



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년06월15일  
(11) 등록번호 10-1152123  
(24) 등록일자 2012년05월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G09G 3/36 (2006.01) G09G 3/20 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2005-0064781  
(22) 출원일자 2005년07월18일  
심사청구일자 2010년07월19일  
(65) 공개번호 10-2007-0010304  
(43) 공개일자 2007년01월24일  
(56) 선행기술조사문헌  
US20030227428 A1\*  
US6061045 A  
KR1020050053847 A  
US20030227429 A1  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
삼성전자주식회사  
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)  
(72) 발명자  
홍순광  
경기도 성남시 분당구 미금로 63, LG아파트 203  
동1501호 (구미동, 무지개마을)  
신병혁  
서울특별시 송파구 신천로 45, 장미 아파트 10동  
1102호 (신천동)  
(74) 대리인  
팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 26 항

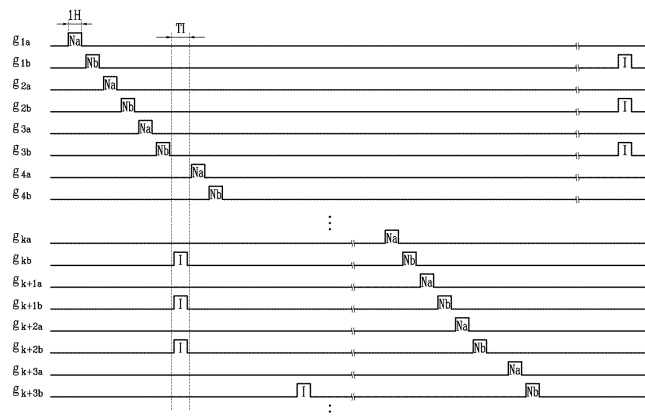
심사관 : 이동윤

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치 및 그 구동 방법

(57) 요약

본 발명은 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것으로, 이 장치는 복수의 게이트선, 복수의 데이터선, 제1 및 제2 부화소 전극을 포함하는 복수의 화소, 게이트선에 게이트 온 전압을 인가하는 게이트 구동부, 그리고 데이터선에 제1 및 제2 정규 영상 데이터 전압과 임펄스비 데이터 전압을 인가하는 데이터 구동부를 포함한다. 이때 제1 부화소 전극과 제2 부화소 전극에 각각 인가되는 제1 및 제2 정규 영상 데이터 전압은 하나의 영상 정보로부터 얻어지며 서로 다르고, 임펄스비 데이터 전압은 제1 및 제2 부화소 전극 중 어느 하나에 인가된다. 본 발명에 의하면 블러링을 방지하면서도 휘도 저하를 줄일 수 있으며, 플리커 발생을 최소화할 수 있다.

대표도



(72) 발명자

**박재형**

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

**김태성**

경기도 수원시 영통구 영통동 신나무실 신원아파트 642동1501호

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

삭제

### 청구항 2

게이트 온 전압을 전달하는 복수의 게이트선,

제1 및 제2 정규 영상 데이터 전압과 임펄시브 데이터 전압을 전달하는 복수의 데이터선,

상기 게이트선 및 상기 데이터선에 연결되어 있으며 제1 및 제2 부화소 전극을 포함하는 복수의 화소,

상기 게이트선에 연결되어 상기 게이트 온 전압을 인가하는 게이트 구동부, 그리고

상기 데이터선에 연결되어 상기 제1 및 제2 정규 영상 데이터 전압과 상기 임펄시브 데이터 전압을 인가하는 데이터 구동부

를 포함하며,

상기 제1 부화소 전극과 상기 제2 부화소 전극에 각각 인가되는 상기 제1 및 제2 정규 영상 데이터 전압은 하나의 영상 정보로부터 얻어지며 서로 다르고,

상기 임펄시브 데이터 전압은 상기 제1 및 제2 부화소 전극 중 어느 하나에 인가되고,

상기 제1 정규 영상 데이터 전압은 상기 제2 정규 영상 데이터 전압보다 크고, 상기 제1 부화소 전극의 면적은 상기 제2 부화소 전극의 면적보다 작은 액정 표시 장치.

### 청구항 3

제2항에서,

상기 임펄시브 데이터 전압은 상기 제2 부화소 전극에 인가되는 액정 표시 장치.

### 청구항 4

게이트 온 전압을 전달하는 복수의 게이트선,

제1 및 제2 정규 영상 데이터 전압과 임펄시브 데이터 전압을 전달하는 복수의 데이터선,

상기 게이트선 및 상기 데이터선에 연결되어 있으며 제1 및 제2 부화소 전극을 포함하는 복수의 화소,

상기 게이트선에 연결되어 상기 게이트 온 전압을 인가하는 게이트 구동부, 그리고

상기 데이터선에 연결되어 상기 제1 및 제2 정규 영상 데이터 전압과 상기 임펄시브 데이터 전압을 인가하는 데이터 구동부

를 포함하며,

상기 제1 부화소 전극과 상기 제2 부화소 전극에 각각 인가되는 상기 제1 및 제2 정규 영상 데이터 전압은 하나의 영상 정보로부터 얻어지며 서로 다르고,

상기 임펄시브 데이터 전압은 상기 제1 및 제2 부화소 전극 중 어느 하나에 인가되고,

상기 임펄시브 데이터 전압은 상기 제1 및 제2 정규 영상 데이터 전압보다 작은 액정 표시 장치.

### 청구항 5

제4항에서,

상기 임펄시브 데이터 전압은 가장 낮은 계조의 전압, 블랙을 표시하는 계조의 전압 및 소정 범위의 휘도를 내는 계조의 전압 중 어느 하나인 액정 표시 장치.

### 청구항 6

게이트 온 전압을 전달하는 복수의 게이트선,

제1 및 제2 정규 영상 데이터 전압과 임펄시브 데이터 전압을 전달하는 복수의 데이터선,

상기 게이트선 및 상기 데이터선에 연결되어 있으며 제1 및 제2 부화소 전극을 포함하는 복수의 화소,

상기 게이트선에 연결되어 상기 게이트 온 전압을 인가하는 게이트 구동부, 그리고

상기 데이터선에 연결되어 상기 제1 및 제2 정규 영상 데이터 전압과 상기 임펄시브 데이터 전압을 인가하는 데이터 구동부

를 포함하며,

상기 제1 부화소 전극과 상기 제2 부화소 전극에 각각 인가되는 상기 제1 및 제2 정규 영상 데이터 전압은 하나의 영상 정보로부터 얻어지며 서로 다르고,

상기 임펄시브 데이터 전압은 상기 제1 및 제2 부화소 전극 중 어느 하나에 인가되고,

M 개의 묶음의 영상 정보를 받아 각 M 개의 묶음의 제1 및 제2 정규 영상 데이터로 변환하고 하나의 묶음의 임펄시브 데이터를 생성하여 상기 제1 및 제2 정규 영상 데이터 및 상기 임펄시브 데이터를 상기 데이터 구동부에 전송하는 신호 제어부를 더 포함하는 액정 표시 장치(M은 자연수).

## 청구항 7

제6항에서,

상기 제1 정규 영상 데이터는 상기 제2 정규 영상 데이터보다 크고 상기 임펄시브 데이터는 상기 제2 정규 영상 데이터보다 작은 액정 표시 장치.

## 청구항 8

게이트 온 전압을 전달하는 복수의 게이트선,

제1 및 제2 정규 영상 데이터 전압과 임펄시브 데이터 전압을 전달하는 복수의 데이터선,

상기 게이트선 및 상기 데이터선에 연결되어 있으며 제1 및 제2 부화소 전극을 포함하는 복수의 화소,

상기 게이트선에 연결되어 상기 게이트 온 전압을 인가하는 게이트 구동부, 그리고

상기 데이터선에 연결되어 상기 제1 및 제2 정규 영상 데이터 전압과 상기 임펄시브 데이터 전압을 인가하는 데이터 구동부

를 포함하며,

상기 제1 부화소 전극과 상기 제2 부화소 전극에 각각 인가되는 상기 제1 및 제2 정규 영상 데이터 전압은 하나의 영상 정보로부터 얻어지며 서로 다르고,

상기 임펄시브 데이터 전압은 상기 제1 및 제2 부화소 전극 중 어느 하나에 인가되고,

서로 다른 제1 및 제2 계조 전압 집합을 생성하고 상기 제1 및 제2 계조 전압 집합으로부터 상기 제1 및 제2 정규 영상 데이터 전압을 각각 선택하여 상기 제1 및 제2 부화소 전극에 각각 인가하는 액정 표시 장치.

## 청구항 9

게이트 온 전압을 전달하는 복수의 게이트선,

제1 및 제2 정규 영상 데이터 전압과 임펄시브 데이터 전압을 전달하는 복수의 데이터선,

상기 게이트선 및 상기 데이터선에 연결되어 있으며 제1 및 제2 부화소 전극을 포함하는 복수의 화소,

상기 게이트선에 연결되어 상기 게이트 온 전압을 인가하는 게이트 구동부, 그리고

상기 데이터선에 연결되어 상기 제1 및 제2 정규 영상 데이터 전압과 상기 임펄시브 데이터 전압을 인가하는 데이터 구동부

를 포함하며,

상기 제1 부화소 전극과 상기 제2 부화소 전극에 각각 인가되는 상기 제1 및 제2 정규 영상 데이터 전압은 하나의 영상 정보로부터 얻어지며 서로 다르고,

상기 임펄시브 데이터 전압은 상기 제1 및 제2 부화소 전극 중 어느 하나에 인가되고,

상기 제1 및 제2 부화소 전극에 각각 연결되어 있는 제1 및 제2 스위칭 소자를 더 포함하고,

상기 게이트선은 상기 제1 및 제2 스위칭 소자에 각각 연결되어 있는 제1 및 제2 게이트선을 포함하는 액정 표시 장치.

#### 청구항 10

제9항에서,

상기 임펄시브 데이터 전압은 복수의 화소행의 제2 부화소 전극에 동시에 인가되는 액정 표시 장치.

#### 청구항 11

제9항에서,

상기 제1 및 제2 정규 영상 데이터 전압은 각각 복수의 화소행의 제1 및 제2 부화소 전극에 교대로 순차적으로 인가되는 액정 표시 장치.

#### 청구항 12

제9항에서,

첫 번째 M 개의 화소행의 제1 및 제2 부화소 전극에 상기 첫 번째 M 개의 화소행의 제1 및 제2 정규 영상 데이터 전압을 교대로 순차적으로 각각 인가한 후, 두 번째 M 개의 화소행의 제2 부화소 전극에 상기 임펄시브 데이터 전압을 동시에 인가하는 액정 표시 장치(M은 자연수).

#### 청구항 13

제12항에서,

상기 두 번째 M 개의 화소행의 제2 부화소 전극에 상기 임펄시브 데이터 전압을 인가한 후, 상기 첫 번째 M 개의 화소행의 제1 및 제2 부화소 전극에 인가된 상기 제1 및 제2 정규 영상 데이터 전압의 극성과 다른 소정 선충전 전압을 상기 데이터선에 인가하는 액정 표시 장치.

#### 청구항 14

제9항에서,

상기 데이터 구동부는 복수의 출력 단자를 연결하고 상기 게이트 구동부는 상기 제2 게이트선에 상기 게이트 온 전압을 인가하는 액정 표시 장치.

#### 청구항 15

제14항에서,

상기 게이트 구동부는 복수의 수평 주기 동안 상기 제2 게이트선에 상기 게이트 온 전압을 복수 회 인가하는 액정 표시 장치.

#### 청구항 16

제14항에서,

상기 게이트 구동부는 복수의 화소행의 제2 게이트선에 상기 게이트 온 전압을 동시에 인가하는 액정 표시 장치.

#### 청구항 17

게이트 온 전압을 전달하는 복수의 게이트선,

제1 및 제2 정규 영상 데이터 전압과 임펄시브 데이터 전압을 전달하는 복수의 데이터선,  
 상기 게이트선 및 상기 데이터선에 연결되어 있으며 제1 및 제2 부화소 전극을 포함하는 복수의 화소,  
 상기 게이트선에 연결되어 상기 게이트 온 전압을 인가하는 게이트 구동부, 그리고  
 상기 데이터선에 연결되어 상기 제1 및 제2 정규 영상 데이터 전압과 상기 임펄시브 데이터 전압을 인가하는  
 데이터 구동부  
 를 포함하며,  
 상기 제1 부화소 전극과 상기 제2 부화소 전극에 각각 인가되는 상기 제1 및 제2 정규 영상 데이터 전압은 하  
 나의 영상 정보로부터 얻어지며 서로 다르고,  
 상기 임펄시브 데이터 전압은 상기 제1 및 제2 부화소 전극 중 어느 하나에 인가되고,  
 상기 제1 및 제2 부화소 전극에 각각 연결되어 있는 제1 및 제2 스위칭 소자를 더 포함하고,  
 상기 데이터선은 상기 제1 및 제2 스위칭 소자에 각각 연결되어 있는 제1 및 제2 데이터선을 포함하는 액정  
 표시 장치.

#### 청구항 18

제17항에서,  
 제1 화소행의 제1 및 제2 부화소 전극에 상기 제1 화소행의 제1 및 제2 정규 영상 데이터 전압이 각각 인가된  
 후, 제2 화소행의 제1 및 제2 부화소 전극에 상기 제2 화소행의 제1 정규 영상 데이터 전압 및 상기 임펄시브  
 데이터 전압이 각각 인가되는 액정 표시 장치.

#### 청구항 19

삭제

#### 청구항 20

제1 및 제2 부화소 전극을 포함하는 복수의 화소를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법으로서,  
 상기 제1 및 제2 부화소 전극에 제1 및 제2 정규 영상 데이터 전압을 각각 인가하는 단계, 그리고  
 상기 제1 및 제2 부화소 전극 중 어느 하나에 임펄시브 데이터 전압을 인가하는 단계  
 를 포함하고,  
 상기 제1 및 제2 정규 영상 데이터 전압은 하나의 영상 정보로부터 얻어지며 서로 다르고,  
 상기 제1 정규 영상 데이터 전압은 상기 제2 정규 영상 데이터 전압보다 크고, 상기 제1 부화소 전극의 면적  
 은 상기 제2 부화소 전극의 면적보다 작은 액정 표시 장치의 구동 방법.

#### 청구항 21

제20항에서,  
 상기 임펄시브 데이터 전압은 상기 제2 부화소 전극에 인가되는 액정 표시 장치의 구동 방법.

#### 청구항 22

제21항에서,  
 상기 임펄시브 데이터 전압은 복수의 화소행의 제2 부화소 전극에 동시에 인가되는 액정 표시 장치의 구동 방  
 법.

#### 청구항 23

제20항에서,  
 상기 임펄시브 데이터 전압은 가장 낮은 계조의 전압, 블랙을 표시하는 계조의 전압 및 소정 범위의 휘도를

내는 계조의 전압 중 어느 하나인 액정 표시 장치의 구동 방법.

#### 청구항 24

제1 및 제2 부화소 전극을 포함하는 복수의 화소를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법으로서,  
 상기 제1 및 제2 부화소 전극에 제1 및 제2 정규 영상 데이터 전압을 각각 인가하는 단계, 그리고  
 상기 제1 및 제2 부화소 전극 중 어느 하나에 임펄시브 데이터 전압을 인가하는 단계  
 를 포함하고,  
 상기 제1 및 제2 정규 영상 데이터 전압은 하나의 영상 정보로부터 얻어지며 서로 다르고,  
 M 개의 묶음의 영상 정보를 받아 각 M 개의 묶음의 제1 및 제2 정규 영상 데이터로 변환하고 하나의 묶음의  
 임펄시브 데이터를 생성하는 단계, 그리고  
 상기 제1 및 제2 정규 영상 데이터와 상기 임펄시브 데이터를 상기 제1 및 제2 정규 영상 데이터 전압과 상기  
 임펄시브 데이터 전압으로 각각 변환하는 단계  
 를 더 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법(M은 자연수).

#### 청구항 25

제24항에서,  
 상기 제1 정규 영상 데이터는 상기 제2 정규 영상 데이터보다 크고 상기 임펄시브 데이터는 상기 제2 정규 영  
 상 데이터보다 작은 액정 표시 장치의 구동 방법.

#### 청구항 26

제1 및 제2 부화소 전극을 포함하는 복수의 화소를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법으로서,  
 상기 제1 및 제2 부화소 전극에 제1 및 제2 정규 영상 데이터 전압을 각각 인가하는 단계, 그리고  
 상기 제1 및 제2 부화소 전극 중 어느 하나에 임펄시브 데이터 전압을 인가하는 단계  
 를 포함하고,  
 상기 제1 및 제2 정규 영상 데이터 전압은 하나의 영상 정보로부터 얻어지며 서로 다르고,  
 상기 제1 및 제2 정규 영상 데이터 전압 인가 단계는,  
 서로 다른 제1 및 제2 계조 전압 집합을 생성하는 단계, 그리고  
 상기 제1 및 제2 계조 전압 집합으로부터 상기 제1 및 제2 정규 영상 데이터 전압을 각각 선택하는 단계  
 를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

#### 청구항 27

제1 및 제2 부화소 전극을 포함하는 복수의 화소를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법으로서,  
 상기 제1 및 제2 부화소 전극에 제1 및 제2 정규 영상 데이터 전압을 각각 인가하는 단계, 그리고  
 상기 제1 및 제2 부화소 전극 중 어느 하나에 임펄시브 데이터 전압을 인가하는 단계  
 를 포함하고,  
 상기 제1 및 제2 정규 영상 데이터 전압은 하나의 영상 정보로부터 얻어지며 서로 다르고,  
 상기 제1 및 제2 정규 영상 데이터 전압 인가 단계는 첫 번째 M 개의 화소행의 제1 및 제2 부화소 전극에 상  
 기 첫 번째 M 개의 화소행의 제1 및 제2 정규 영상 데이터 전압을 교대로 순차적으로 각각 인가하는 단계를  
 포함하고,  
 상기 임펄시브 데이터 전압 인가 단계는 두 번째 M 개의 화소행의 제2 부화소 전극에 상기 임펄시브 데이터  
 전압을 동시에 인가하는 단계를 포함하는

액정 표시 장치의 구동 방법(M은 자연수).

## 청구항 28

제1 및 제2 부화소 전극을 포함하는 복수의 화소를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법으로서,  
 상기 제1 및 제2 부화소 전극에 제1 및 제2 정규 영상 데이터 전압을 각각 인가하는 단계, 그리고  
 상기 제1 및 제2 부화소 전극 중 어느 하나에 임펄시브 데이터 전압을 인가하는 단계  
 를 포함하고,  
 상기 제1 및 제2 정규 영상 데이터 전압은 하나의 영상 정보로부터 얻어지며 서로 다르고,  
 상기 제1 및 제2 정규 영상 데이터 전압 인가 단계는 제1 화소행의 제1 및 제2 부화소 전극에 상기 제1 화소  
 행의 제1 및 제2 정규 영상 데이터 전압을 각각 인가하는 단계를 포함하고,  
 상기 임펄시브 데이터 전압 인가 단계는 제2 화소행의 제1 및 제2 부화소 전극에 상기 제2 화소행의 제1 정규  
 영상 데이터 전압 및 상기 임펄시브 데이터 전압을 각각 인가하는 단계를 포함하는  
 액정 표시 장치의 구동 방법.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0014] 본 발명은 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다.
- [0015] 액정 표시 장치는 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판 표시 장치 중 하나로서, 화소 전극과 공통 전극 등 전  
 기장 생성 전극이 형성되어 있는 두 장의 표시판과 그 사이에 삽입되어 있는 액정층으로 이루어지며, 전기장  
 생성 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전기장을 생성하고 이를 통하여 액정층의 액정 분자들의 배향을 결정  
 하고 입사광의 편광을 제어함으로써 영상을 표시한다.
- [0016] 액정 표시 장치 중에서도 전기장이 인가되지 않은 상태에서 액정 분자의 장축을 상하 표시판에 대하여 수직을  
 이루도록 배열한 수직 배향 모드 액정 표시 장치는 대비비가 크고 넓은 기준 시야각 구현이 용이하여 각광받  
 고 있다. 여기에서 기준 시야각이란 대비비가 1:10인 시야각 또는 계조간 휘도 반전 한계 각도를 의미한다.
- [0017] 수직 배향 모드 액정 표시 장치에서 광시야각을 구현하기 위한 수단으로는 전기장 생성 전극에 절개부를 형성  
 하는 방법과 전기장 생성 전극 위에 돌기를 형성하는 방법 등이 있다. 절개부와 돌기로 액정 분자가 기우는  
 방향을 결정할 수 있으므로, 이들을 사용하여 액정 분자의 경사 방향을 여러 방향으로 분산시킴으로써 기준  
 시야각을 넓힐 수 있다.
- [0018] 그러나 수직 배향 모드의 액정 표시 장치는 전면 시인성에 비하여 측면 시인성이 떨어진다. 예를 들어, 절개  
 부가 구비된 PVA(patterned vertically aligned) 모드의 액정 표시 장치의 경우에는 측면으로 갈수록 영상이  
 밝아져서, 심한 경우에는 높은 계조 사이의 휘도 차이가 없어져 그림이 뭉그러져 보이는 경우도 발생한다.
- [0019] 측면 시인성을 개선하기 위하여 하나의 화소를 두 개의 부화소로 분할하고 두 부화소를 용량성 결합시킨 후  
 한 쪽 부화소에는 직접 전압을 인가하고 다른 쪽 부화소에는 용량성 결합에 의한 전압 하강을 일으켜 두 부화  
 소의 전압을 달리 함으로써 투과율을 다르게 하는 방법이 제시되었다.
- [0020] 한편 액정 표시 장치는 홀드 타입(hold type)의 표시 장치이므로 동영상을 표시할 때 물체의 윤곽(edge)이 선  
 명하지 못하고 흐트러지는 블러링(blurring) 현상이 발생한다. 블러링 현상을 없애기 위하여 표시하고자 하  
 는 정규 영상을 표시하면서 그 중간에 블랙 영상을 표시하는 임펄시브(impulsive) 구동 방식이 개발되었다.  
 그러나 임펄시브 구동 방식에 의하면 블랙 영상이 표시되므로 전체적으로 휘도가 저하되며 블랙 영상과 정규  
 영상의 경계 부분에서 화면이 깜빡거리는 플리커(flicker)가 발생할 수 있다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0021] 따라서 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 휘도 저하 및 플리커 발생을 최소화하면서도 블러링 현상을 방지하며 측면 시인성을 향상시킬 수 있는 액정 표시 장치 및 그 구동 방법을 제공하는 것이다.

### 발명의 구성 및 작용

[0022] 이러한 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 게이트 온 전압을 전달하는 복수의 게이트선, 제1 및 제2 정규 영상 데이터 전압과 임펄시브 데이터 전압을 전달하는 복수의 데이터선, 상기 게이트선 및 상기 데이터선에 연결되어 있으며 제1 및 제2 부화소 전극을 포함하는 복수의 화소, 상기 게이트선에 연결되어 상기 게이트 온 전압을 인가하는 게이트 구동부, 그리고 상기 데이터선에 연결되어 상기 제1 및 제2 정규 영상 데이터 전압과 상기 임펄시브 데이터 전압을 인가하는 데이터 구동부를 포함하며, 상기 제1 부화소 전극과 상기 제2 부화소 전극에 각각 인가되는 상기 제1 및 제2 정규 영상 데이터 전압은 하나의 영상 정보로부터 얻어지며 서로 다르고, 상기 임펄시브 데이터 전압은 상기 제1 및 제2 부화소 전극 중 어느 하나에 인가된다.

[0023] 상기 제1 정규 영상 데이터 전압은 상기 제2 정규 영상 데이터 전압보다 크고, 상기 제1 부화소 전극의 면적은 상기 제2 부화소 전극의 면적보다 작을 수 있다.

[0024] 상기 임펄시브 데이터 전압은 상기 제2 부화소 전극에 인가될 수 있다.

[0025] 상기 임펄시브 데이터 전압은 상기 제1 및 제2 정규 영상 데이터 전압보다 작을 수 있다.

[0026] 상기 임펄시브 데이터 전압은 가장 낮은 계조의 전압, 블랙을 표시하는 계조의 전압 및 소정 범위의 휘도를 내는 계조의 전압 중 어느 하나일 수 있다.

[0027] M 개의 묶음의 영상 정보를 받아 각 M 개의 묶음의 제1 및 제2 정규 영상 데이터로 변환하고 하나의 묶음의 임펄시브 데이터를 생성하여 상기 제1 및 제2 정규 영상 데이터 및 상기 임펄시브 데이터를 상기 데이터 구동부에 전송하는 신호 제어부를 더 포함할 수 있다.

[0028] 상기 제1 정규 영상 데이터는 상기 제2 정규 영상 데이터보다 크고 상기 임펄시브 데이터는 상기 제2 정규 영상 데이터보다 작을 수 있다.

[0029] 서로 다른 제1 및 제2 계조 전압 집합을 생성하고 상기 제1 및 제2 계조 전압 집합으로부터 상기 제1 및 제2 정규 영상 데이터 전압을 각각 선택하여 상기 제1 및 제2 부화소 전극에 각각 인가할 수 있다.

[0030] 상기 제1 및 제2 부화소 전극에 각각 연결되어 있는 제1 및 제2 스위칭 소자를 더 포함하고, 상기 게이트선은 상기 제1 및 제2 스위칭 소자에 각각 연결되어 있는 제1 및 제2 게이트선을 포함할 수 있다.

[0031] 상기 임펄시브 데이터 전압은 복수의 화소행의 제2 부화소 전극에 동시에 인가될 수 있다.

[0032] 상기 제1 및 제2 정규 영상 데이터 전압은 각각 복수의 화소행의 제1 및 제2 부화소 전극에 교대로 순차적으로 인가될 수 있다.

[0033] 첫 번째 M 개의 화소행의 제1 및 제2 부화소 전극에 상기 첫 번째 M 개의 화소행의 제1 및 제2 정규 영상 데이터 전압을 교대로 순차적으로 각각 인가한 후, 두 번째 M 개의 화소행의 제2 부화소 전극에 상기 임펄시브 데이터 전압을 동시에 인가할 수 있다.

[0034] 상기 두 번째 M 개의 화소행의 제2 부화소 전극에 상기 임펄시브 데이터 전압을 인가한 후, 상기 첫 번째 M 개의 화소행의 제1 및 제2 부화소 전극에 인가된 상기 제1 및 제2 정규 영상 데이터 전압의 극성과 다른 소정 선충전 전압을 상기 데이터선에 인가할 수 있다.

[0035] 상기 데이터 구동부는 복수의 출력 단자를 연결하고 상기 게이트 구동부는 상기 제2 게이트선에 상기 게이트 온 전압을 인가할 수 있다.

[0036] 상기 게이트 구동부는 복수의 수평 주기 동안 상기 제2 게이트선에 상기 게이트 온 전압을 복수 회 인가할 수 있다.

[0037] 상기 게이트 구동부는 복수의 화소행의 제2 게이트선에 상기 게이트 온 전압을 동시에 인가할 수 있다.

[0038] 상기 제1 및 제2 부화소 전극에 각각 연결되어 있는 제1 및 제2 스위칭 소자를 더 포함하고, 상기 데이터선은 상기 제1 및 제2 스위칭 소자에 각각 연결되어 있는 제1 및 제2 데이터선을 포함할 수 있다.

[0039] 제1 화소행의 제1 및 제2 부화소 전극에 상기 제1 화소행의 제1 및 제2 정규 영상 데이터 전압이 각각 인가된

후, 제2 화소행의 제1 및 제2 부화소 전극에 상기 제2 화소행의 제1 정규 영상 데이터 전압 및 상기 임펄시브 데이터 전압이 각각 인가될 수 있다.

- [0040] 본 발명의 다른 특징에 따른 제1 및 제2 부화소 전극을 포함하는 복수의 화소를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법은, 상기 제1 및 제2 부화소 전극에 제1 및 제2 정규 영상 데이터 전압을 각각 인가하는 단계, 그리고 상기 제1 및 제2 부화소 전극 중 어느 하나에 임펄시브 데이터 전압을 인가하는 단계를 포함하고, 상기 제1 및 제2 정규 영상 데이터 전압은 하나의 영상 정보로부터 얻어지며 서로 다르다.
- [0041] 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다.
- [0042] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.
- [0043] 먼저, 도 1 및 도 2를 참고하여 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0044] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이고, 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.
- [0045] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정 표시판 조립체(liquid crystal panel assembly)(300) 및 이와 연결된 게이트 구동부(400) 및 데이터 구동부(500), 데이터 구동부(500)에 연결된 계조 전압 생성부(800), 그리고 이들을 제어하는 신호 제어부(600)를 포함한다.
- [0046] 액정 표시판 조립체(300)는 등가 회로로 볼 때 복수의 신호선( $G_i, D_j$ )( $i=1, 2, \dots, n, j=1, 2, \dots, m$ )과 이에 연결되어 있으며 대략 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소(pixel)(PX)를 포함한다. 반면, 도 2에 도시한 구조로 볼 때 액정 표시판 조립체(300)는 서로 마주하는 하부 및 상부 표시판(100, 200)과 그 사이에 들어 있는 액정층(3)을 포함한다.
- [0047] 신호선( $G_i, D_j$ )은 게이트 신호("주사 신호"라고도 함)를 전달하는 복수의 게이트선( $G_i$ )과 데이터 신호를 전달하는 복수의 데이터선( $D_j$ )을 포함한다. 게이트선은 대략 행 방향으로 뻗으며 서로가 거의 평행하고, 데이터선은 대략 열 방향으로 뻗으며 서로가 거의 평행하다.
- [0048] 각 화소(PX)는 신호선( $G_i, D_j$ )에 연결된 스위칭 소자(Q)와 이에 연결된 액정 축전기(liquid crystal capacitor)( $C_{LC}$ ) 및 유지 축전기(storage capacitor)( $C_{ST}$ )를 포함한다. 유지 축전기( $C_{ST}$ )는 필요에 따라 생략할 수 있다.
- [0049] 스위칭 소자(Q)는 하부 표시판(100)에 구비되어 있는 박막 트랜지스터 등의 삼단자 소자로서, 그 제어 단자는 게이트선( $G_i$ )과 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선( $D_j$ )과 연결되어 있으며, 출력 단자는 액정 축전기( $C_{LC}$ ) 및 유지 축전기( $C_{ST}$ )와 연결되어 있다.
- [0050] 액정 축전기( $C_{LC}$ )는 하부 표시판(100)의 화소 전극(191)과 상부 표시판(200)의 공통 전극(270)을 두 단자로 하며 두 전극(191, 270) 사이의 액정층(3)은 유전체로서 기능한다. 화소 전극(191)은 스위칭 소자(Q)와 연결되며 공통 전극(270)은 상부 표시판(200)의 전면에 형성되어 있고 공통 전압( $V_{com}$ )을 인가받는다. 도 2에서와는 달리 공통 전극(270)이 하부 표시판(100)에 구비되는 경우도 있으며 이때에는 두 전극(191, 270) 중 적어도 하나가 선형 또는 막대형으로 만들어질 수 있다.
- [0051] 액정 축전기( $C_{LC}$ )의 보조적인 역할을 하는 유지 축전기( $C_{ST}$ )는 하부 표시판(100)에 구비된 별개의 신호선(도시하지 않음)과 화소 전극(191)이 절연체를 사이에 두고 중첩되어 이루어지며 이 별개의 신호선에는 공통 전압( $V_{com}$ ) 따위의 정해진 전압이 인가된다. 그러나 유지 축전기( $C_{ST}$ )는 화소 전극(191)이 절연체를 매개로 바로 위의 전단 게이트선과 중첩되어 이루어질 수 있다.
- [0052] 한편, 색 표시를 구현하기 위해서는 각 화소(PX)가 기본색(primary color) 중 하나를 고유하게 표시하거나(공간 분할) 각 화소(PX)가 시간에 따라 번갈아 기본색을 표시하게(시간 분할) 하여 이들 기본색의 공간적, 시간적 합으로 원하는 색상이 인식되도록 한다. 기본색의 예로는 적색, 녹색, 청색 등 삼원색을 들 수 있다. 도

2는 공간 분할의 한 예로서 각 화소(PX)가 화소 전극(191)에 대응하는 상부 표시판(200)의 영역에 기본색 중 하나를 나타내는 색 필터(230)를 구비함을 보여주고 있다. 도 2와는 달리 색 필터(230)는 하부 표시판(100)의 화소 전극(191) 위 또는 아래에 형성할 수도 있다.

[0053] 액정 표시판 조립체(300)의 바깥 면에는 빛을 편광시키는 적어도 하나의 편광자(도시하지 않음)가 부착되어 있다.

[0054] 다시 도 1을 참고하면, 계조 전압 생성부(800)는 화소(PX)의 투과율과 관련된 두 개의 계조 전압 집합(또는 기준 계조 전압 집합)을 생성한다. 두 개의 (기준) 계조 전압 집합은 서로 다른 감마 곡선에 근거하여 생성되며, 각 (기준) 계조 전압 집합은 공통 전압(Vcom)에 대하여 양의 값을 가지는 것과 음의 값을 가지는 것을 포함한다. 그러나 두 개의 (기준) 계조 전압 집합 대신 하나의 (기준) 계조 전압 집합만을 생성할 수도 있다.

[0055] 게이트 구동부(400)는 액정 표시판 조립체(300)의 게이트선( $G_i$ )과 연결되어 게이트 온 전압(Von)과 게이트 오프 전압(Voff)의 조합으로 이루어진 게이트 신호(Vg)를 게이트선( $G_i$ )에 인가한다.

[0056] 데이터 구동부(500)는 액정 표시판 조립체(300)의 데이터선( $D_j$ )과 연결되어 있으며, 계조 전압 생성부(800)로부터의 두 개의 계조 전압 집합 중 하나를 선택하고 선택된 계조 전압 집합에 속하는 하나의 계조 전압을 데이터 신호로서 데이터선( $D_j$ )에 인가한다. 그러나 계조 전압 생성부(800)가 모든 계조에 대한 전압을 모두 제공하는 것이 아니라 정해진 수의 기준 계조 전압만을 제공하는 경우에, 데이터 구동부(500)는 기준 계조 전압을 분압하여 전체 계조에 대한 계조 전압을 생성하고 이 중에서 데이터 신호를 선택한다.

[0057] 신호 제어부(600)는 게이트 구동부(400) 및 데이터 구동부(500) 등을 제어한다.

[0058] 이러한 구동 장치(400, 500, 600, 800) 각각은 적어도 하나의 집적 회로 칩의 형태로 액정 표시판 조립체(300) 위에 직접 장착되거나, 가요성 인쇄 회로막(flexible printed circuit film)(도시하지 않음) 위에 장착되어 TCP(tape carrier package)의 형태로 액정 표시판 조립체(300)에 부착되거나, 별도의 인쇄 회로 기판(printed circuit board)(도시하지 않음) 위에 장착될 수도 있다. 이와는 달리, 이들 구동 장치(400, 500, 600, 800)가 액정 표시판 조립체(300)에 복수의 구동 회로 형태로 집적될 수도 있다. 또한, 구동 장치(400, 500, 600, 800)는 단일 칩으로 집적될 수 있으며, 이 경우 이들 중 적어도 하나 또는 이들을 이루는 적어도 하나의 회로 소자가 단일 칩 바깥에 있을 수 있다.

[0059] 그러면 이러한 액정 표시 장치의 동작에 대하여 도 3 및 도 4를 참고하여 상세하게 설명한다.

[0060] 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구동 신호를 도시한 타이밍도이고, 도 4는 도 3에 도시한 구동 신호에 따라 표시되는 화상을 한 프레임 동안 표시한 개략도이다.

[0061] 신호 제어부(600)는 외부의 그래픽 제어기(도시하지 않음)로부터 입력 영상 신호(R, G, B) 및 이의 표시를 제어하는 입력 제어 신호를 수신한다. 입력 영상 신호(R, G, B)는 각 화소(PX)의 휘도(luminance) 정보를 담고 있으며 휘도는 정해진 수효, 예를 들면  $1024(=2^{10})$ ,  $256(=2^8)$  또는  $64(=2^6)$  개의 계조(gray)를 가지고 있다. 입력 제어 신호의 예로는 수직 동기 신호(Vsync)와 수평 동기 신호(Hsync), 메인 클럭(MCLK), 데이터 인에이블 신호(DE) 등이 있다.

[0062] 신호 제어부(600)는 입력 영상 신호(R, G, B)와 입력 제어 신호를 기초로 입력 영상 신호(R, G, B)를 액정 표시판 조립체(300) 및 데이터 구동부(500)의 동작 조건에 맞게 적절히 처리하고 게이트 제어 신호(CONT1) 및 데이터 제어 신호(CONT2) 등을 생성한 후, 게이트 제어 신호(CONT1)를 게이트 구동부(400)로 내보내고 데이터 제어 신호(CONT2)와 처리한 영상 신호(DAT)를 데이터 구동부(500)로 출력한다. 출력 영상 신호(DAT)는 디지털 신호로서 정해진 수효의 값(또는 계조)을 가지며, 입력 영상 신호(R, G, B)에 기초하여 만들어진 정규 영상 데이터와 임펄시브 구동을 위한 임펄시브 데이터를 포함한다.

[0063] 게이트 제어 신호(CONT1)는 주사 시작을 지시하는 주사 시작 신호(STV), 게이트 온 전압(Von)의 출력 시기를 제어하는 게이트 클럭 신호(CPV) 및 게이트 온 전압(Von)의 지속 시간을 한정하는 적어도 하나의 출력 인에이블 신호(OE)를 포함한다.

[0064] 데이터 제어 신호(CONT2)는 한 화소행의 출력 영상 신호(DAT)의 전송 시작을 알리는 수평 동기 시작 신호(STH)와 액정 표시판 조립체(300)에 데이터 신호를 인가하라는 로드 신호(LOAD) 및 데이터 클럭 신호(HCLK)를 포함한다. 데이터 제어 신호(CONT2)는 또한 공통 전압(Vcom)에 대한 데이터 신호의 전압 극성(이하 "공통 전

압에 대한 데이터 신호의 전압 극성"을 줄여 "데이터 신호의 극성"이라 함)을 반전시키는 반전 신호(RVS)를 더 포함한다.

- [0065] 신호 제어부(600)는 M 개의 묶음의 입력 영상 신호(R, G, B)를 M 개의 묶음의 정규 영상 데이터로 변환하고 하나의 묶음의 임펄시브 데이터를 생성하여 M 개의 묶음의 입력 영상 신호(R, G, B)가 입력되는 시간과 실질적으로 동일한 시간 동안 (M+1) 개의 묶음의 출력 영상 신호(DAT)를 내보낸다(M은 자연수). 따라서 수평 동기 시작 신호(STH)의 주파수는 수평 동기 신호(Hsync)의 주파수의 (M+1)/M배가 된다. 또한 출력 영상 신호(DAT)가 동기되는 데이터 클럭 신호(HCLK)의 주파수는 입력 영상 신호(R, G, B)가 동기되는 메인 클럭(MCLK)의 주파수의 (M+1)/M배일 수 있다. 예를 들면, 도 3에는 M을 3으로 하여 도시하였다.
- [0066] 신호 제어부(600)로부터의 데이터 제어 신호(CONT2)에 따라, 데이터 구동부(500)는 한 화소행의 출력 영상 신호(DAT)를 수신하고, 각 출력 영상 신호(DAT)에 대응하는 계조 전압을 선택함으로써 출력 영상 신호(DAT)를 아날로그 데이터 전압(Vd)으로 변환한 다음, 이를 해당 데이터선(D<sub>j</sub>)에 인가한다. 데이터 전압(Vd)은 정규 영상 데이터가 변환된 정규 영상 데이터 전압(N)과 임펄시브 데이터가 변환된 임펄시브 데이터 전압(I)을 포함한다.
- [0067] 계조 전압 생성부(800)가 두 개의 계조 전압 집합을 생성하는 경우 정규 영상 데이터와 임펄시브 데이터의 계조 값은 동일하며, 정규 영상 데이터와 임펄시브 데이터에 대하여 서로 다른 계조 전압 집합이 각각 대응되어 각 계조에 대한 계조 전압은 서로 다를 수 있다. 정규 영상 데이터가 나타내는 감마 곡선은 액정 표시 장치의 특성에 따라서 정해지며, 임펄시브 데이터가 나타내는 감마 곡선은 정규 영상 데이터가 나타내는 감마 곡선에 비하여 낮은 휘도를 나타낸다. 경우에 따라서 임펄시브 데이터가 나타내는 감마 곡선이 모든 계조에 대해서 블랙을 나타내거나 임의의 일정한 휘도를 나타낼 수 있다.
- [0068] 이와 달리 계조 전압 생성부(800)가 하나의 계조 전압 집합을 생성하는 경우 입력 영상 신호(R, G, B)를 소정 규칙에 따라 보정하여 임펄시브 데이터를 만들 수도 있다. 동일한 입력 영상 신호(R, G, B)에 대하여 임펄시브 데이터의 계조 값은 정규 영상 데이터의 계조 값보다 작으며, 경우에 따라서 임펄시브 데이터는 임의의 일정한 계조를 가질 수도 있다. 일정한 계조는 가장 낮은 계조이거나 블랙 또는 소정 범위의 휘도를 내는 소정 레벨의 계조일 수 있다.
- [0069] 게이트 구동부(400)는 신호 제어부(600)로부터의 게이트 제어 신호(CONT1)에 따라 게이트 온 전압(Von)을 적어도 하나의 게이트선(G<sub>i</sub>)에 인가하여 이 게이트선(G<sub>i</sub>)에 연결된 스위칭 소자(Q)를 턴 온시킨다. 그러면, 데이터선(D<sub>j</sub>)에 인가된 데이터 전압(Vd)이 턴 온된 스위칭 소자(Q)를 통하여 해당 화소(PX)에 인가된다.
- [0070] 화소(PX)에 인가된 데이터 전압(Vd)과 공통 전압(Vcom)의 차이는 액정 축전기(C<sub>LC</sub>)의 충전 전압, 즉 화소 전압으로서 나타난다. 액정 분자들은 화소 전압의 크기에 따라 그 배열을 달리하며, 이에 따라 액정층(3)을 통과하는 빛의 편광이 변화한다. 이러한 편광의 변화는 액정 표시판 조립체(300)에 부착된 편광자에 의하여 빛의 투과율 변화로 나타난다.
- [0071] 1 수평 주기("1H"라고도 씀)를 단위로 하여 이러한 과정을 되풀이함으로써, 모든 화소(PX)에 정규 영상 데이터 전압(N) 및 임펄시브 데이터 전압(I)을 인가하여 한 프레임의 정규 영상 및 임펄시브 영상을 한 프레임(frame) 동안 한번씩 표시한다.
- [0072] 한 프레임이 끝나면 다음 프레임이 시작되고 각 화소(PX)에 인가되는 데이터 전압(Vd)의 극성이 이전 프레임에서의 극성과 반대가 되도록 데이터 구동부(500)에 인가되는 반전 신호(RVS)의 상태가 제어된다("프레임 반전"). 이때, 한 프레임 내에서도 반전 신호(RVS)의 특성에 따라 한 데이터선을 통하여 흐르는 정규 영상 데이터 전압(N)의 극성이 바뀐다(보기: 행반전, 점반전). 이와 달리 한 묶음의 화소에 인가되는 정규 영상 데이터 전압(N)의 극성이 서로 다를 수 있다(보기: 열반전, 점반전). 임펄시브 데이터 전압(I)의 극성도 반전 신호(RVS)에 따라 바뀌나, 도 3과 달리 임의의 극성이 될 수 있다.
- [0073] 정규 영상은 첫 번째 화소행부터 아래로 한 화소행씩 차례로 표시되고, 임펄시브 영상은 k 번째 화소행부터 아래로 한번에 세 화소행씩 차례로 표시된다. 이와 같이 표시하면 k 행의 폭을 가진 임펄시브 영상 띠(band)가 회전하는 것과 같이 보인다. 필요에 따라 정규 영상 및 임펄시브 영상을 아래에서 시작하여 위쪽 방향으로 표시할 수도 있다. 이에 대하여 좀더 상세하게 설명하면 다음과 같다.
- [0074] 주사 시작 신호(STV)는 정규 영상 데이터용 펄스(P1)와 임펄시브 데이터용 펄스(도시하지 않음)를 포함하며, 첫 번째 화소행의 게이트선에 연결되어 있는 게이트 구동 회로(또는 집적 회로 칩)에 인가된다. 정규 영상

데이터용 펄스(P1)는 1H의 폭을 가지며, 임펄시브 데이터용 펄스는 4H의 폭을 가진다. 임펄시브 데이터용 펄스의 발생 시기는 임펄시브 영상이 표시되는 위치에 기초하여 결정된다. 정규 영상 데이터 전압(N)이 첫 번째 내지 세 번째 화소행의 화소(PX)에 인가된 후 임펄시브 데이터 전압(I)이 k 번째 내지 (k+2) 번째 화소행의 화소(PX)에 인가된다면, 정규 영상 데이터용 펄스(P1)가 생성된 후  $(n-k)/n$  수직 주기가 경과한 시점에서 임펄시브 데이터용 펄스가 생성된다(n은 세로 해상도). 한 프레임 동안 정규 영상 데이터용 펄스(P1)와 임펄시브 데이터용 펄스는 하나씩 생성된다.

[0075] 전단 게이트 구동 회로에서 생성되는 캐리 신호(carry signal, CS) 또한 정규 영상 데이터용 펄스(도시하지 않음)와 임펄시브 데이터용 펄스(P2)를 포함하며, 주사 시작 신호(STV)가 인가되는 게이트 구동 회로 이외의 각 게이트 구동 회로에 인가된다. 주사 시작 신호(STV)의 임펄시브 데이터용 펄스로 인하여, 주사 시작 신호(STV)의 정규 영상 데이터용 펄스(P1)가 첫 번째 게이트 구동 회로에 인가될 때 k 번째 화소행의 게이트선에 연결되어 있는 게이트 구동 회로에 캐리 신호(CS)의 임펄시브 데이터용 펄스(P2)가 인가된다.

[0076] 각 게이트 구동 회로에 제공되어 각 게이트 구동 회로가 출력하는 게이트 온 전압(Von)의 지속 시간을 한정하는 복수의 출력 인에이블 신호(OE)는 정규 영상 데이터용 파형(OEN)과 임펄시브 데이터용 파형(OEI)의 두 가지 파형을 가지며 신호 제어부(600)의 제어에 따라 적절한 시기에 파형이 바뀐다. 이 두 파형(OEN, OEI)은 서로 반전된 형태이며 주기는 4 수평 주기와 같다. 출력 인에이블 신호(OE)가 높은 값을 가지면 게이트 온 전압(Von)의 출력이 차단되어 게이트 오프 전압(Voff)이 출력되고 낮은 값을 가지면 게이트 온 전압(Von)이 출력된다. 따라서 출력 인에이블 신호(OE)가 정규 영상 데이터용 파형(OEN)을 가질 때, 정규 영상 데이터 전압(N)이 인가되는 동안 게이트 온 전압(Von)이 출력되어 해당 화소(PX)에 정규 영상 데이터 전압(N)만이 인가된다. 반대로 출력 인에이블 신호(OE)가 임펄시브 데이터용 파형(OEI)을 가질 때, 임펄시브 데이터 전압(I)이 인가되는 동안 게이트 온 전압(Von)이 출력되어 해당 화소(PX)에 임펄시브 데이터 전압(I)만이 인가된다.

[0077] 주사 시작 신호(STV) 및 캐리 신호(CS)의 정규 영상 데이터용 펄스(P1)가 인가되는 게이트 구동 회로에 인가되는 출력 인에이블 신호(OE)의 파형은 정규 영상 데이터용 파형(OEN)이고, 주사 시작 신호(STV) 및 캐리 신호(CS)의 임펄시브 데이터용 펄스(P2)가 인가되는 게이트 구동 회로에 인가되는 출력 인에이블 신호(OE)의 파형은 임펄시브 데이터용 파형(OEI)이다.

[0078] 게이트 클록 신호(CPV)는 1H의 폭을 가지는 제1 클록과 2H의 폭을 가지는 제2 클록을 포함하며, 두 개의 제1 클록과 하나의 제2 클록이 교대로 반복된다. 게이트 클록 신호(CPV)의 각 클록 상승 에지에 동기하여 주사 펄스가 생성된다. 따라서 게이트 클록 신호(CPV)의 제2 클록이 하강하는 때 4번째 수평 주기 시작 시점에서는 주사 펄스가 발생하지 않는다. 주사 펄스의 폭은 주사 시작 신호(STV) 및 캐리 신호(CR)의 펄스(P1, P2) 폭과 실질적으로 동일하다.

[0079] 주사 시작 신호(STV)의 펄스(P1)가 첫 번째 게이트 구동 회로에 인가되면 첫 번째 내지 세 번째 수평 주기에서 각 주사 펄스는 게이트 신호( $g_1, g_2, g_3$ )로서 해당 게이트선에 차례로 인가된다. 그리고 네 번째 수평 주기에서는 출력 인에이블 신호(OE)에 의하여 첫 번째 게이트 구동 회로의 출력은 차단된다. 다시 다섯 번째 내지 일곱 번째 수평 주기에서 각 주사 펄스가 게이트 신호( $g_4, g_5, g_6$ )로서 해당 게이트선에 차례로 인가되며, 여덟 번째 수평 주기에서 게이트 구동 회로의 출력은 차단된다. 이와 같은 방식으로 마지막 게이트선까지 게이트 신호가 인가된다. 그로 인해, 첫 번째 게이트선에 연결된 화소(PX)에서부터 차례대로 정규 영상 데이터 전압(N)이 인가되어, 각 화소(PX)에 차례대로 자신의 정규 영상 데이터 전압(N)이 충전된다.

[0080] 한편 k 번째 화소행의 게이트선에 연결되어 있는 게이트 구동 회로에 캐리 신호(CS)의 펄스(P2)가 인가되면 이로 인한 각 주사 펄스는 4H 폭을 가지며 서로 겹치게 된다. 그러나 출력 인에이블 신호(OE)에 의하여 첫 번째 내지 세 번째 수평 주기에서 게이트 구동 회로의 출력은 차단되나(주사 펄스 중 차단된 부분을 빗금으로 표시함), 네 번째 수평 주기에서 게이트 온 전압(Von)이 출력된다. 따라서 게이트 신호( $g_k, g_{k+1}, g_{k+2}$ )는 네 번째 수평 주기에서 해당 게이트선에 동시에 인가된다. 마찬가지로 게이트 신호( $g_{k+3}, g_{k+4}, g_{k+5}$ )는 여덟 번째 수평 주기에서 해당 게이트선에 동시에 인가된다. 이와 같은 방식으로 마지막 게이트선까지 게이트 신호가 인가되며 다시 첫 번째 게이트선부터 (k-1) 번째 게이트선까지 게이트 신호가 인가된다. 그로 인해, k 번째 게이트선에 연결된 화소에서부터 세 화소행씩 동시에 임펄시브 데이터 전압(I)이 인가되며, 모든 화소(PX)에 차례대로 임펄시브 데이터 전압(I)이 충전된다.

[0081] 도 4를 참조하면, 한 프레임의 초기 화면에는 화면 상부로부터 1/4 지점까지 이전 프레임의 임펄시브 영상이 표시되어 있고, 1/4 지점 아래에는 이전 프레임의 정규 영상이 표시되어 있다. 도 3의 구동 신호에서 k는

$n/4$ 로 하였으며, 따라서 임펄시브 영상의 세로 폭은 전체 화면의 세로 폭의 25%이다. 이 비율은 한 화소에서 한 프레임 동안 표시되는 영상 중 임펄시브 영상 비율을 의미한다. 주사 시작 신호(STV)의 펄스(P1) 및 캐리 신호(CS)의 펄스(P2)가 입력되면 화면 최상부에서부터 아래로 차례로 정규 영상이 표시되고, 위에서  $1/4$  지점에서부터 아래로 차례로 임펄시브 영상이 표시된다.  $1/4$  프레임이 경과하면 상부에서  $1/4$  지점까지 정규 영상이 표시되고,  $1/4$  지점부터 화면 중앙까지 임펄시브 영상이 표시된다. 이와 같이 임펄시브 영상은 이전 프레임의 정규 영상을 지워가며 표시되고, 또한 정규 영상은 임펄시브 영상의 상부를 지워가며 표시된다. 임펄시브 영상은 25%의 폭을 가진 띠와 같이 표시되며, 마치 한 프레임 동안 위에서 아래로 회전하는 것처럼 보인다.

- [0082] 도 3에서 세 화소행을 기준으로 하여 동작을 설명하였으나 임의의 수효의 화소행을 기준으로 할 수 있다. 또한  $k$ 는 임펄시브 영상 띠의 세로 폭을 규정하는 변수로서 세로 해상도의 범위 내에서 필요에 따라 설정할 수 있다.
- [0083] 이와 같이 정규 영상 및 임펄시브 영상을 표시함으로써 블러링을 방지할 수 있으며, 임펄시브 구동을 위한 주파수의 증가가 상대적으로 적어 화소 전압의 충전율을 높일 수 있다.
- [0084] 그러면 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 도 5를 도 1과 함께 참고하여 상세하게 설명한다. 다만 앞서 설명한 실시예에서와 동일한 부분에 대하여는 상세한 설명은 생략한다.
- [0085] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 두 부화소에 대한 등가 회로도이다.
- [0086] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치도 액정 표시판 조립체(300), 게이트 구동부(400), 데이터 구동부(500), 계조 전압 생성부(800), 그리고 신호 제어부(600)를 포함한다.
- [0087] 액정 표시판 조립체(300)는 등가 회로로 볼 때 복수의 신호선(도시하지 않음)과 이에 연결되어 있으며 대략 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소(PX)를 포함한다. 반면, 도 5에 도시한 구조로 볼 때 액정 표시판 조립체(300)는 서로 마주하는 하부 및 상부 표시판(100, 200)과 그 사이에 들어 있는 액정층(3)을 포함한다.
- [0088] 신호선은 게이트 신호("주사 신호"라고도 함)를 전달하는 복수의 게이트선(도시하지 않음)과 데이터 신호를 전달하는 복수의 데이터선(도시하지 않음)을 포함한다. 게이트선은 대략 행 방향으로 뻗으며 서로가 거의 평행하고, 데이터선은 대략 열 방향으로 뻗으며 서로가 거의 평행하다.
- [0089] 각 화소(PX)는 한 쌍의 부화소를 포함하며, 각 부화소는 액정 축전기( $C_{Lca}$ ,  $C_{Lcb}$ )를 포함한다. 두 부화소 중 적어도 하나는 게이트선, 데이터선 및 액정 축전기( $C_{Lca}$ ,  $C_{Lcb}$ )와 연결된 스위칭 소자(도시하지 않음)를 포함한다.
- [0090] 액정 축전기( $C_{Lca}/C_{Lcb}$ )는 하부 표시판(100)의 부화소 전극(PEa/PEb)과 상부 표시판(200)의 공통 전극(CE)을 두 단자로 하며 부화소 전극(PEa/PEb)과 공통 전극(CE) 사이의 액정층(3)은 유전체로서 기능한다. 한 쌍의 부화소 전극(PEa, PEb)은 서로 분리되어 있으며 하나의 화소 전극(PE)을 이룬다. 공통 전극(CE)은 상부 표시판(200)의 전면에 형성되어 있고 공통 전압( $V_{com}$ )을 인가 받는다. 액정층(3)은 음의 유전율 이방성을 가지며, 액정층(3)의 액정 분자는 전기장이 없는 상태에서 그 장축이 두 표시판의 표면에 대하여 수직 또는 수평을 이루도록 배향되어 있을 수 있다.
- [0091] 한편, 색 표시를 구현하기 위해서는 각 화소(PX)가 공간 분할 또는 시간 분할 방식으로 표시할 수 있다. 도 5는 공간 분할의 한 예로서 각 화소(PX)가 상부 표시판(200)의 영역에 기본색 중 하나를 나타내는 색 필터(CF)를 구비함을 보여주고 있다. 도 5와는 달리 색 필터(CF)는 하부 표시판(100)의 제1 및 제2 부화소 전극(PEa, PEb) 위 또는 아래에 형성할 수도 있다.
- [0092] 표시판(100, 200)의 바깥 면에는 편광자(polarizer)(도시하지 않음)가 구비되어 있는데, 두 편광자의 편광축은 직교할 수 있다. 반사형 액정 표시 장치의 경우에는 두 개의 편광자 중 하나가 생략될 수 있다. 직교 편광자인 경우 전기장이 없는 액정층(3)에 들어온 입사광을 차단한다.
- [0093] 계조 전압 생성부(800)는 화소(PX)의 투과율과 관련된 적어도 두 개의 계조 전압 집합(또는 기준 계조 전압 집합)을 생성한다. 적어도 두 개의 (기준) 계조 전압 집합은 서로 다른 감마 곡선에 근거하여 생성되며, 각 (기준) 계조 전압 집합은 공통 전압( $V_{com}$ )에 대하여 양의 값을 가지는 것과 음의 값을 가지는 것을 포함한다. 그러나 적어도 두 개의 (기준) 계조 전압 집합 대신 하나의 (기준) 계조 전압 집합만을 생성할 수도 있다.
- [0094] 그러면 이러한 액정 표시 장치의 동작에 대하여 상세하게 설명한다.

- [0095] 신호 제어부(600)는 외부의 그래픽 제어기로부터 입력 영상 신호(R, G, B) 및 이의 표시를 제어하는 입력 제어 신호를 수신한다.
- [0096] 신호 제어부(600)는 입력 영상 신호(R, G, B)와 입력 제어 신호를 기초로 입력 영상 신호(R, G, B)를 액정 표시판 조립체(300) 및 데이터 구동부(500)의 동작 조건에 맞게 적절히 처리하고 게이트 제어 신호(CONT1) 및 데이터 제어 신호(CONT2) 등을 생성한 후, 게이트 제어 신호(CONT1)를 게이트 구동부(400)로 내보내고 데이터 제어 신호(CONT2)와 처리한 영상 신호(DAT)를 데이터 구동부(500)로 출력한다. 출력 영상 신호(DAT)는 입력 영상 신호(R, G, B)에 기초하여 만들어낸 정규 영상 데이터와 임펄시브 구동을 위한 임펄시브 데이터를 포함한다.
- [0097] 게이트 제어 신호(CONT1)는 주사 시작 신호(STV), 게이트 클록 신호(CPV) 및 적어도 하나의 출력 인에이블 신호(OE)를 포함한다.
- [0098] 데이터 제어 신호(CONT2)는 한 묶음의 부화소에 대한 영상 데이터의 전송 시작을 알리는 수평 동기 시작 신호(STH)와 액정 표시판 조립체(300)에 데이터 신호를 인가하라는 로드 신호(LOAD), 데이터 클록 신호(HCLK) 및 반전 신호(RVS)를 포함한다.
- [0099] 신호 제어부(600)로부터의 데이터 제어 신호(CONT2)에 따라, 데이터 구동부(500)는 한 묶음의 부화소에 대한 출력 영상 신호(DAT)를 수신하고, 각 출력 영상 신호(DAT)에 대응하는 계조 전압을 선택함으로써 디지털 영상 신호(DAT)를 아날로그 데이터 전압(Vd)으로 변환한 다음, 이를 해당 데이터선에 인가한다.
- [0100] 게이트 구동부(400)는 신호 제어부(600)로부터의 게이트 제어 신호(CONT1)에 따라 게이트 온 전압(Von)을 게이트선에 인가하여 이 게이트선에 연결된 스위칭 소자를 턴 온시킨다. 그러면, 데이터선에 인가된 데이터 신호가 턴 온된 스위칭 소자를 통하여 해당 부화소(PXa, PXb)에 인가된다.
- [0101] 한 화소 전극(PE)을 이루는 한 쌍의 부화소 전극(PEa, PEb)이 별개의 스위칭 소자와 연결되어 있는 경우, 즉 각 부화소가 각자의 스위칭 소자를 가지고 있는 경우에는, 두 부화소가 서로 다른 시간에 동일한 데이터선을 통해서 별개의 데이터 전압을 인가 받거나, 동일한 시간에 서로 다른 데이터선을 통해서 별개의 데이터 전압을 인가 받을 수 있다. 이와는 달리, 부화소 전극(PEa)은 스위칭 소자(도시하지 않음)와 연결되어 있고 부화소 전극(PEb)은 부화소 전극(PEa)과 용량성 결합되어 있는 경우에는, 부화소 전극(PEa)을 포함하는 부화소만 스위칭 소자를 통하여 데이터 전압을 인가 받고, 부화소 전극(PEb)을 포함하는 부화소는 부화소 전극(PEa)의 전압 변화에 따라 변화하는 전압을 가질 수 있다. 이때, 부화소 전극(PEa)의 면적은 부화소 전극(PEb)의 면적보다 작으며, 부화소 전극(PEa)의 전압은 부화소 전극(PEb)의 전압보다 크다.
- [0102] 이렇게 액정 축전기( $C_{Lca}$ ,  $C_{Lcb}$ )의 양단에 전위차가 생기면 표시판(100, 200)의 표면에 거의 수직인 전기장(전계)(electric field)이 액정층(3)에 생성된다. [앞으로 화소 전극(PE) 및 공통 전극(CE)을 아울러 "전기장 생성 전극(field generating electrode)"이라 한다.] 그러면 액정층(3)의 액정 분자들은 전기장에 응답하여 그 장축이 전기장의 방향에 수직을 이루도록 기울어지며, 액정 분자가 기울어진 정도에 따라 액정층(3)에 입사광의 편광의 변화 정도가 달라진다. 이러한 편광의 변화는 편광자에 의하여 투과율 변화로 나타나며 이를 통하여 액정 표시 장치는 영상을 표시한다.
- [0103] 액정 분자가 기울어지는 각도는 전기장의 세기에 따라 달라지는데, 두 액정 축전기( $C_{Lca}$ ,  $C_{Lcb}$ )의 전압이 서로 다르므로 액정 분자들이 기울어진 각도가 다르고 이에 따라 두 부화소의 휘도가 다르다. 따라서 액정 축전기( $C_{Lca}$ )의 전압과 액정 축전기( $C_{Lcb}$ )의 전압을 적절하게 맞추면 측면에서 바라보는 영상이 정면에서 바라보는 영상에 최대한 가깝게 할 수 있으며, 즉 측면 감마 곡선을 정면 감마 곡선에 최대한 가깝게 할 수 있으며, 이렇게 함으로써 측면 시인성을 향상할 수 있다.
- [0104] 또한 높은 전압을 인가 받는 부화소 전극(PEa)의 면적을 부화소 전극(PEb)의 면적보다 작게 하면 측면 감마 곡선을 정면 감마 곡선에 더욱 가깝게 할 수 있다. 특히 부화소 전극(PEa, PEb)의 면적 비를 대략 1:2로 하면 측면 감마 곡선이 정면 감마 곡선에 더욱더 가깝게 되어 측면 시인성이 더욱 좋아진다.
- [0105] 1 수평 주기("1H"라고도 씀)를 단위로 하여 이러한 과정을 되풀이함으로써, 모든 부화소(PXa, PXb)에 데이터 전압(Vd)을 인가하여 한 프레임의 정규 영상 및 임펄시브 영상을 표시한다.
- [0106] 한 프레임이 끝나면 다음 프레임이 시작되고 각 부화소(PXa, PXb)에 인가되는 데이터 전압(Vd)의 극성이 이전 프레임에서의 극성과 반대가 되도록 데이터 구동부(500)에 인가되는 반전 신호(RVS)의 상태가 제어된다. 또한 한 프레임 내에서도 행반전, 점반전, 열반전 등의 극성 반전 방식에 따라 데이터 구동부(500)에 인가되는

반전 신호(RVS)의 상태가 제어된다.

- [0107] 한편 한 프레임 동안 부화소(PXa)에는 정규 영상 데이터에 기초한 정규 영상을 표시하고, 부화소(PXb)에는 정규 영상 데이터에 기초한 정규 영상 및 임펄시브 데이터에 기초한 임펄시브 영상을 한번씩 표시한다. 이와 같이 부화소(PXb)에만 임펄시브 영상을 표시하더라도, 부화소 전극(PEa)에 대한 부화소 전극(PEb)의 면적 비를 크게 하고 전체 화면에 대한 임펄시브 영상의 표시 비율을 높이면, 부화소(PXa, PXb)에 임펄시브 영상을 표시하는 것과 동일한 수준으로 블러링을 감소시킬 수 있다.
- [0108] 그러면 5에 도시한 두 부화소가 서로 다른 시간에 동일한 데이터선을 통해서 별개의 데이터 전압을 인가 받는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 도 6을 참고하여 상세하게 설명한다.
- [0109] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.
- [0110] 도 6을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 복수 쌍의 게이트선(GLa, GLb), 복수의 데이터선(DL) 및 복수의 유지 전극선(SL)을 포함하는 신호선과 이에 연결된 복수의 화소(PX)를 포함한다.
- [0111] 각 화소(PX)는 한 쌍의 부화소(PXa, PXb)를 포함하며, 각 부화소(PXa/PXb)는 각각 해당 게이트선(GLa/GLb) 및 데이터선(DL)에 연결되어 있는 스위칭 소자(Qa/Qb)와 이에 연결된 액정 축전기( $C_{Lca}/C_{Lcb}$ ), 그리고 스위칭 소자(Qa/Qb) 및 유지 전극선(SL)에 연결되어 있는 유지 축전기( $C_{Sta}/C_{Stb}$ )를 포함한다.
- [0112] 각 스위칭 소자(Qa/Qb)는 하부 표시판(100)에 구비되어 있는 박막 트랜지스터 등의 삼단자 소자로서, 그 제어 단자는 게이트선(GLa/GLb)과 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(DL)과 연결되어 있으며, 출력 단자는 액정 축전기( $C_{Lca}/C_{Lcb}$ ) 및 유지 축전기( $C_{Sta}/C_{Stb}$ )와 연결되어 있다.
- [0113] 액정 축전기( $C_{Lca}/C_{Lcb}$ )의 보조적인 역할을 하는 유지 축전기( $C_{Sta}/C_{Stb}$ )는 하부 표시판(100)에 구비된 유지 전극선(SL)과 화소 전극(PE)이 절연체를 사이에 두고 중첩되어 이루어지며 유지 전극선(SL)에는 공통 전압( $V_{com}$ ) 따위의 정해진 전압이 인가된다. 그러나 유지 축전기( $C_{Sta}$ ,  $C_{Stb}$ )는 부화소 전극(PEa, PEb)이 절연체를 매개로 바로 위의 전단 게이트선과 중첩되어 이루어질 수 있다.
- [0114] 액정 축전기( $C_{Lca}$ ,  $C_{Lcb}$ ) 등에 대해서는 앞에서 설명하였으므로 상세한 설명은 생략한다.
- [0115] 그러면 이러한 액정 표시 장치의 동작에 대하여 도 7 및 도 8을 참고하여 상세하게 설명한다.
- [0116] 도 7은 도 6에 도시한 화소를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 신호를 도시한 타이밍도이며, 도 8은 도 7에 도시한 구동 신호에 따라 표시되는 화상을 한 프레임 동안 표시한 개략도이다.
- [0117] 도 6에 도시한 화소를 포함하는 액정 표시 장치에서는, 신호 제어부(600)가 입력 영상 신호(R, G, B)를 수신하여 부화소(PXa)에 대한 정규 영상 데이터(Na)와 부화소(PXb)에 대한 정규 영상 데이터(Nb) 및 임펄시브 데이터(I)를 포함하는 출력 영상 신호(DAT)로 변환하여 데이터 구동부(500)에 전송한다.
- [0118] 신호 제어부(600)는 M 개의 묶음의 입력 영상 신호(R, G, B)를 받아 각 M 개의 묶음의 정규 영상 데이터(Na, Nb)로 변환하고 하나의 묶음의 임펄시브 데이터(I)를 생성하여 M 개의 묶음의 입력 영상 신호(R, G, B)가 입력되는 시간과 실질적으로 동일한 시간 동안 ( $2M+1$ ) 개의 묶음의 출력 영상 신호(DAT)를 내보낸다(M은 자연수). 따라서 수평 동기 시작 신호(STH)의 주파수는 수평 동기 신호( $H_{sync}$ )의 주파수의  $(2M+1)/M$ 배이다. 또한 출력 영상 신호(DAT)가 동기되는 데이터 클럭 신호(HCLK)의 주파수는 입력 영상 신호(R, G, B)가 동기되는 메인 클럭(MCLK)의 주파수의  $(2M+1)/M$ 배일 수 있다. 예를 들면, 도 7에는 M을 3으로 하여 도시하였다.
- [0119] 데이터 구동부(500)는 한 부화소행의 출력 영상 신호(DAT)를 수신하고, 각 출력 영상 신호(DAT)에 대응하는 계조 전압을 선택함으로써 출력 영상 신호(DAT)를 아날로그 데이터 전압( $V_d$ )으로 변환한 다음, 이를 해당 데이터선(DL)에 인가한다.
- [0120] 계조 전압 생성부(800)에서 하나의 계조 전압 집합을 만들고 정규 영상 데이터(Na, Nb)를 서로 다르게 하여 각 화소(PXa, PXb)에 서로 다른 전압을 인가할 수 있다. 그러나 정규 영상 데이터(Na, Nb)는 동일하면서도 두 부화소(PXa, PXb)에 대한 계조 전압 집합을 따로 만들고 이를 번갈아 데이터 구동부(500)에 제공하거나, 데이터 구동부(500)에서 이를 번갈아 선택함으로써, 두 부화소(PXa, PXb)에 서로 다른 전압을 인가할 수도 있다. 단, 이때 두 부화소(PXa, PXb)의 합성 감마 곡선이 정면에서의 기준 감마 곡선에 가깝게 되도록 영상 신호를 보정하거나 계조 전압 집합을 만드는 것이 바람직하다. 예를 들면 정면에서의 합성 감마 곡선은 이 액정 표시판 조립체에 가장 적합하도록 정해진 정면에서의 기준 감마 곡선과 일치하도록 하고 측면에서의 합성

감마 곡선은 정면에서의 기준 감마 곡선과 가장 가깝게 되도록 한다.

- [0121] 임펄시브 데이터(I)에 대하여도 계조 전압 생성부(800)는 별도의 계조 전압 집합을 생성할 수도 있고, 정규 영상 데이터(Na, Nb)용 계조 전압 집합을 사용할 수도 있다.
- [0122] 도 7에 도시한 바와 같이, 데이터 구동부(500)는 제1 내지 제6 수평 주기 동안 첫 번째 내지 세 번째 화소행의 각 부화소(PXa, PXb)에 대한 데이터 전압(Vd)을 1H마다 차례로 해당 데이터선(DL)에 인가한다.
- [0123] 게이트 구동부(400)도 이에 동기하여 제1 내지 제6 수평 주기 동안 첫 번째 내지 세 번째 화소행의 부화소(PXa, PXb)에 각각 연결되어 있는 게이트선(GLa, GLb)에 게이트 신호( $g_{1a}-g_{3b}$ )를 1H마다 차례로 인가하여 이들 게이트선(GLa, GLb)에 각각 연결되어 있는 스위칭 소자(Qa, Qb)를 턴 온시킨다. 그러면, 데이터선(DL)에 인가된 정규 영상 데이터(Na, Nb)에 해당하는 데이터 전압(Vd)이 턴 온된 스위칭 소자(Qa, Qb)를 통하여 해당 부화소(PXa, PXb)에 각각 인가된다.
- [0124] 그리고 데이터 구동부(500)는 제7 수평 주기(TI) 동안 임펄시브 데이터(I)에 대한 데이터 전압(Vd)을 데이터선(DL)에 인가한다.
- [0125] 제7 수평 주기(TI)에서 게이트 구동부(400)는 게이트 신호( $g_{kb}, g_{k+1b}, g_{k+2b}$ )를 각각 k 내지 (k+2) 번째 화소행의 부화소(PXb)에 연결된 게이트선(GLb)에 동시에 인가하여 이 게이트선(GLb)에 연결된 스위칭 소자(Qb)를 턴 온시킨다. 그러면 데이터선(DL)에 인가된 임펄시브 데이터(I)에 대응하는 데이터 전압(Vd)이 턴 온된 스위칭 소자(Qb)를 통하여 해당 화소(PXb)에 인가된다.
- [0126] 이와 같은 방식으로 세 화소행마다 6 수평 주기 동안 정규 영상 데이터(Na, Nb)에 대응하는 데이터 전압(Vd)을 해당 부화소(PXa, PXb)에 인가하고, 1 수평 주기 동안 임펄시브 데이터(I)에 대응하는 데이터 전압(Vd)을 해당 부화소(PXb)에 인가한다. 한 프레임 동안 모든 부화소(PXa)에 정규 영상 데이터(Na)에 대응하는 데이터 전압(Vd)을 인가하고 모든 부화소(PXb)에 정규 영상 데이터(Nb) 및 임펄시브 데이터(I)에 대응하는 데이터 전압(Vd)을 한번씩 인가하여 한 프레임의 정규 영상 및 임펄시브 영상을 표시한다.
- [0127] 도 8에 정규 영상 및 임펄시브 영상이 한 프레임 동안 표시되는 과정이 도시되어 있다. 도 4에서와 마찬가지로 k는  $n/4$ 로 하였으며(n은 세로 해상도), 표시되는 패턴은 도 4와 실질적으로 동일하므로 이에 대한 상세한 설명은 생략한다. 다만 빗금 친 부분과 같이 임펄시브 영상이 표시되어 있는 영역의 부화소(PXa)에는 정규 영상이 표시되어 있으므로 이 영역에서의 휘도가 도 4에 도시되어 있는 동일한 영역에서의 휘도에 비해 높다.
- [0128] 본 실시예에서는 임펄시브 영상을 부화소(PXb)에 표시하는 것으로 설명하였으나, 이와 반대로 임펄시브 영상을 부화소(PXa)에 표시할 수도 있다.
- [0129] 이와 같이 임펄시브 영상을 두 개의 부화소(PXa, PXb) 중 어느 하나에 표시하고 다른 부화소에는 정규 영상을 표시함으로써 블러링을 방지하면서도 휘도 저하를 줄일 수 있다. 또한 복수 행의 부화소에 임펄시브 영상을 동시에 표시함으로써 임펄시브 구동을 위한 주파수의 증가가 상대적으로 적어 화소 전압의 충전율을 높일 수 있다.
- [0130] 도 2 내지 도 4에 도시한 액정 표시 장치의 많은 특징들이 도 5 내지 도 8에 도시한 액정 표시 장치에도 적용될 수 있다.
- [0131] 그러면 도 6에 도시한 화소를 가지는 액정 표시 장치에서 임펄시브 영상을 표시하기 위한 다른 구동 방법에 대하여 도 9를 참고하여 상세하게 설명한다.
- [0132] 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구동 신호의 다른 예를 도시한 타이밍도이다.
- [0133] 도 9에 도시한 타이밍도는 세 화소행 단위로 데이터 전압의 극성이 바뀌는 행반전인 경우의 구동 신호에 관한 것이다.
- [0134] 도 9에 도시한 바와 같이, 데이터 구동부(500)는 제1 내지 제6 수평 주기 동안 첫 번째 내지 세 번째 화소행의 각 부화소(PXa, PXb)에 대한 정극성의 데이터 전압을 1H마다 차례로 해당 데이터선(DL)에 인가한다.
- [0135] 게이트 구동부(400)도 이에 동기하여 제1 내지 제6 수평 주기 동안 첫 번째 내지 세 번째 화소행의 부화소(PXa, PXb)에 각각 연결되어 있는 게이트선(GLa, GLb)에 게이트 신호( $g_{1a}-g_{3b}$ )를 1H마다 차례로 인가하여 이들 게이트선(GLa, GLb)에 각각 연결되어 있는 스위칭 소자(Qa, Qb)를 턴 온시킨다. 그러면, 데이터선(DL)에 인가된 정규 영상 데이터(Na, Nb)에 해당하는 정극성의 데이터 전압(Vd)이 턴 온된 스위칭 소자(Qa, Qb)를 통하여

여 해당 부화소(PXa, PXb)에 각각 인가된다.

- [0136] 그리고 데이터 구동부(500)는 제7 수평 주기 동안 임펄시브 데이터(I)에 대한 데이터 전압(Vd)을 데이터선(DL)에 인가한다.
- [0137] 제7 수평 주기에서 게이트 구동부(400)는 게이트 신호( $g_{kb}$ ,  $g_{k+1b}$ ,  $g_{k+2b}$ )를 각각 k 내지 (k+2) 번째 화소행의 부화소(PXb)에 연결된 게이트선(GLb)에 동시에 인가하여 이 게이트선(GLb)에 연결된 스위칭 소자(Qb)를 턴 온시킨다. 그러면 데이터선(DL)에 인가된 임펄시브 데이터(I)에 대응하는 데이터 전압(Vd)이 턴 온된 스위칭 소자(Qb)를 통하여 해당 화소(PXb)에 인가된다.
- [0138] 그런 후 데이터 구동부(500)는 소정 시간(TC) 동안 소정의 음극성 데이터 전압을 인가한다. 그러나 어느 게이트선에도 게이트 온 전압(Von)을 인가하지 않는다. 여기서 소정 시간(TC)은 1 수평 주기와 같을 수 있으나, 이와 다를 수도 있다. 또한 소정의 음극성 데이터 전압은 네 번째 화소행의 부화소(PXa)에 인가되는 정규 영상 데이터(Na)에 대한 부극성의 데이터 전압에 기초하여 결정될 수 있으나, 일정한 값을 가질 수도 있다.
- [0139] 이와 같은 방식으로 세 화소행마다 6 수평 주기 동안 정규 영상 데이터(Na, Nb)에 대응하는 데이터 전압(Vd)을 해당 부화소(PXa, PXb)에 인가하고, 1 수평 주기 동안 임펄시브 데이터(I)에 대응하는 데이터 전압(Vd)을 해당 부화소(PXb)에 인가하며, 소정 시간(TC) 동안 이전 데이터 전압(Vd)의 극성과 다른 극성의 데이터 전압을 인가하여 선충전(precharge)을 한다. 한 프레임 동안 모든 부화소(PXa)에 정규 영상 데이터(Na)에 대응하는 데이터 전압(Vd)을 인가하고 모든 부화소(PXb)에 정규 영상 데이터(Nb) 및 임펄시브 데이터(I)에 대응하는 데이터 전압(Vd)을 한번씩 인가하여 한 프레임의 정규 영상 및 임펄시브 영상을 표시한다.
- [0140] 그러면, 도 9에 도시한 것처럼, 부화소(PXa, PXb)에는 정극성과 부극성의 화소 전압(Vp)이 세 화소행마다 교대로 충전되며, 극성이 바뀔 때 소정 시간(TC) 동안 다음에 바뀌는 극성을 가지는 소정의 데이터 전압으로 데이터선(DL)을 선충전하므로 화소 전압(Vp)의 충전율이 높아진다.
- [0141] 도 7 및 도 8에 도시한 액정 표시 장치의 많은 특징들이 도 9에 도시한 액정 표시 장치에도 적용될 수 있다.
- [0142] 그러면 도 6에 도시한 화소를 가지는 액정 표시 장치에서 임펄시브 영상을 표시하기 위한 다른 구동 방법에 대하여 도 10을 참고하여 상세하게 설명한다.
- [0143] 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구동 신호의 다른 예를 도시한 타이밍도이다.
- [0144] 신호 제어부(600)는 입력 영상 신호(R, G, B)를 부화소(PXa, PXb)에 대한 정규 영상 데이터로 변환하되 임펄시브 데이터는 별도로 만들지 않는다.
- [0145] 계조 전압 생성부(800)는 두 부화소(PXa, PXb)에 대한 계조 전압 집합을 따로 만들고 이를 번갈아 데이터 구동부(500)에 제공하거나, 데이터 구동부(500)에서 이를 번갈아 선택한다.
- [0146] 데이터 구동부(500)는 일정 시간 동안 데이터 구동부(500)의 모든 출력 단자를 플로팅(floating)시키고 내부에서 서로 연결하는 전하 공유(charge share) 기능을 가지고 있다. 데이터 구동부(500)로부터의 데이터 전압 중 그 반이 정극성이고 나머지 반이 부극성이면, 전체 데이터선(DL) 중 반은 정극성의 데이터 전압이 충전되고 나머지 반은 부극성의 데이터 전압이 충전된다. 따라서 데이터 구동부(500)가 모든 출력 단자를 연결하면 데이터선(DL)들의 전하가 서로 재배열되면서 데이터 구동부(500)의 출력 단자에는 정극성과 부극성의 중간 값인 대략 공통 전압(Vcom)의 레벨을 가지는 전하 공유 전압(I)이 걸리게 된다.
- [0147] 전하를 공유하는 상태에서 게이트 구동부(400)가 게이트 온 전압(Von)을 소정 화소행의 부화소(PXb)에 인가하여 전하 공유 전압(I)이 소정 화소행의 부화소(PXb)에 인가되도록 한다. 전하 공유 전압(I)은 임펄시브 데이터 전압으로서 사용된다.
- [0148] 도 10을 참고하면, 1H 구간은 로드 신호(LOAD)가 로우 레벨인 데이터 전압 출력 구간과 하이 레벨인 전하 공유 구간으로 나뉜다.
- [0149] 데이터 구동부(500)는 신호 제어부(600)로부터 한 화소행의 정규 영상 데이터를 수신하고, 데이터 전압 출력 구간 중 전반부에서 계조 전압 생성부(800)로부터의 부화소(PXa)에 대한 계조 전압 집합에서 정규 영상 데이터에 대응하는 계조 전압을 선택하여 데이터 전압(Na)으로서 데이터선(DL)에 인가한다.
- [0150] 게이트 구동부(400)는 부화소(PXa)에 연결되어 있는 게이트선(GLa)에 게이트 온 전압(Von)을 인가하여 데이터

선(DL)에 인가된 데이터 전압(Na)을 해당 부화소(PXa)에 인가한다.

- [0151] 그리고, 데이터 전압 출력 구간 중 후반부에서 계조 전압 생성부(800)가 부화소(PXb)에 대한 계조 전압 집합을 데이터 구동부(500)에 제공하거나, 데이터 구동부(500)가 이를 선택함으로써 부화소(PXb)에 대한 데이터 전압(Nb)을 데이터선(DL)에 인가한다.
- [0152] 다시 게이트 구동부(400)는 부화소(PXb)에 연결되어 있는 게이트선(GLb)에 게이트 온 전압(Von)을 인가하여 데이터선(DL)에 인가된 데이터 전압(Nb)을 해당 부화소(PXb)에 인가한다.
- [0153] 그런 후, 로드 신호(LOAD)가 하이 레벨이 되면 전하 공유 구간이 시작되고, 데이터 구동부(500)는 전체 데이터선(DL)의 전하를 공유하고, 그 결과 전하 공유 전압(I)이 데이터선(DL)에 걸리게 된다.
- [0154] 이와 동시에 게이트 구동부(400)는 소정 화소행(예를 들면, k 번째 화소행)의 부화소(PXb)에 연결되어 있는 게이트선(GLb)에 게이트 온 전압(Von)을 인가하여 해당 부화소(PXb)에 전하 공유 전압(I)이 인가되도록 한다.
- [0155] 1 수평 주기를 단위로 하여 이러한 과정을 되풀이함으로써 모든 부화소(PXa, PXb)에 정규 영상 및 전하 공유 전압(I)에 따른 임펄스비 영상을 한 프레임 동안 표시한다.
- [0156] 도 10에 도시한 것처럼, 복수의 수평 주기 동안 한 화소행의 부화소(PXb)에 전하 공유 전압(I)이 인가되게 하거나, 복수의 화소행의 부화소(PXb)에 전하 공유 전압(I)이 동시에 인가되도록 할 수 있다. 그러면 전하 공유 구간이 짧더라도 전하 공유 전압(I)을 부화소(PXb)에 충분히 충전할 수 있다.
- [0157] 데이터 전압 출력 구간에서 부화소(PXa, PXb)에 데이터 전압(Na, Nb)을 각각 인가하는 구간의 길이는 서로 동일하지 않을 수도 있다.
- [0158] 이와 같이 본 실시예에 의하면 별도의 임펄스비 데이터를 생성하지 않고 데이터 구동부(500)의 출력 단자에서 전하 공유를 통하여 임펄스비 영상을 위한 전압을 공급하므로 신호 제어부(600) 및 데이터 구동부(500)의 동작이 간단하고 계조 전압 생성부(800)가 별도의 계조 전압 집합을 만들 필요가 없다. 또한 데이터 전압의 극성이 행반전 또는 점반전인 경우 데이터선(DL)이 공통 전압(Von) 레벨로 충분히 충전되어 있으므로 화소 전압의 충전율도 높일 수 있다.
- [0159] 도 7 및 도 8에 도시한 액정 표시 장치의 많은 특징들이 도 10에 도시한 액정 표시 장치에도 적용될 수 있다.
- [0160] 그러면 5에 도시한 두 부화소가 서로 동일한 시간에 서로 다른 데이터선을 통해서 별개의 데이터 전압을 인가받는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 도 11을 참고하여 상세하게 설명한다.
- [0161] 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.
- [0162] 도 11을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 복수의 게이트선(GL), 복수 쌍의 데이터선(DLa, DLb) 및 복수의 유지 전극선(SL)을 포함하는 신호선과 이에 연결된 복수의 화소(PX)를 포함한다.
- [0163] 각 화소(PX)는 한 쌍의 부화소(PXc, PXd)를 포함하며, 각 부화소(PXc/PXd)는 각각 해당 게이트선(GL) 및 데이터선(DLa/DLb)에 연결되어 있는 스위칭 소자(Qc/Qd)와 이에 연결된 액정 축전기( $C_{LC}/C_{LD}$ ), 그리고 스위칭 소자(Qc/Qd) 및 유지 전극선(SL)에 연결되어 있는 유지 축전기( $C_{STC}/C_{STD}$ )를 포함한다.
- [0164] 각 스위칭 소자(Qc/Qd) 또한 하부 표시판(100)에 구비되어 있는 박막 트랜지스터 등의 삼단자 소자로서, 그 제어 단자는 게이트선(GL)과 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(DLa/DLb)과 연결되어 있으며, 출력 단자는 액정 축전기( $C_{LC}/C_{LD}$ ) 및 유지 축전기( $C_{STC}/C_{STD}$ )와 연결되어 있다.
- [0165] 액정 축전기( $C_{LC}$ ,  $C_{LD}$ )와 유지 축전기( $C_{STC}$ ,  $C_{STD}$ ) 등에 대하여는 앞에서 설명하였으므로 상세한 설명은 생략한다.
- [0166] 그러면 이러한 액정 표시 장치의 동작에 대하여 도 12를 참고하여 상세하게 설명한다.
- [0167] 도 12는 도 11에 도시한 화소를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 신호를 도시한 타이밍도이다.
- [0168] 도 11에 도시한 화소를 포함하는 액정 표시 장치에서는, 신호 제어부(600)가 한 화소행의 입력 영상 신호(R, G, B)를 수신하여 부화소(PXa)에 대한 정규 영상 데이터(Na)와 부화소(PXb)에 대한 정규 영상 데이터(Nb)를 포함하는 출력 영상 신호(DAT)로 변환하거나 부화소(PXa)에 대한 정규 영상 데이터(Na)와 부화소(PXb)에 대한 임펄스비 데이터(I)를 포함하는 출력 영상 신호(DAT)로 변환하여 데이터 구동부(500)에 전송한다.

- [0169] 데이터 구동부(500)는 한 화소행의 출력 영상 신호(DAT)를 수신하고, 각 출력 영상 신호(DAT)에 대응하는 게조 전압을 선택함으로써 출력 영상 신호(DAT)를 아날로그 데이터 전압( $V_{da}$ ,  $V_{db}$ )으로 변환한 다음, 이를 해당 데이터선(DLa, DLb)에 각각 인가한다.
- [0170] 게조 전압 생성부(800)에서 하나의 게조 전압 집합을 만들고 정규 영상 데이터( $N_a$ ,  $N_b$ )를 서로 다르게 하여 각 화소(PXa, PXb)에 서로 다른 전압을 인가할 수 있다. 두 부화소(PXa, PXb)의 합성 감마 곡선이 정면에서의 기준 감마 곡선에 가깝게 되도록 영상 신호를 보정하거나 게조 전압 집합을 만드는 것이 바람직하다. 예를 들면 정면에서의 합성 감마 곡선은 이 액정 표시판 조립체에 가장 적합하도록 정해진 정면에서의 기준 감마 곡선과 일치하도록 하고 측면에서의 합성 감마 곡선은 정면에서의 기준 감마 곡선과 가장 가깝게 되도록 한다.
- [0171] 도 12에 도시한 바와 같이, 데이터 구동부(500)는 첫 번째 화소행의 각 부화소(PXa, PXb)에 대한 정규 영상 데이터( $N_a$ ,  $N_b$ )에 각각 대응하는 데이터 전압( $V_{da}$ ,  $V_{db}$ )을 해당 데이터선(DLa, DLb)에 각각 인가한다.
- [0172] 게이트 구동부(400)는 첫 번째 화소행의 부화소(PXa, PXb)에 연결되어 있는 게이트선(GL)에 게이트 신호( $g_1$ )를 인가하여 이 게이트선(GL)에 연결되어 있는 스위칭 소자( $Q_a$ ,  $Q_b$ )를 동시에 턴 온시킨다. 그러면, 데이터선(DLa, DLb)에 각각 인가되어 있는 데이터 전압( $V_{da}$ ,  $V_{db}$ )이 턴 온된 스위칭 소자( $Q_a$ ,  $Q_b$ )를 통하여 해당 부화소(PXa, PXb)에 각각 인가된다.
- [0173] 그리고 데이터 구동부(500)는  $k$  번째 화소행의 각 부화소(PXa, PXb)에 대한 정규 영상 데이터( $N_a$ ) 및 임펄시브 데이터(I)에 각각 대응하는 데이터 전압( $V_{da}$ ,  $V_{db}$ )을 해당 데이터선(DLa, DLb)에 각각 인가한다.
- [0174] 게이트 구동부(400)는  $k$  번째 화소행의 부화소(PXa, PXb)에 연결되어 있는 게이트선(GL)에 게이트 신호( $g_k$ )를 인가하여 이 게이트선(GL)에 연결되어 있는 스위칭 소자( $Q_a$ ,  $Q_b$ )를 동시에 턴 온시킨다. 그러면, 데이터선(DLa, DLb)에 각각 인가되어 있는 데이터 전압( $V_{da}$ ,  $V_{db}$ )이 턴 온된 스위칭 소자( $Q_a$ ,  $Q_b$ )를 통하여 해당 부화소(PXa, PXb)에 각각 인가된다.
- [0175] 이와 같은 방식으로 1 수평 주기마다 교대로 한 화소행의 부화소(PXa, PXb)에는 정규 영상 데이터( $N_a$ ,  $N_b$ )에 대응하는 데이터 전압( $V_{da}$ ,  $V_{db}$ )을 각각 인가하고, 다른 한 화소행의 부화소(PXa, PXb)에는 정규 영상 데이터( $N_a$ )와 임펄시브 데이터(I)에 각각 대응하는 데이터 전압( $V_{da}$ ,  $V_{db}$ )을 각각 인가한다. 한 프레임 동안 모든 부화소(PXa)에 정규 영상 데이터( $N_a$ )에 대응하는 데이터 전압( $V_{da}$ )을 인가하고 모든 부화소(PXb)에 정규 영상 데이터( $N_b$ ) 및 임펄시브 데이터(I)에 대응하는 데이터 전압( $V_{da}$ )을 한번씩 인가하여 한 프레임의 정규 영상 및 임펄시브 영상을 표시한다.
- [0176] 도 6 내지 도 8에 도시한 액정 표시 장치의 많은 특징들이 도 11 및 도 12에 도시한 액정 표시 장치에도 적용될 수 있다.
- [0177] 그러면 도 5에 도시한 두 부화소 중 한 부화소만 스위칭 소자를 통하여 데이터 전압을 인가 받고 다른 한 부화소는 용량성 결합되어 있는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 도 13을 참고하여 상세하게 설명한다.
- [0178] 도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.
- [0179] 도 13을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 복수의 게이트선(GL)과 복수의 데이터선(DL)을 포함하는 신호선과 이에 연결되어 있는 복수의 화소(PX)를 포함한다.
- [0180] 각 화소(PX)는 한 쌍의 제1 및 제2 부화소(PXe, PXf)와 두 부화소(PXe, PXf) 사이에 연결되어 있는 결합 축전기(Ccp)를 포함한다.
- [0181] 제1 부화소(PXe)는 해당 게이트선(GL) 및 데이터선(DL)에 연결되어 있는 스위칭 소자(Q)와 이에 연결된 제1 액정 축전기( $C_{le}$ ) 및 유지 축전기( $C_{st}$ )를 포함하며, 제2 부화소(PXf)는 결합 축전기(Ccp)와 연결되어 있는 제2 액정 축전기( $C_{lf}$ )를 포함한다.
- [0182] 스위칭 소자(Q) 또한 하부 표시판(100)에 구비되어 있는 박막 트랜지스터 등의 삼단자 소자로서, 그 제어 단자는 게이트선(GL)과 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(DL)과 연결되어 있으며, 출력 단자는 액정 축전기( $C_{le}$ ), 유지 축전기( $C_{ste}$ ) 및 결합 축전기(Ccp)와 연결되어 있다.
- [0183] 스위칭 소자(Q)는 게이트선(GL)으로부터의 게이트 신호에 따라 데이터선(DL)으로부터의 데이터 전압을 제1 액

정 축전기( $C_{LcE}$ ) 및 결합 축전기( $C_{Cp}$ )에 인가하고, 결합 축전기( $C_{Cp}$ )는 이 전압을 그 크기를 바꾸어 제2 액정 축전기( $C_{LcF}$ )에 전달한다.

[0184] 유지 축전기( $C_{StE}$ )에 공통 전압( $V_{com}$ )이 인가되고 축전기( $C_{LcE}$ ,  $C_{StE}$ ,  $C_{LcF}$ ,  $C_{Cp}$ )와 그 정전 용량을 동일한 도면 부호로 나타낸다고 하면, 제1 액정 축전기( $C_{LcE}$ )에 충전된 전압( $V_e$ )과 제2 액정 축전기( $C_{LcF}$ )에 충전된 전압( $V_f$ )은 다음과 같은 관계를 가진다.

[0185]  $V_f = V_e \times [C_{Cp} / (C_{Cp} + C_{LcF})]$

[0186]  $C_{Cp} / (C_{Cp} + C_{LcF})$ 의 값이 1보다 작기 때문에 제2 액정 축전기( $C_{LcF}$ )에 충전된 전압( $V_f$ )은 제1 액정 축전기( $C_{LcE}$ )에 충전된 전압( $V_e$ )에 비하여 항상 작다. 이 관계는 유지 축전기( $C_{StE}$ )에 인가된 전압이 공통 전압( $V_{com}$ )이 아니라도 마찬가지로 성립한다.

[0187] 제1 액정 축전기( $C_{LcE}$ ) 전압( $V_e$ )과 제2 액정 축전기( $C_{LcF}$ ) 전압( $V_f$ )의 적절한 비율은 결합 축전기( $C_{Cp}$ )의 정전 용량을 조절함으로써 얻을 수 있다.

[0188] 그러면 이러한 액정 표시 장치의 동작에 대하여 도 14를 참고하여 상세하게 설명한다.

[0189] 도 14는 도 13에 도시한 화소를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 신호를 도시한 타이밍도이다.

[0190] 도 13에 도시한 화소를 포함하는 액정 표시 장치에서는, 신호 제어부(600)가 한 화소행의 입력 영상 신호(R, G, B)를 수신하여 정규 영상 데이터(N) 또는 임펄시브 데이터(I)로 이루어진 출력 영상 신호(DAT)로 변환하여 데이터 구동부(500)에 전송한다.

[0191] 데이터 구동부(500)는 한 화소행의 출력 영상 신호(DAT)를 수신하고, 각 출력 영상 신호(DAT)에 대응하는 게조 전압을 선택함으로써 출력 영상 신호(DAT)를 아날로그 데이터 전압( $V_d$ )으로 변환한 다음, 이를 해당 데이터선(DL)에 인가한다.

[0192] 도 14에 도시한 바와 같이, 데이터 구동부(500)는 첫 번째 화소행의 정규 영상 데이터(N)에 대응하는 데이터 전압( $V_d$ )을 해당 데이터선(DL)에 인가한다.

[0193] 게이트 구동부(400)는 첫 번째 화소행의 게이트선(GL)에 게이트 신호( $g_1$ )를 인가하여 이 게이트선(GL)에 연결되어 있는 스위칭 소자(Q)를 턴 온시킨다. 그러면, 데이터선(DL)에 인가되어 있는 데이터 전압( $V_d$ )이 턴 온된 스위칭 소자(Q)를 통하여 해당 부화소(PXa)에 인가된다.

[0194] 그리고 데이터 구동부(500)는 k 번째 화소행의 임펄시브 데이터(I)에 대응하는 데이터 전압( $V_d$ )을 해당 데이터선(DL)에 인가한다.

[0195] 게이트 구동부(400)는 k 번째 화소행의 게이트선(GL)에 게이트 신호( $g_k$ )를 인가하여 이 게이트선(GL)에 연결되어 있는 스위칭 소자(Q)를 턴 온시킨다. 그러면, 데이터선(DL)에 인가되어 있는 데이터 전압( $V_d$ )이 턴 온된 스위칭 소자(Q)를 통하여 해당 부화소(PXa)에 인가된다.

[0196] 이와 같은 방식으로 1 수평 주기마다 교대로 한 화소행의 부화소(PXa)에는 정규 영상 데이터(N)에 대응하는 데이터 전압( $V_d$ )을 인가하고, 다른 한 화소행의 부화소(PXa)에는 임펄시브 데이터(I)에 대응하는 데이터 전압( $V_d$ )을 인가한다. 한 프레임 동안 모든 부화소(PXa)에 정규 영상 데이터(N) 및 임펄시브 데이터(I)에 대응하는 데이터 전압( $V_d$ )을 한번씩 인가하여 한 프레임의 정규 영상 및 임펄시브 영상을 표시한다.

[0197] 도 11 및 도 12에 도시한 액정 표시 장치의 많은 특징들이 도 13 및 도 14에 도시한 액정 표시 장치에도 적용될 수 있다.

### 발명의 효과

[0198] 이와 같이 본 발명에 의하면 복수의 화소행에 임펄시브 영상을 동시에 표시함으로써 임펄시브 영상을 표시하기 위한 구동 시간이 상대적으로 줄일 수 있으므로 화소 전압의 충전율을 높일 수 있으며, 이에 따라 충전을 부족으로 인한 플리커 발생을 최소화할 수 있다. 또한 임펄시브 영상을 하나의 부화소에 표시하고 다른 부화소에 정규 영상을 표시함으로써 블러링을 방지하면서도 휘도 저하를 줄일 수 있다.

[0199] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는

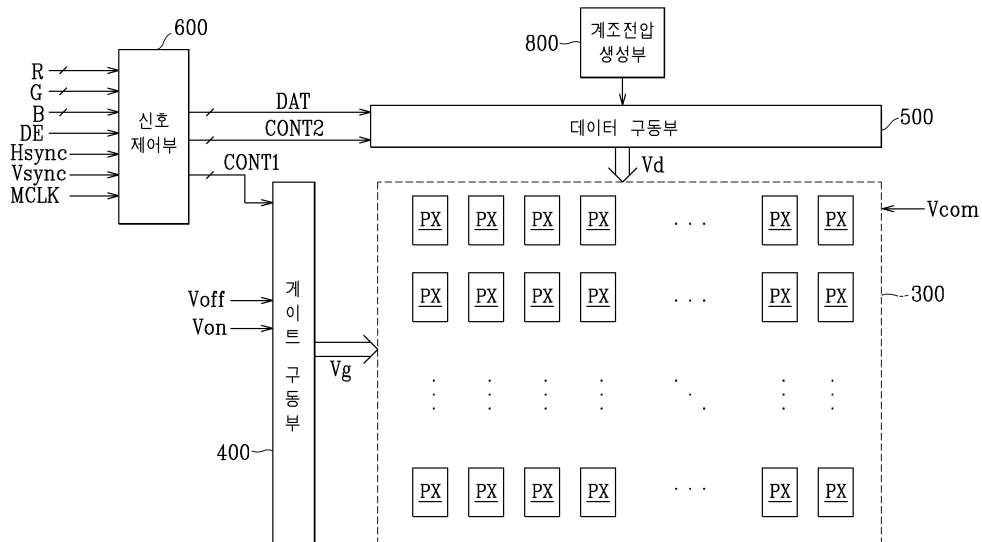
것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

### 도면의 간단한 설명

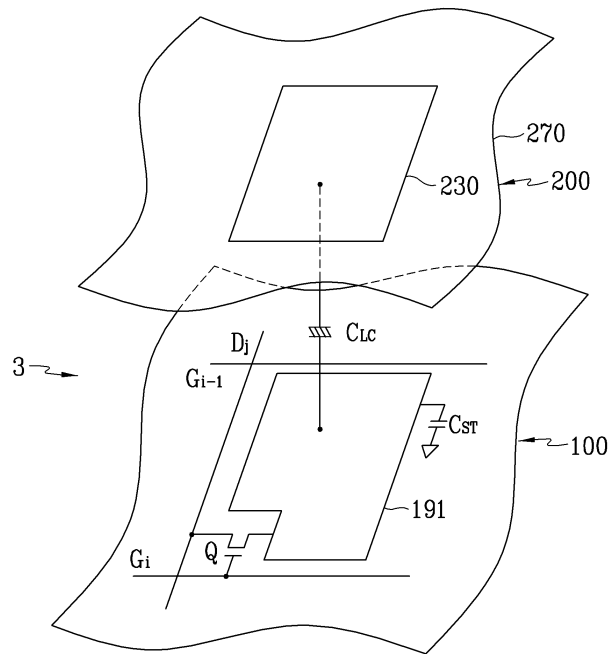
- [0001] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이다.
- [0002] 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.
- [0003] 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구동 신호를 도시한 타이밍도이다.
- [0004] 도 4는 도 3에 도시한 구동 신호에 따라 표시되는 화상을 한 프레임 동안 표시한 개략도이다.
- [0005] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 두 부화소에 대한 등가 회로도이다.
- [0006] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.
- [0007] 도 7은 도 6에 도시한 화소를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 신호를 도시한 타이밍도이다.
- [0008] 도 8은 도 7에 도시한 구동 신호에 따라 표시되는 화상을 한 프레임 동안 표시한 개략도이다.
- [0009] 도 9 및 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구동 신호의 다른 예를 도시한 타이밍도이다.
- [0010] 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.
- [0011] 도 12는 도 11에 도시한 화소를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 신호를 도시한 타이밍도이다.
- [0012] 도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.
- [0013] 도 14는 도 13에 도시한 화소를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 신호를 도시한 타이밍도이다.

### 도면

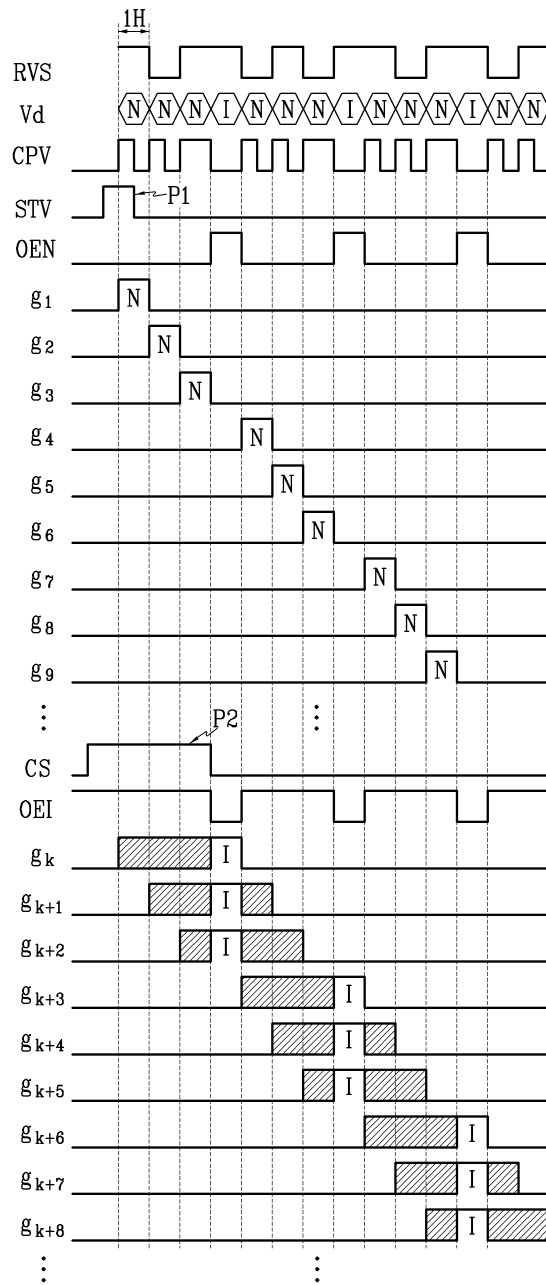
도면1



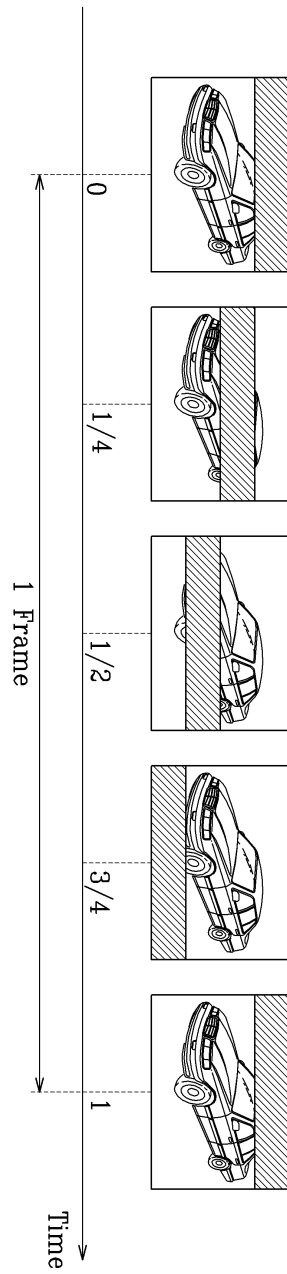
도면2



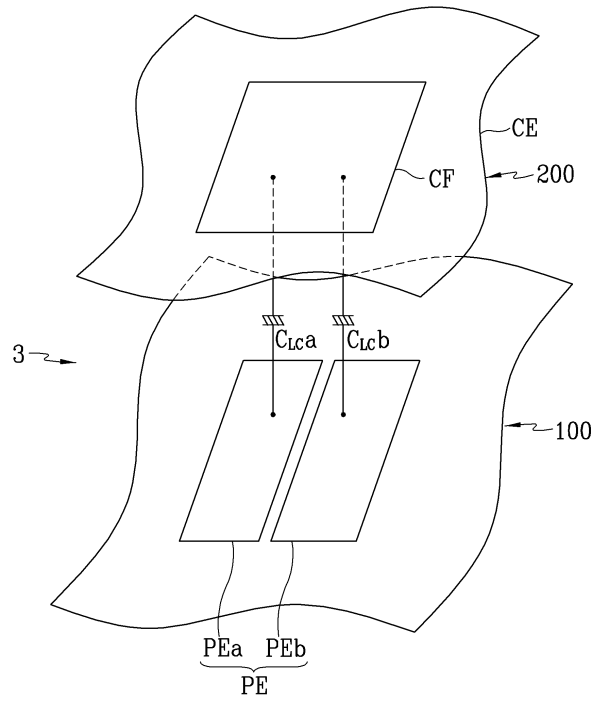
도면3



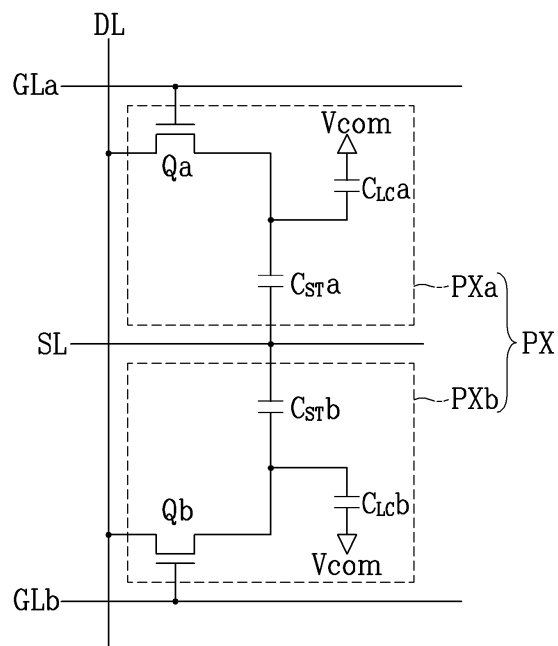
도면4



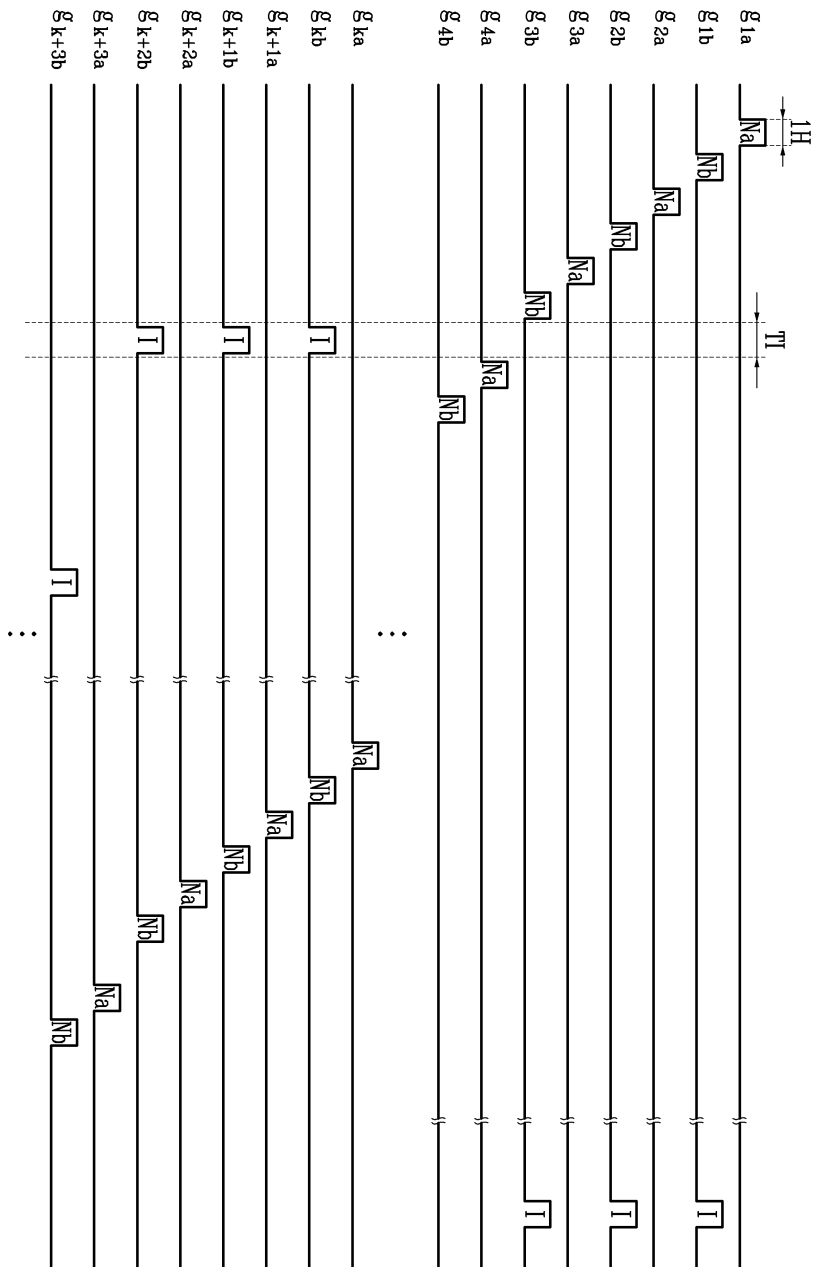
도면5



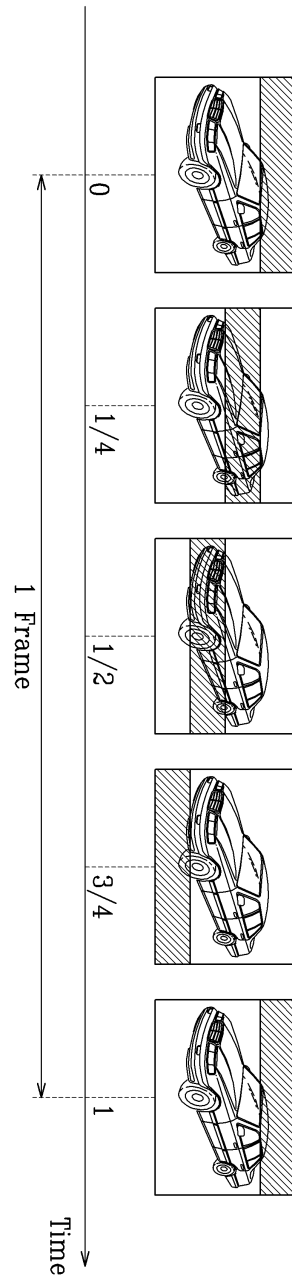
도면6



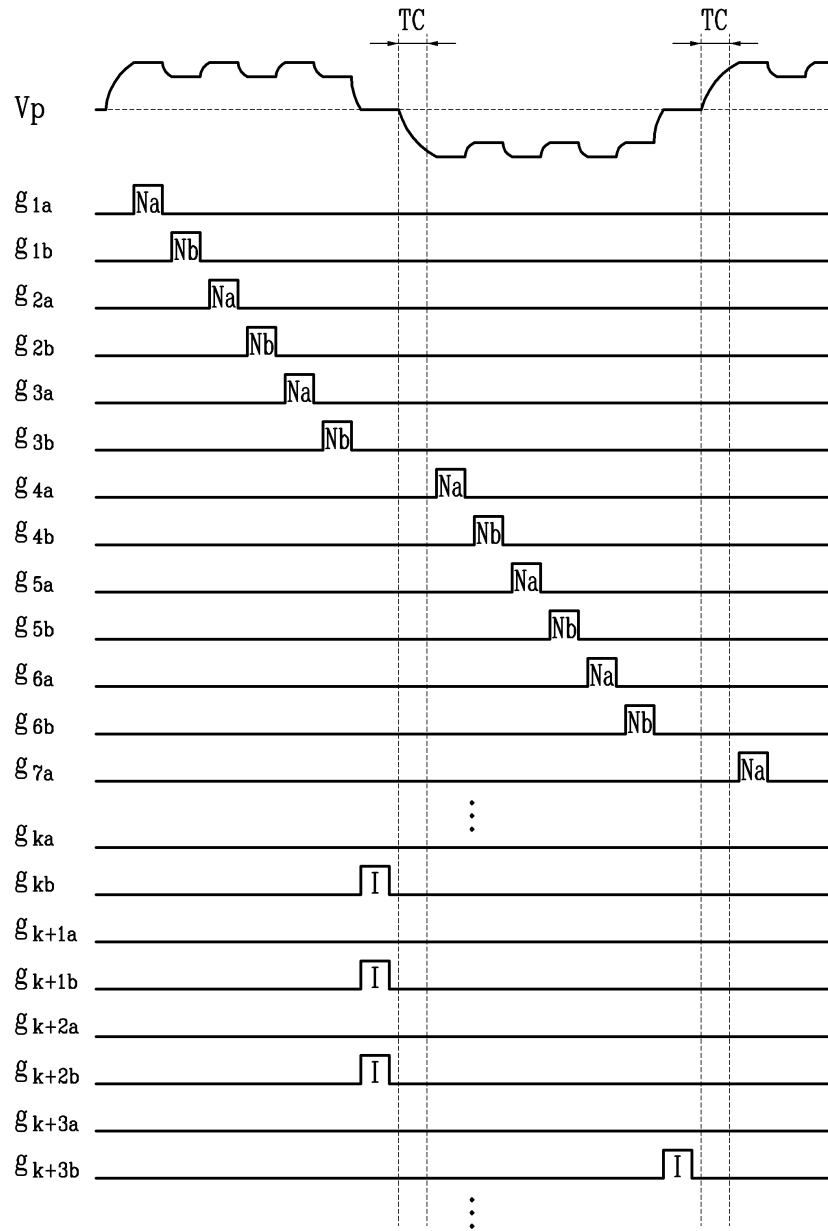
도면7



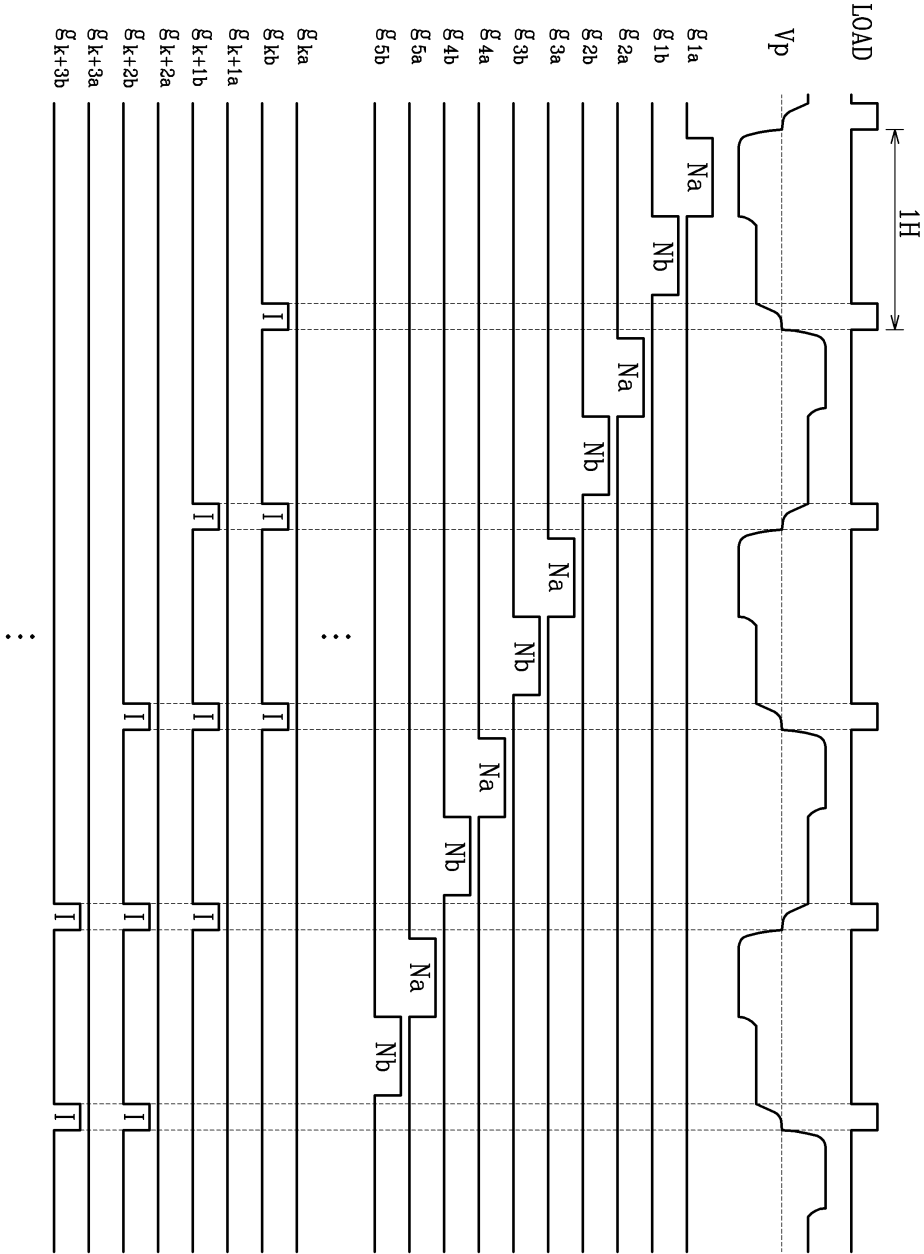
도면8



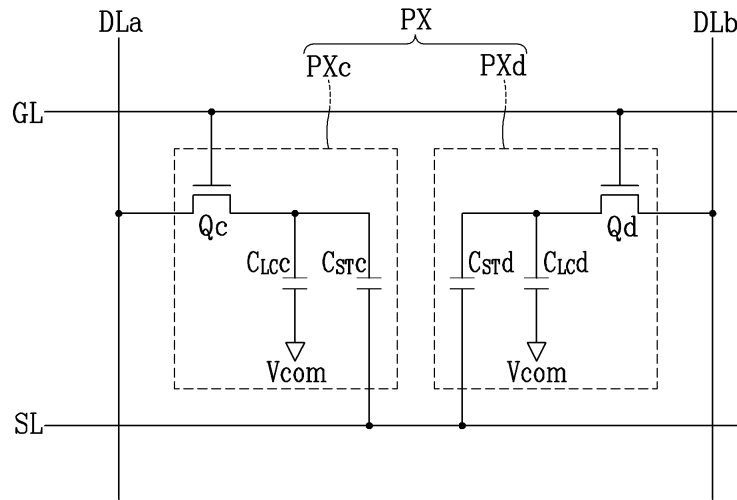
도면9



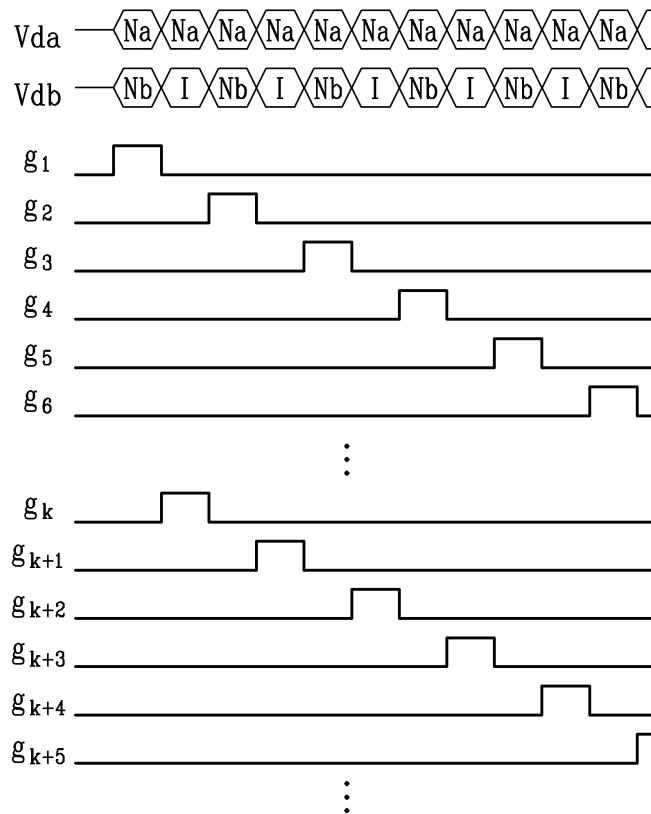
도면10



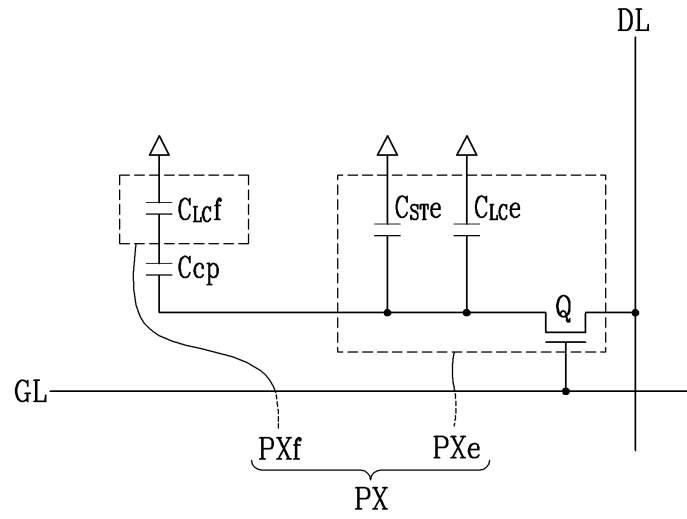
도면11



도면12



도면13



도면14

