 행에 이르기까지 전달되는 데이터 전압은 제1 레벨과 제2 레벨 사이를 극성 반전하면서 한 프레임 기간 동안 표시부(10)의 복수의 화소에 각각 전달된다.
- [0070] 본 발명의 일 실시 예에 따른 액정 표시 장치의 표시부(10)의 복수의 화소에 전달되는 공통 전압(VCOM)은 한 프레임 동안 모든 화소 행에 포함된 복수의 화소에 고정된 소정의 전압으로 전달된다.
- [0071] 상기 공통 전압은 각 화소 행에 전달되는 데이터 전압의 극성과 반대 극성으로 각 화소 행에 전달되므로, 하나의 화소 행에서 다음 화소 행으로 데이터 전압의 극성이 반전되어 인가될 때 상기 공통 전압 역시 상기 하나의 화소 행에서 다음 화소 행으로 전달되는 극성이 데이터 전압 극성과 반대되는 극성으로 반전되어 인가된다.
- [0072] 즉, 도 2에서 t1 시점 내지 t2 시점, t3 시점 내지 t4 시점, t5 시점 내지 t6 시점, t7 시점 내지 t8 시점 등 각 기간 동안 첫 번째 화소 행, 두 번째 화소 행, 세 번째 화소 행, 및 네 번째 화소 행 등에 순차로 전달되는 데이터 전압의 극성이 제1 레벨의 하이 전압과 제2 레벨의 로우 전압 사이의 극성으로 반전되어 인가된다.
- [0073] 첫 번째 화소 행에 데이터 전압이 제1 레벨의 하이 전압으로 전달되면, 첫 번째 화소 행의 복수의 화소 각각에 전달되는 공통전압(Vcom[1])은 상기 데이터 전압 극성과 반대의 제2 레벨의 로우 전압으로 고정적으로 인가된다. 마찬가지로, 나머지 화소 행에 포함된 복수의 화소 각각에 순차로 전달되는 공통전압 Vcom[2], Vcom[3], Vcom[4] 등은 데이터 전압의 라인 반전과 동일하게 대응하여 라인 반전으로 상기 인가된 데이터 전압 극성과 반대로 시프트한다.
- [0074] t2 시점 내지 t3 시점, t4 시점 내지 t5 시점, t6 시점 내지 t7 시점 등에서 데이터 전압 극성이 반전되므로, 상기 기간 동안 각각 화소 행에 공급되는 공통 전압들은 이전에 전달된 공통 전압에 비해 반전된 극성의 전압으로 시프트되어 전달된다.
- [0075] 도 2의 실시 예에 따르면 먼저 t1 시점에 첫 번째 화소 행에 포함된 복수의 화소 각각으로 제1 레벨인 하이(High) 레벨의 극성을 가진 대응하는 데이터 전압이 전달된다. 이때 첫 번째 화소 행의 복수의 화소 각각에 전달되는 공통전압(Vcom[1])은 데이터 전압의 극성과 반대이므로 제2 레벨인 로우(Low) 레벨의 극성을 가진다.
- [0076] t1 시점 내지 t2 시점의 기간 동안 첫 번째 화소 행에 연결된 게이트선을 통해 첫 번째 게이트 신호(S[1])가 전달되는데, 화소에 포함된 스위칭 소자를 턴 온 시키는 게이트 온 전압 레벨로 전달된다.
- [0077] 도 1의 실시 예에 따른 액정 표시 장치에서 표시부(10)의 복수의 화소에 포함된 스위칭 소자(Q)는 엔모스(NMOS) 박막 트랜지스터로 구성되는 바, 상기 게이트 온 전압은 소정의 하이 레벨의 전압이다. 그러나 이는 하나의 실시 예이며 박막 트랜지스터의 종류에 따라 게이트 온 전압 레벨은 다를 수 있다.
- [0078] 첫 번째 게이트 신호(S[1])가 t1 시점 내지 t2 시점의 기간 동안 소정의 하이 레벨의 전압으로 첫 번째 화소 행의 복수의 화소 각각에 전달되면, 상기 복수의 화소에 포함된 스위칭 소자(Q)들이 각각 턴 온 되고, 소스 전극을 통해 대응하는 데이터 신호에 따른 데이터 전압이 인가되어 영상이 표시된다.
- [0079] 따라서, t1 시점 내지 t2 시점의 기간은 첫 번째 화소 행에 포함된 복수의 화소에 영상이 표시되는 첫 번째 영상 표시 기간(IM1)이 된다.
- [0080] 첫 번째 영상 표시 기간(IM1) 동안 첫 번째 화소 행에 데이터 전압이 전달되고 나면, t2 시점 내지 t3 시점의 소정의 시간 동안 데이터 전압의 극성이 반전되어 두 번째 화소 행에 포함된 복수의 화소 각각에 전달된다.
- [0081] t2 시점 내지 t3 시점에 데이터 전압의 극성이 반전되어 공급되는 동안 두 번째 화소 행에 전달되는 공통전압(Vcom[2])의 극성이 데이터 전압의 극성과 반대가 되도록 반전된다. 이러한 반전 기간을 제1 스윙 기간(T1)이라고 지칭할 수 있다.
- [0082] 상기 스윙 기간(T1) 동안 두 번째 화소 행에 포함된 복수의 화소로 전달되는 데이터 전압이 제1 레벨인 하이

(High) 레벨 전압에서 제2 레벨인 로우(Low) 레벨의 전압으로 스위칭하였으므로 두 번째 화소 행에 전달되는 공통 전압(Vcom[2])의 극성은 그와 반대로 제2 레벨인 로우(Low) 레벨의 전압에서 제1 레벨인 하이(High) 레벨 전압으로 스위칭한다.

- [0083] 두 번째 화소 행에 포함된 복수의 화소로 제2 레벨인 로우(Low) 레벨의 대응하는 데이터 전압이 전달되고 난 후 t3 시점부터 t4 시점까지의 기간 동안 두 번째 화소 행에 연결된 게이트선을 통해 두 번째 게이트 신호(S[2])가 게이트 온 전압 레벨의 펄스로 전달된다. 그러면, 두 번째 화소 행에 포함된 복수의 화소 각각의 스위칭 소자(Q)의 게이트 전극으로 게이트 온 전압의 하이 레벨 펄스가 전달되어 턴 온 되고, 두 번째 화소 행에 대응하는 데이터 전압이 전달된다.
- [0084] 두 번째 화소 행에 포함된 복수의 화소 각각의 스위칭 소자가 오픈되는 t3 시점 내지 t4 시점의 기간은 데이터 전압이 전달되어 영상이 표시되는 두 번째 영상 표시 기간(IM2)이다.
- [0085] 다음으로 t4 시점 내지 t5 시점의 기간은 세 번째 화소 행에 전달되는 데이터 전압의 극성이 이전의 제2 레벨에서 제1 레벨로 스위칭하는 기간이다. 마찬가지로 세 번째 화소 행에 전달되는 공통전압(Vcom[3])의 극성이 상기 세 번째 화소 행에 전달되는 데이터 전압의 극성에 대응하여 반대의 극성으로 반전된다. 즉, 세 번째 화소 행에 전달되는 공통전압(Vcom[3])의 극성은 제1 레벨에서 제2 레벨의 극성으로 반전한다. 이렇게 세 번째 화소 행에 전달되는 데이터 전압과 공통 전압(Vcom[3])의 극성이 반전되는 t4 시점 내지 t5 시점의 기간을 제2 스윙 기간(T2)으로 한다.
- [0086] 이러한 과정이 반복되어 하나의 프레임 기간 동안 첫 번째 화소 행부터 마지막 화소 행까지 순차적으로 데이터 전압이 공급된다.
- [0087] 본 발명의 일 실시 예에 따른 액정 표시 장치와 그 구동 방법은 영상이 표시될 때 발생하는 끌림과 잔상을 없애기 위해 영상 데이터 신호가 표시되는 중간에 블랙 데이터를 직접 삽입하지 않고 상기 스윙 기간(T1, T2) 동안 또는 스윙 기간 이전의 소정의 기간 동안 해당 화소 행과 다른 화소 행에 전달되는 게이트 온 전압 레벨의 게이트 신호를 적절하게 펄스 조절하여 스위칭 소자를 개구(open)시킨다. 이때 게이트 신호의 게이트 온 전압 레벨의 펄스 조절은 표시부의 영상 모드에 따라 조절될 수 있다.
- [0088] 상기 다른 화소 행에 전달되는 게이트 신호는 영상을 표시하기 위한 데이터 전압을 전달받기 위해 게이트 온 전압 레벨의 펄스로 전달되는 기간 외에 그 이전에 상기 해당 화소 행의 스윙 기간 동안 또는 스윙 기간 이전의 소정의 기간 동안 게이트 온 전압 레벨의 펄스로 전달된다.
- [0089] 이하에서 화소 행에 대응하는 영상을 표시하기 위해 게이트 온 전압 레벨로 게이트 신호가 전달되는 기간(영상 표시 기간) 이전에 블랙 영상을 삽입하기 위해 이전의 다른 화소 행의 스윙 기간 또는 스윙 기간 이전의 소정의 기간에 대응하여 화소의 스위칭 소자를 오픈하기 위해 게이트 온 전압 레벨로 게이트 신호가 전달되는 기간을 개구(open) 기간이라 지칭한다.
- [0090] 도 2의 파형도에서 첫 번째 화소 행에 전달된 데이터 전압에 따라 영상이 표시되는 첫 번째 영상 표시 기간(IM1) 후, 제1 스윙 기간(T1) 동안 첫 번째 화소 행과 다른 화소 행, 즉 일 실시 예로서 세 번째 화소 행에 전달되는 게이트 신호(S[3])가 게이트 온 전압의 하이 레벨로 전달된다.
- [0091] 그러면, 제1 스윙 기간(T1) 동안 세 번째 화소 행에 포함된 복수의 화소 각각의 스위칭 소자들은 상기 게이트 신호(S[3])에 따라 턴 온 되어 상기 제1 스윙 기간(T1) 동안 전달되는 데이터 전압을 전달받게 된다.
- [0092] 세 번째 화소 행에 포함된 복수의 화소 각각의 스위칭 소자의 소스 전극을 통해 상기 제1 스윙 기간(T1) 동안 전달되는 데이터 전압이 전달되면, 세 번째 화소 행의 화소들의 스토리지 커패시터(Cst) 각각은 상기 전달된 데이터 전압과 세 번째 화소 행에 인가되고 있는 공통전압(Vcom[3])과의 전압차이에 해당하는 전압값을 저장 및 유지하게 된다.
- [0093] 이때 상기 제1 스윙 기간(T1) 동안 전달되는 데이터 전압은 반전되고 있는 상태이므로 제1 레벨에서 제2 레벨로 스위칭하고, 상기 제1 스윙 기간(T1) 동안 세 번째 화소 행에 인가되고 있는 공통전압(Vcom[3])은 제1 레벨이므로, 세 번째 화소 행에 전달되는 데이터 전압과 공통전압(Vcom[3])과의 전압차는 최대가 된다.
- [0094] 세 번째 화소 행에 포함된 복수의 화소 각각의 스토리지 커패시터는 첫 번째 스윙 기간(T1), 즉, 세 번째 게이트 신호(S[3])의 개구 기간 동안 최대 전압차에 해당하는 전압값을 저장한다. 세 번째 화소 행의 게이트 신호(S[3])가 게이트 오프 전압으로 변화하여도 세 번째 화소 행에 해당되는 영상 신호에 따른 데이터 전압이 전달될 때까지 상기 전압값은 유지된다. 즉, t2 시점부터 t5 시점까지의 기간 동안 세 번째 화소 행에 포함된 복수

의 화소 각각의 스토리지 커패시터는 최대 전압차에 해당하는 전압값을 저장 및 유지하고, 복수의 화소 각각의 액정 커패시터의 액정층을 배열하므로, 노멀리 화이트 모드에서 세 번째 화소 행은 상기 기간 동안 블랙 영상으로 표시된다. 이때 상기 기간은 블랙 삽입 기간(BL)이라 할 수 있다. 만일 표시부(10)의 영상 표시 모드가 노멀리 블랙 모드인 경우라면, 게이트 온 전압 레벨로 전달되는 세 번째 게이트 신호(S[3])의 펄스를 조절하는 것에 의해 세 번째 화소 행의 개구 기간이 달라질 것이다. 구체적인 노멀리 블랙 모드에서의 구동은 후술하기로 한다.

[0095] 한편, 상기 세 번째 화소 행에 포함된 복수의 화소 각각에 대한 블랙 삽입 기간(BL)이 경과한 후 세 번째 게이트 신호(S[3])는  $t_5$  시점에 다시 게이트 온 전압 레벨로 전달되고, 이에 대응하여 세 번째 화소 행에 포함된 복수의 화소 각각의 스위칭 소자가 턴 온 되면 세 번째 화소 행에 대응하는 영상 신호에 따른 데이터 전압이 전달된다. 이때 데이터 전압의 극성은 제1 레벨인 하이 레벨임을 알 수 있다.

[0096]  $t_5$  시점과  $t_6$  시점 사이의 기간, 즉 세 번째 영상 표시 기간(IM3) 동안 세 번째 화소 행에 포함된 복수의 화소는 공급된 데이터 전압에 따라 영상이 표시된다.

[0097] 상기와 같은 구동 과정으로, 제2 스윙 기간(T2) 동안 네 번째 화소 행에 포함된 복수의 화소 각각의 스위칭 소자가 게이트 온 전압 레벨의 네 번째 게이트 신호(S[4])에 응답하여 개구될 수 있다. 그러면 제2 스윙 기간(T2)에 제2 레벨에서 제1 레벨로 반전되는 데이터 전압이 네 번째 화소 행에 전달된다. 제2 스윙 기간(T2) 동안 네 번째 화소 행에 전달되는 공통전압( $V_{com}[4]$ )은 제2 레벨이므로, 네 번째 화소 행에 포함된 복수의 화소 각각의 스토리지 커패시터에 저장되는 데이터 전압과 공통전압( $V_{com}[4]$ )의 전압차는 최대가 된다. 그러면 제2 스윙 기간(T2)부터  $t_7$  시점까지의 기간 동안 네 번째 화소 행에 포함된 복수의 화소가 노멀리 화이트 모드에서 최대 전압값으로 저장 및 유지되고, 블랙 영상이 표현된다.

[0098] 본 발명의 이러한 구동 방식에 따르면 표시부(10)에 포함된 복수의 화소에 블랙 영상을 표시하기 위한 블랙 데이터를 기입하지 않더라도 각 화소 행에 전달되는 게이트 신호의 펄스 레벨의 시기를 조정함으로써 블랙 화면을 만들 수 있다.

[0099] 도 2의 파형도에 도시된 실시 예에서는 노멀리 화이트 모드에 있어서,  $i$  번째 화소 행에 전달되었던 데이터 전압의 극성이 스윙하는 기간 동안 화소의 스위칭 소자가 개구되는 화소 행을  $i$  번째 화소 행의 후속하는 짝수 번째 화소 행, 일례로  $i+2$  번째 화소 행으로 설정하였으나, 이는 하나의 실시 예일 뿐이며 이에 한정되지 않고 다양한 실시 예로 설정할 수 있다.

[0100] 즉, 데이터 전압의 극성이 화소 행에 따라 라인 반전하고, 그에 대응하여 해당되는 화소 행에 인가되는 공통전압의 극성이 반전되기 때문에, 도 2의 실시 예에서는  $i$  번째 화소 행의 후속하는 짝수 번째 화소 행에 전달되는 게이트 신호에 따른 개구 기간을 데이터 전압의 스윙 기간에 일치시켰다. 그러나, 다른 실시 예에 따라서는  $i$  번째 화소 행에 후속하는 홀수 번째 화소 행, 일례로  $i+3$  번째 화소 행에 전달되는 게이트 신호에 따른 개구 기간은 스윙 기간 이전의 소정의 기간으로 설정할 수도 있다.

[0101] 이것은 노멀리 화이트 모드에서  $i$  번째 화소 행에 후속하는 홀수 번째 화소 행에 포함된 복수의 화소의 스토리지 커패시터에 저장, 유지되는 전압값이 데이터 전압과 해당 화소 행에 인가되는 공통전압의 차이값이 최대가 되도록 해당 화소 행에 전달되는 게이트 신호의 개구 시간을 조정하는 것이다. 보다 구체적인 설명은 도 4에서 후술하도록 한다.

[0102] 본 발명에서 블랙 영상이 삽입되어 잔상이나 끌림 현상이 억제되면서도, 불필요한 소비 전력의 낭비를 막고 원래 화소 행에 표시되어야 할 데이터 전압에 따른 영상 구현이 적절할 수 있도록, 스위칭 소자가 오픈되는 화소 행은 두 개 내지 세 개 라인 간격을 두고 선택되는 것이 바람직하다.

[0103] 도 2의 실시 예에서는 소정의 화소 행의 스윙 기간과 다른 화소 행에 전달되는 게이트 신호의 개구 기간이 일치되도록 설정하였으나, 이에 반드시 한정되는 것은 아니며, 상기 스윙 기간과 개구 기간은 상이할 수 있다.

[0104] 본 발명에서 소정의 화소 행에 전달되는 게이트 신호의 개구 기간은, 상기 개구 기간 동안 복수의 화소 각각의 스위칭 소자가 개구되어 복수의 화소 각각의 스토리지 커패시터에 블랙 영상이 표시되는 정도의 전압값이 저장 및 유지될 수 있도록, 이전의 다른 화소 행에 전달되는 데이터 전압이 인가되는 기간으로 설정되면 족할 것이다.

[0105] 따라서, 도 2에서와 같이 노멀리 화이트 모드인 경우 블랙 영상이 표시되는 전압값은 이전의 다른 화소 행에 전달되는 데이터 전압과 해당 화소 행의 공통전압의 차이가 최대인 전압값이므로, 해당 화소 행에 전달되는 게

트 신호의 개구 기간의 종료 시점은 적어도 상기 데이터 전압과 상기 공통전압의 차이가 최대로 전달되는 시점이 바람직하다. 상기 실시 예에서 세 번째 게이트 신호(S[3]) 또는 네 번째 게이트 신호(S[4])의 개구 기간의 종료 시점인 t3 시점 또는 t5 시점에서 해당 화소 행에 전달되는 이전 화소 행의 데이터 전압의 전압값과 해당 화소 행의 공통전압의 전압값의 차이는 최대가 됨을 알 수 있다.

[0106] 본 발명에 의하면 블랙 데이터가 삽입되어 블랙 영상이 표시되는 것과 동일하게 화소의 영상 표현에서 클립과 잔상 발생이 억제될 수 있다. 그러나 실제로 복수의 화소 행에 전달되는 게이트 신호의 개구 기간에 블랙 데이터가 삽입되는 것이 아니어서 블랙 데이터 삽입으로 인해 해당 화소 행에 휘도가 감소되고 주파수를 높여 소비 전력이 증가되는 문제점을 극복할 수 있다.

[0107] 또한 액정 표시 장치에서 사용자가 임의로 복수의 게이트 신호의 개구 기간을 설정할 수 있으므로 화소 행의 블랙 삽입 기간을 조절할 수 있는 장점이 있다. 이로 인해 종전처럼 화소의 개구율을 줄일 필요 없이 순간 잔상을 개선할 수 있다.

[0108] 도 3은 도 2의 구동 파형도에 따른 표시부의 영상 표시를 나타낸 도면이다.

[0109] 도 3은 표시부(10)에 포함된 복수의 화소 행에 전달되는 데이터 전압(DATA)과 공통전압(VCOM)의 극성을 라인 단위로 표현함과 동시에 해당 화소 행의 이미지가 표시되는 영상 표시 기간 및 블랙 삽입 기간을 개략적으로 표시하였다.

[0110] 도 2에서 설명한 바와 같이 각 화소 행은 영상 표시 기간에 데이터 전압에 따른 영상을 표시하고, 상기 영상 표시 기간의 이전의 소정의 블랙 삽입 기간 동안 블랙 영상을 표시한다. 상기 블랙 삽입 기간은 해당 화소 행에 전달되는 게이트 신호의 개구 기간의 시작 시점과 길이를 조정할 수 있다.

[0111] 첫 번째 화소 행부터 마지막 화소 행까지 영상이 표시되는 한 프레임 기간 중 도 3에서 첫 번째 화소 행부터 네 번째 화소 행까지 순차적으로 영상 표시 기간(IM1 내지 IM4)을 표시하였다.

[0112] 도 3의 실시 예는 도 2의 실시 예와 같이 두 라인 간격을 두고 게이트 신호의 개구 기간과 영상 표시 기간을 설정한 것이다.

[0113] 도 3에 따르면 세 번째 게이트 신호의 개구 기간은 첫 번째 화소 행의 데이터 전압이 두 번째 화소 행으로 극성이 반전되어 공급되는 제1 스윙 기간(T1)과 동일하다.

[0114] 상기 개구 기간 동안 세 번째 화소 행에 포함된 화소 각각의 스위칭 소자가 게이트 신호에 응답하여 턴 온 되어 개구 기간 동안 반전하는 데이터 전압을 전달받게 된다.

[0115] 그러면 개구 기간 동안에 세 번째 화소 행에 인가되는 공통전압과 상기 전달된 데이터 전압과의 차이에 따른 전압값이 세 번째 화소 행의 화소 각각에 저장된다. 이때, 상기 전압값은 최대 전압 차이에 따른 전압값이므로 노멀리 화이트 모드에서는 블랙 화면으로 표시된다. 도 3의 도면에서 하단에 개시된 표시부를 참조하면 상기 개구 기간(즉, 제1 스윙 기간 T1)에 동기하여 세 번째 화소 행에 블랙 화면이 표시되는데, 상기 세 번째 화소 행의 블랙 화면은 세 번째 영상 표시 기간(IM3)에 세 번째 화소 행에 대응하는 영상이 표시될 때까지 유지됨을 알 수 있다.

[0116] 이러한 블랙 화면의 유지 기간은 사용자가 해당 화소 행에 전달되는 게이트 신호의 개구 기간을 설정하는 것에 의해 조정할 수 있다.

[0117] 도 2와 도 3은 세 번째 화소 행과 네 번째 화소 행에서의 구동 과정에 따른 파형도와 영상을 표시하였으나, 한 프레임 기간 동안 표시부(10)의 전체 화소 행에 전달되는 게이트 신호는 개구 기간과 영상 표시 기간 동안 게이트 온 전압 레벨로 전달되고, 각각의 화소 행은 행 별로 순차적으로 상기 개구 기간에 대응하여 본래의 영상 표시 기간 전에 소정의 블랙 삽입 기간을 가질 수 있다.

[0118] 도 4는 본 발명의 다른 일 실시 예에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법을 나타내는 구동 파형도이다.

[0119] 도 4의 파형도는 도 2의 파형도와는 다른 실시 예로서, i 번째 화소 행에 전달되는 데이터 전압의 극성이 후속하는 화소 행에 전달되기 위해 스윙하는 기간에 화소의 스위칭 소자가 개구되는 화소 행을 i+3 번째 화소 행으로 설정하였을 때, 화소 행에 전달되는 게이트 신호를 도시한 것이다.

[0120] 따라서, 도 4의 실시 예에서 첫 번째 화소 행에 전달되는 데이터 전압의 극성이 반전되는 스윙 기간과, 상기 첫 번째 화소 행에 후속하는 네 번째 화소 행의 복수의 화소 각각에 전달되는 게이트 신호(S[4])의 개구 기간이 일

치하지 않는다. 네 번째 화소 행에 전달되는 게이트 신호(S[4])가 게이트 온 전압 레벨로 전달되어 네 번째 화소 행에 포함된 복수의 화소 각각의 스위칭 소자를 오픈시키는 개구 기간은 상기 스윙 기간 직전의 소정의 기간이다. 즉, 네 번째 화소 행에 전달되는 게이트 신호(S[4])의 개구 기간(T10)은 t122 시점 내지 t12 시점의 기간으로서 상기 스윙 기간(t12 시점 내지 t13 시점의 기간)과는 상이하다.

[0121] 그러면 네 번째 화소 행에 포함된 복수의 화소 각각은 t122 시점 내지 t12 시점의 개구 기간(T10) 동안 첫 번째 화소 행에 인가되는 제1 레벨의 데이터 전압을 전달받는다. 이 기간 동안 네 번째 화소 행의 복수의 화소에 인가되는 공통전압(Vcom[4])은 제2 레벨이므로, 네 번째 화소 행에 포함된 복수의 화소 각각의 스토리지 커패시터에 상기 제1 레벨의 데이터 전압과 네 번째 화소 행의 제2 레벨의 공통전압(Vcom[4])과의 차이만큼의 전압값을 저장, 유지한다. 상기 전압값 역시 최대 전압 차이에 따른 전압값이므로 노멀리 화이트 모드에서 블랙 영상으로 표시되고, 따라서 t122 시점부터 t17 시점까지의 기간은 네 번째 화소 행의 블랙 삽입 기간이 된다. 이러한 구동 방법의 실시 형태로 첫 번째 화소 행부터 마지막 화소 행까지 블랙 삽입 기간과 영상 표시 기간을 순차로 수행하여 한 프레임을 구성할 수 있다.

[0122] 도 5는 노멀리 블랙 모드로 구동되는 본 발명의 일 실시 예에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법을 나타내는 구동 파형도이다.

[0123] 도 5는 도 2의 실시 예와 크게 차이는 없으며, 표시부(10)의 구동 방식이 노멀리 블랙인 경우의 도면을 나타낸 것이므로, 반복되는 내용은 생략하기로 한다.

[0124] 도 5의 실시 예에 따르면, 표시부(10)의 구동 방식이 노멀리 블랙 모드인 경우이므로, 소정의 화소 행의 블랙 삽입 기간은 해당 화소 행에 전달되는 이전 화소 행의 데이터 전압과 해당 화소 행의 공통전압 차이가 최소값 또는 적어도 블랙 영상을 표시할 수 있는 범위 내에 포함되어야 한다.

[0125] 따라서, 도 5에서 두 라인 간격으로 블랙 영상을 구현하여 잔상이나 끌림을 제거하는 경우, 첫 번째 화소 행에 전달된 데이터 전압의 극성이 다음 화소 행에 전달되기 위하여 반전되는데, 그 스윙 기간이 t22 시점 내지 t23 시점의 기간이다.

[0126] 상기 스윙 기간의 2분의 1 기간 동안 혹은 상기 스윙 기간의 2분의 1 기간을 포함한 스윙 직전의 소정의 기간 동안, 세 번째 화소 행에 전달되는 게이트 신호(S[3])가 게이트 온 전압 레벨로 전달된다.

[0127] 즉, 세 번째 화소 행에 전달되는 게이트 신호(S[3])의 개구 기간(T20)은 상기 스윙 기간과 일치하지 않으며, t222 시점에 개시되어 상기 스윙 기간의 절반의 기간으로 설정된다. 이는 하나의 실시 예이며, 개구 기간(T20)의 시작 시점은 블랙 삽입 기간의 임의의 조정에 대응하여 더 빠르게 설정할 수도 있다.

[0128] 상기 개구 기간(T20) 동안 세 번째 화소 행에 전달되는 게이트 신호(S[3])에 응답하여 세 번째 화소 행에 포함된 복수의 화소의 스위칭 소자가 턴 온 된다. 이때 턴 온 되는 동안 상기 복수의 화소에 전달되는 데이터 전압의 극성은 제1 레벨이거나 제1 레벨에서 제2 레벨로 하강하는 중간 시점에 해당하는 레벨이다. 또한 동일한 기간(T20의 기간) 동안 세 번째 화소 행에 전달되는 공통전압(Vcom[3])의 극성은 제1 레벨이다.

[0129] 따라서 상기 개구 기간(T20)에 세 번째 화소 행의 복수의 화소 각각의 스토리지 커패시터에 저장 및 유지되는 전압값은, 상기 데이터 전압과 공통전압(Vcom[3])의 차이로서 최소 전압값이거나, 혹은 블랙 영상으로 표시되는 수준의 낮은 전압값이다.

[0130] 상기 전압값이 스토리지 커패시터에 저장 및 유지되는 동안, 각 화소 의 액정층을 상기 전압값에 의해 배열하면, 노멀리 블랙 모드에서 세 번째 화소 행은 블랙 영상으로 표시된다.

[0131] 세 번째 화소 행에서 블랙 영상으로 표시 되는 블랙 삽입 기간(BL)은, 세 번째 게이트 신호(S[3])가 게이트 온 전압 레벨로 전달되는 개구 기간(T20)이 시작하는 t222 시점부터 세 번째 화소 행에 대응하는 영상 데이터 신호에 따른 세 번째 영상 표시 기간(IM3)의 직전 시점인 t25 시점까지의 기간이다.

[0132] 마찬가지로 다른 화소 행에서도 각 행에 전달되는 게이트 신호의 개구 기간이 상기과 같이 설정되고, 그에 따라 해당 화소 행의 영상이 표시되는 기간 직전까지 각 화소 행의 스토리지 커패시터에 최소 전압값 또는 블랙 영상으로 구현되는 낮은 수준의 전압값이 저장 및 유지되어 블랙 영상이 표시된다. 노멀리 블랙 모드인 경우 노멀리 화이트 모드에 비하여 각 화소 행의 게이트 신호의 개구 기간이 상대적으로 짧게 설정될 수도 있으므로 소비전력의 감소폭이 클 수 있다.

[0133] 도 6은 도 5의 구동 파형도에 따른 표시부의 영상 표시를 나타낸 도면이다. 도 6에 따르면, 노멀리 블랙 모드에

서 첫 번째 영상 표시 기간(IM1)부터 순차적으로 각 화소 행에 따라 영상이 표시될 때 블랙 삽입 기간이 시작되는 해당 화소 행의 게이트 신호의 개구 기간(T20, T30)은 상기 해당 화소 행의 이전 다른 화소 행의 스윙 기간의 1/2 기간을 포함하도록 설정되는 것을 알 수 있다.

[0134] 즉, 도 6에서 세 번째 화소 행에서 상기 세 번째 화소 행의 영상이 표시되는 영상 표시 기간(IM3) 이전에 블랙 삽입 기간이 구비되는데, 상기 블랙 삽입 기간은 세 번째 화소 행에 전달되는 게이트 신호(S[3])의 개구 기간(T20)에 의해 시작된다. 개구 기간(T20)은 첫 번째 화소 행에 전달되는 데이터 전압의 스윙 기간의 1/2 기간을 포함하고, 상기 스윙 기간 직전의 소정의 기간을 포함하도록 설정될 수 있다.

[0135] 도 6에서 게이트 신호(S[3])의 개구 기간(T20)의 시작 시점이 첫 번째 화소 행의 영상 표시 기간(IM1)과 중첩될 수 있으나, 반드시 이에 제한되지 않는다. 바람직하게는 상기 게이트 신호(S[3])의 개구 기간(T20)의 종료 시점은, 제2 레벨로 반전할 때의 데이터 전압과 세 번째 화소 행에 전달되는 공통전압(Vcom[3])의 전압 차이가 최소 전압값이거나, 혹은 노멀리 블랙 모드에서 블랙 영상을 표시하는 수준의 낮은 전압값인 때에 종료될 수 있다.

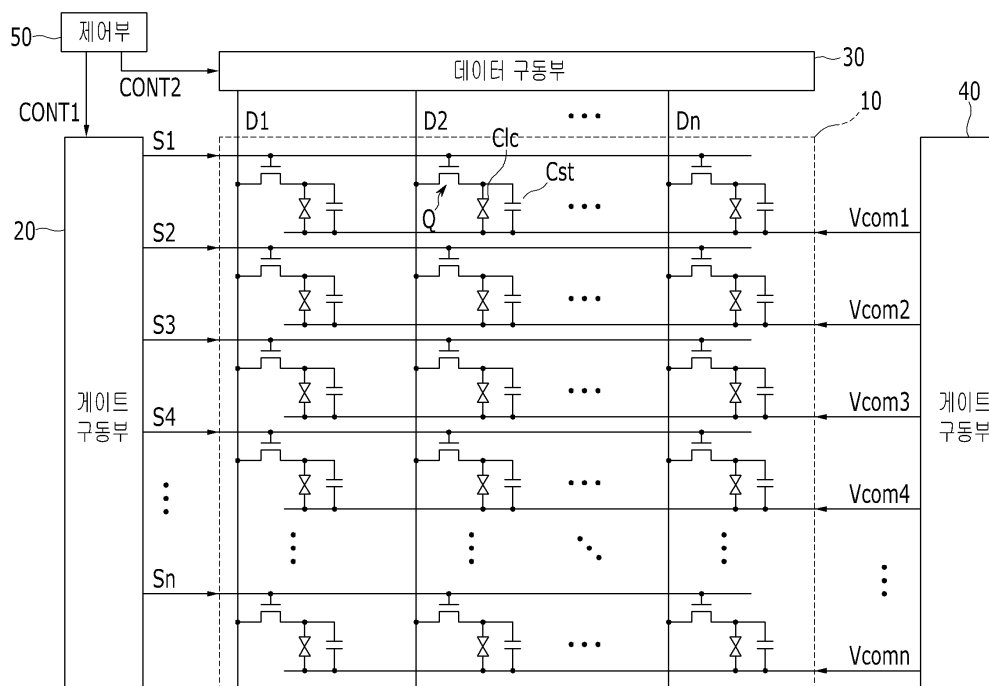
[0136] 이상 본 발명의 구체적 실시형태와 관련하여 본 발명을 설명하였으나 이는 예시에 불과하며 본 발명은 이에 제한되지 않는다. 당업자는 본 발명의 범위를 벗어나지 않고 설명된 실시형태를 변경 또는 변형할 수 있으며, 이러한 변경 또는 변형도 본 발명의 범위에 속한다. 또한, 명세서에서 설명한 각 구성요소의 물질은 당업자가 공지된 다양한 물질로부터 용이하게 선택하여 대체할 수 있다. 또한 당업자는 본 명세서에서 설명된 구성요소 중 일부를 성능의 열화 없이 생략하거나 성능을 개선하기 위해 구성요소를 추가할 수 있다. 뿐만 아니라, 당업자는 공정 환경이나 장비에 따라 본 명세서에서 설명한 방법 단계의 순서를 변경할 수도 있다. 따라서 본 발명의 범위는 설명된 실시형태가 아니라 특허청구범위 및 그 균등물에 의해 결정되어야 한다.

## 부호의 설명

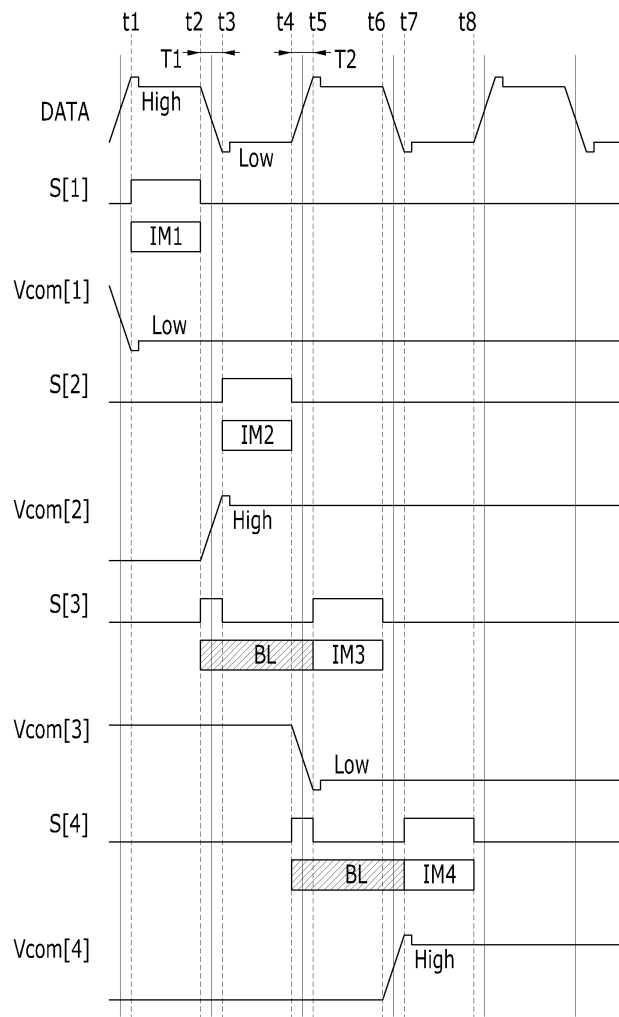
[0137] 10: 표시부  
20: 게이트 구동부  
30: 데이터 구동부  
40: 공통전압 발생부  
50: 제어부

## 도면

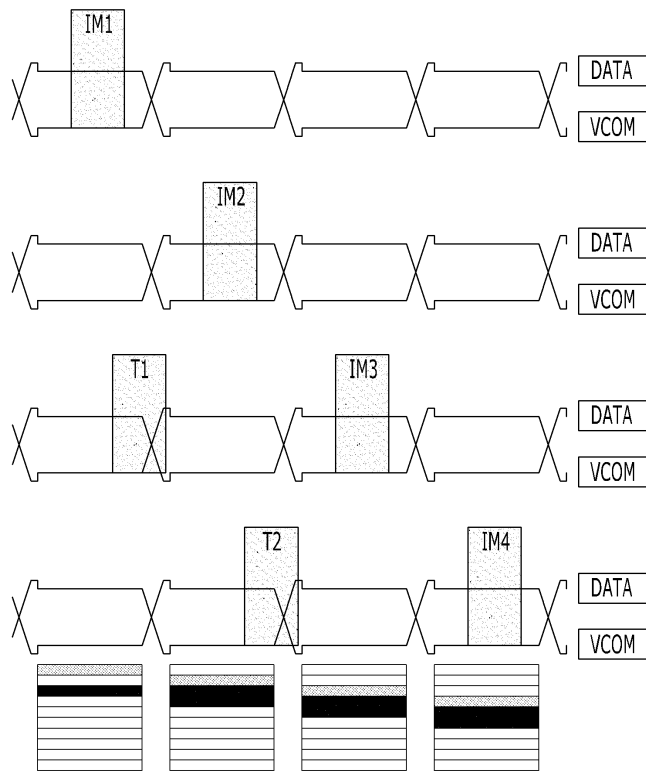
### 도면1



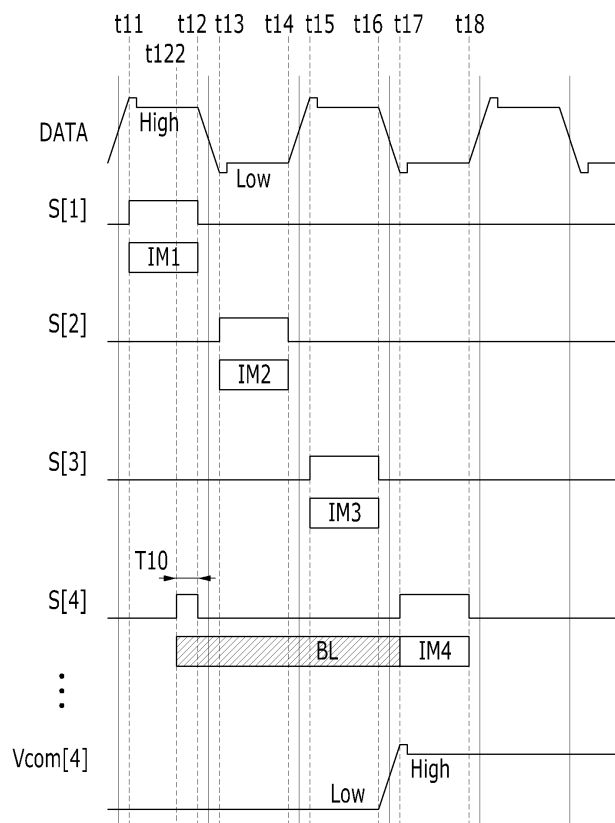
도면2



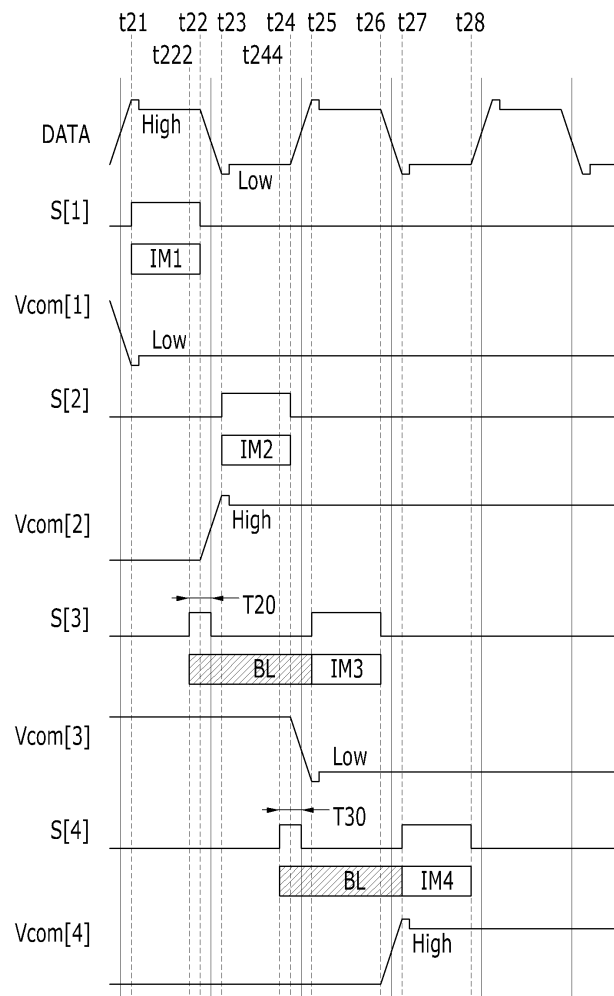
도면3



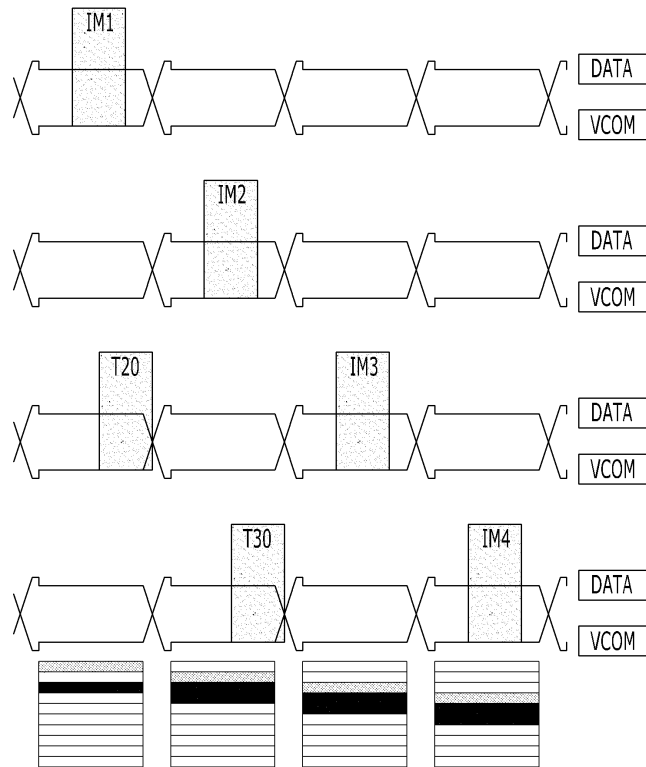
도면4



도면5



도면6



|                |                                                                                                                     |         |            |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 标题：液晶显示装置及其驱动方法                                                                                                     |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR1020120050114A</a>                                                                                    | 公开(公告)日 | 2012-05-18 |
| 申请号            | KR1020100111466                                                                                                     | 申请日     | 2010-11-10 |
| [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         | YANG HYO SANG<br>양효상<br>SHIM BYUNG CHANG<br>심병창<br>CHOI DONG WAN<br>최동완<br>HA SEO HEE<br>하서희<br>EUN HEE KWON<br>은희권 |         |            |
| 发明人            | 양효상<br>심병창<br>최동완<br>하서희<br>은희권                                                                                     |         |            |
| IPC分类号         | G09G3/36                                                                                                            |         |            |
| CPC分类号         | G09G2310/0251 G09G2320/0257 G09G3/3614 G09G3/3655 G09G2320/0261                                                     |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                           |         |            |

## 摘要(译)

本发明涉及一种液晶显示装置及其驱动方法中，根据具体地，本发明的一个实施方式的液晶显示装置，包括：多个排列成矩阵形式的像素，和栅极线在所述多个各像素行的并且，数据线连接到多个像素列中的每一个；栅极驱动器，用于产生多个栅极信号，并通过栅极线连续地将一行传输到多个像素行，以导通包括在像素中的开关元件；一种数据驱动器，用于在开关元件导通的时段期间根据图像数据信号将数据电压施加到像素；只要以产生极性相反的公共电压施加到所述数据电压的极性包括用于施加到像素的公共电压发生器，所述开关元件导通为ON期间被发送到所述至少一个像素线的数据电压包括间隔开的第一时间段和第二时间段，并且在第一时段期间，对应于施加到数据电压和传输到该像素的像素中的公共电压之间的差的电压值，根据显示单元的液晶模式用于实现黑色图像的电压值存储在像素中。

