



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년04월04일
(11) 등록번호 10-1026809
(24) 등록일자 2011년03월28일

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2003-0093845

(22) 출원일자 2003년12월19일

심사청구일자 2008년12월15일

(65) 공개번호 10-2005-0062855

(43) 공개일자 2005년06월28일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020020016519 A*

KR1020020095204 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

이창훈

경기도용인시기흥읍서천리705번지에현마을현대홈타운104동1205호

박소연

경기도수원시팔달구망포동355-12번지301호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 12 항

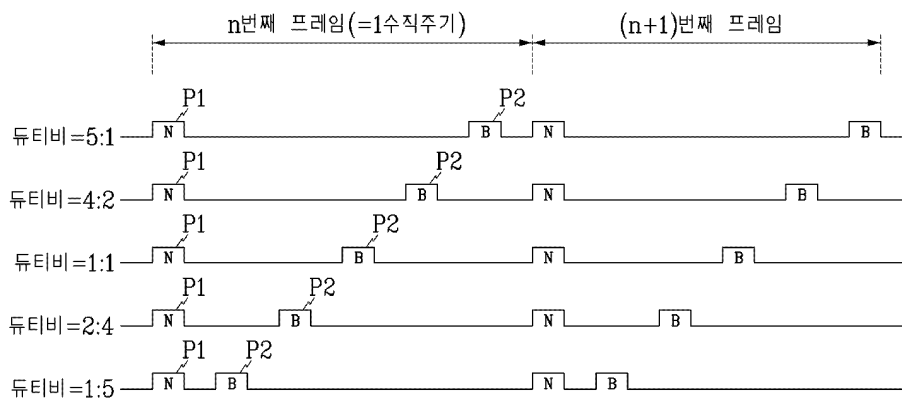
심사관 : 이성현

(54) 임펄시브 구동 액정 표시 장치 및 그 구동 방법

(57) 요약

본 발명의 임펄시브 구동 액정 표시 장치는 복수의 게이트선 집합으로 이루어진 게이트선 및 데이터선을 이용하여 데이터 전압을 전달하는 스위칭 소자를 구비하고 행렬의 형태로 배열되어 있는 복수의 화소, 상기 각 게이트선 집합에 연결되어 스위칭 소자를 턴온시키는 게이트 온 전압을 차례로 인가하는 복수의 게이트 구동 회로, 데이터 전압을 상기 데이터선에 인가하는 데이터 구동부, 선택된 듀티비에 기초하여 듀티비 선택 신호를 출력하는 듀티비 선택부 및 게이트 구동 회로와 데이터 구동부를 제어하는 신호 제어부를 포함한다. 상기 데이터 전압은 정상 데이터 전압과 블랙 데이터 전압을 구비하고 신호 제어부는 상기 듀티비 선택 신호에 기초하여 상기 블랙 데이터 전압이 화소에 인가되는 시기를 정한다. 이처럼, 블랙 데이터 전압의 인가 시기가 변하므로, 한 프레임 내에서 정상 데이터 전압이 충전된 면적과 블랙 데이터 전압이 충전된 면적 비를 조정할 수 있고, 그로 인해 다양한 형태의 화면 출력을 실현한다.

대표도



(72) 발명자

김종래

서울특별시송파구문정동44-7호현대파크빌401호

박철우

경기도수원시팔달구매탄2동한국1차아파트102동601호

유상욱

경기도수원시팔달구영통동벽적골8단지826동801호

특허청구의 범위

청구항 1

게이트 온 전압을 전달하는 복수의 게이트선 집합,

정상 데이터 전압과 임펄시브 데이터 전압을 번갈아 전달하는 복수의 데이터선,

상기 게이트선 및 상기 데이터선에 연결되어 상기 게이트 온 전압에 의하여 도통되어 상기 데이터 전압을 전달하는 스위칭 소자를 포함하며 행렬의 형태로 배열되어 있는 복수의 화소,

상기 각 게이트선 집합에 연결되어 상기 게이트 온 전압을 차례로 인가하는 복수의 게이트 구동 회로,

상기 데이터 전압을 상기 데이터선에 인가하는 데이터 구동부,

선택된 듀티비에 기초하여 듀티비 선택 신호를 출력하는 듀티비 선택부, 그리고

상기 듀티비 선택부로부터의 듀티비 선택 신호에 기초하여, 상기 게이트 구동 회로 및 상기 데이터 구동부를 제어하는 신호 제어부

를 포함하고,

상기 신호 제어부는 상기 듀티비 선택 신호에 기초하여 상기 임펄시브 데이터 전압이 화소에 인가되는 시기를 정하고,

상기 신호 제어부는 상기 게이트 온 전압의 지속 시간을 한정하는 복수의 출력 인에이블 신호를 상기 게이트 구동 회로에 각각 인가하고,

상기 각 출력 인에이블 신호는 각각 상기 임펄시브 데이터 전압을 차단하기 위한 제1 파형과 상기 정상 데이터 전압을 차단하기 위한 제2 파형을 가지는

임펄시브 구동 액정 표시 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에서,

상기 신호 제어부는 상기 제1 파형을 갖는 출력 인에이블 신호를 복수의 게이트 구동 회로 중 하나에 인가하고, 상기 제2 파형을 갖는 출력 인에이블 신호를 다른 하나의 게이트 구동 회로에 인가하는 임펄시브 구동 액정 표시 장치.

청구항 5

제1항 또는 제4항에서,

상기 신호 제어부는 상기 게이트 온 전압의 출력 시작을 지시하는 수직 동기 시작 신호를 상기 게이트 구동 회로 중 하나에 인가하고,

상기 수직 동기 시작 신호는 상기 정상 데이터 전압의 인가를 위한 정상 데이터용 펄스와 상기 임펄시브 데이터 전압의 인가를 위한 임펄시브 데이터용 펄스를 포함하며,

상기 신호 제어부는 상기 선택된 듀티비에 기초하여 상기 임펄시브 데이터용 펄스의 생성 시기를 변경하는

임펄시브 구동 액정 표시 장치.

청구항 6

제1항에서,

상기 듀티비 선택부는 복수의 딥 스위치를 포함하는 스위치군인 임펄시브 구동 액정 표시 장치.

청구항 7

제1항에서,

상기 임펄시브 구동 액정 표시 장치는 선택된 도트 반전에 기초하여 도트 반전 선택 신호를 상기 신호 제어부에 전달하는 반전 상태 선택부를 더 포함하는 임펄시브 구동 액정 표시 장치.

청구항 8

제7항에서,

상기 신호 제어부는 공통 전압에 대한 데이터 전압의 극성을 반전시키는 반전 신호를 상기 데이터 구동부에 인가하고,

상기 신호 제어부는 상기 반전 선택 신호에 기초하여 상기 반전 신호의 상태를 제어하는 임펄시브 구동 액정 표시 장치.

청구항 9

제8항에서,

상기 반전 상태 선택부는 1도트 반전과 2도트 반전 중에서 하나가 선택되는 임펄시브 구동 액정 표시 장치.

청구항 10

제1항 또는 제4항에서,

상기 임펄시브 데이터 전압은 블랙 데이터 전압인 임펄시브 구동 액정 표시 장치.

청구항 11

제10항에서,

상기 정상 데이터 전압의 인가 시간과 상기 임펄시브 데이터 전압의 인가 시간의 합은 1H인 임펄시브 구동 액정 표시 장치.

청구항 12

게이트 온 전압을 전달하는 복수의 게이트선 집합,

정상 데이터 전압과 임펄시브 데이터 전압을 번갈아 전달하는 복수의 데이터선,

상기 게이트선 및 상기 데이터선에 연결되어 상기 게이트 온 전압에 의하여 도통되어 상기 데이터 전압을 전달하는 스위칭 소자를 포함하며 행렬의 형태로 배열되어 있는 복수의 화소,

상기 각 게이트선 집합에 연결되어 상기 게이트 온 전압을 차례로 인가하는 복수의 게이트 구동 회로,

상기 데이터 전압을 상기 데이터선에 인가하는 데이터 구동부, 그리고

선택된 듀티비에 기초하여 듀티비 선택 신호를 출력하는 듀티비 선택부

를 포함하고,

상기 복수의 화소는 상기 게이트선을 통하여 서로 다른 게이트 구동 회로에 연결되어 정상 데이터 전압을 인가받는 제1 화소와 상기 임펄시브 데이터 전압을 인가받는 제2 화소를 포함하며,

상기 제2 화소는 상기 듀티비 선택 신호에 기초하여 정해지고,

상기 제1 화소에 연결된 제1 게이트 구동 회로에는 상기 임펄시브 데이터 전압을 차단하기 위한 제1 파형을 가

지는 제1 출력 인에이블 신호가 인가되고,

상기 제2 화소에 연결된 제2 게이트 구동 회로에는 상기 정상 데이터 전압을 차단하기 위한 제2 파형을 가지는 제2 출력 인에이블 신호가 인가되는

임펄시브 구동 액정 표시 장치.

청구항 13

복수의 게이트선과 복수의 데이터선에 연결된 스위칭 소자를 포함하며 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소 및 선택된 듀티비에 기초하여 듀티비 선택 신호를 출력하는 듀티비 선택부를 포함하는 액정 표시 장치를 상기 게이트선에 상기 스위칭 소자를 도통시키기 위한 게이트 온 전압을 인가하는 복수의 게이트 구동 회로를 이용하여 임펄시브 구동하는 액정 표시 장치의 임펄시브 구동 방법으로서,

상기 데이터선에 임펄시브 데이터 전압과 정상 데이터 전압을 번갈아 인가하는 단계,

상기 복수의 게이트 구동 회로 중 제1 게이트 구동 회로에 상기 임펄시브 데이터 전압을 차단하기 위한 제1 파형을 가지는 제1 출력 인에이블 신호를 인가하고, 상기 제1 게이트 구동 회로에 연결된 게이트선에 상기 게이트 온 전압을 인가하여 이에 연결된 화소에 상기 정상 데이터 전압을 인가하는 단계, 그리고

상기 복수의 게이트 구동 회로 중 제2 게이트 구동 회로에 상기 정상 데이터 전압을 차단하기 위한 제2 파형을 가지는 제2 출력 인에이블 신호를 인가하고, 상기 제2 게이트 구동 회로에 연결된 게이트선에 상기 게이트 온 전압을 인가하여 이에 연결된 화소에 상기 임펄시브 데이터 전압을 인가하는 단계

를 포함하며,

상기 임펄시브 데이터 전압 인가 단계는 상기 듀티비 선택 신호에 기초하여 상기 임펄시브 데이터 전압이 상기 화소에 인가되는 시기를 정하는

액정 표시 장치의 임펄시브 구동 방법.

청구항 14

제13항에서,

상기 정상 데이터 전압의 인가 시간과 상기 임펄시브 데이터 전압의 인가 시간의 합은 1H인 액정 표시 장치의 임펄시브 구동 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

[0009] 본 발명은 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것으로서, 특히 임펄시브 구동 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다.

[0010] 일반적인 액정 표시 장치(liquid crystal display, LCD)는 화소 전극 및 공통 전극이 구비된 두 표시판과 그 사이에 들어 있는 유전율 이방성(dielectric anisotropy)을 갖는 액정층을 포함한다. 화소 전극은 행렬의 형태로 배열되어 있고 박막 트랜지스터(TFT) 등 스위칭 소자에 연결되어 한 행씩 차례로 데이터 전압을 인가 받는다. 공통 전극은 표시판의 전면에 걸쳐 형성되어 있으며 공통 전압을 인가 받는다. 화소 전극과 공통 전극 및 그 사이의 액정층은 회로적으로 볼 때 액정 축전기를 이루며, 액정 축전기는 이에 연결된 스위칭 소자와 함께 화소를 이루는 기본 단위가 된다.

[0011] 이러한 액정 표시 장치에서는 화소 전극과 공통 전극에 각각 데이터 전압과 공통 전압을 인가하여 액정층에 전계를 생성하고, 이 전계의 세기를 조절하여 액정층을 통과하는 빛의 투과율을 조절함으로써 원하는 화상을 얻는다. 이때, 액정층에 한 방향의 전계가 오랫동안 인가됨으로써 발생하는 열화 현상을 방지하기 위하여 프레임 별로, 행 별로, 또는 화소 별로 공통 전압에 대한 데이터 전압의 극성을 반전시킨다.

[0012] 그런데 이와 같이 데이터 전압의 극성을 반전시키는 경우에 액정 분자의 응답 속도가 느려 액정 축전기가 목표 전압으로 충전되기까지 시간이 오래 걸리므로 화면이 선명하지 못하고 흐릿해지는(blurring) 현상이 발생한다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 짧은 시간 동안 블랙 화면을 삽입하는 임펄시브(impulsive) 구동 방식이 개발되었다.

[0013] 이러한 임펄시브 구동 방식은 일정 주기로 백라이트 램프를 꺼서 화면 전체를 블랙으로 만드는 방식(impulsive emission type)과 실질적으로 표시에 관여하는 정상 데이터 전압 외에 일정 주기로 블랙 데이터 전압을 화소에 인가하는 방식(cyclic resetting type)이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0014] 하지만 백라이트 램프를 이용하여 블랙 화면을 삽입하는 방식의 경우, 복수개가 장착된 백라이트 램프를 개별적으로 제어해야 하므로 램프 수만큼의 인버터가 필요하여 비용이 증가하는 문제가 있다. 반면에 블랙 데이터 전압을 인가하는 방식의 경우, 한 프레임 동안 정상 데이터 전압의 인가 시간이 줄어 액정 축전기의 목표 전압에 이르지 못하는 문제가 있고, 프레임 단위로 정상 데이터 전압과 블랙 데이터 전압을 번갈아 인가할 때 정상 데이터 전압을 임시로 기억해야 하는 별도의 프레임 메모리가 필요하다.

[0015] 따라서 본 발명이 이루고자하는 기술적 과제는 이러한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 비용 증가없이 임펄시브 구동이 이루어지는 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

[0016] 본 발명이 이루고자하는 다른 기술적 과제는 사용자의 선택에 의해 블랙 데이터 전압이 충전된 면적과 정상 데이터 전압이 충전된 면적 비율을 변화시켜 화면 상태를 조정하는 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

[0017] 이러한 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 한 특징에 따른 임펄시브 구동 액정 표시 장치는,

[0018] 게이트 온 전압을 전달하는 복수의 게이트선 집합,

[0019] 정상 데이터 전압과 임펄시브 데이터 전압을 번갈아 전달하는 복수의 데이터선,

[0020] 상기 게이트선 및 상기 데이터선에 연결되어 상기 게이트 온 전압에 의하여 도통되어 상기 데이터 전압을 전달하는 스위칭 소자를 포함하며 행렬의 형태로 배열되어 있는 복수의 화소,

[0021] 상기 각 게이트선 집합에 연결되어 상기 게이트 온 전압을 차례로 인가하는 복수의 게이트 구동 회로,

[0022] 상기 데이터 전압을 상기 데이터선에 인가하는 데이터 구동부,

[0023] 선택된 듀티비에 기초하여 듀티비 선택 신호를 출력하는 듀티비 선택부, 그리고

[0024] 상기 듀티비 선택부로부터의 듀티비 선택 신호에 기초하여, 상기 게이트 구동부 및 상기 데이터 구동부를 제어하는 신호 제어부

[0025] 를 포함하고,

[0026] 상기 신호 제어부는 상기 듀티비 선택 신호에 기초하여 상기 임펄시브 데이터 전압이 화소에 인가되는 시기를 정한다.

[0027] 상기 신호 제어부는 상기 게이트 온 전압의 지속 시간을 한정하는 복수의 출력 인에이블 신호를 상기 게이트 구동 회로에 각각 인가하는 것이 바람직하다. 이때, 상기 각 출력 인에이블 신호는 각각 상기 임펄시브 데이터 전압을 차단하기 위한 제1 파형과 상기 정상 데이터 전압을 차단하기 위한 제2 파형을 가질 수 있다.

[0028] 또한 상기 신호 제어부는 상기 제1 파형을 갖는 출력 인에이블 신호를 복수의 게이트 구동 회로 중 하나에 인가하고, 상기 제2 파형을 갖는 출력 인에이블 신호를 다른 하나의 게이트 구동 회로에 인가할 수 있다.

[0029] 본 발명의 한 특징에서, 상기 신호 제어부는 상기 게이트 온 전압의 출력 시작을 지시하는 수직 동기 시작 신호를 상기 게이트 구동 회로 중 하나에 인가하고, 상기 수직 동기 시작 신호는 상기 정상 데이터 전압의 인가를 위한 정상 데이터용 펄스와 상기 임펄시브 데이터 전압의 인가를 위한 임펄시브 데이터용 펄스를 포함하며, 상기 신호 제어부는 상기 선택된 듀티비에 기초하여 상기 임펄시브 데이터용 펄스의 생성 시기를 변경하는 것이 바람직하다.

- [0030] 상기 듀티비 선택부는 복수의 덤 스위치를 포함하는 스위치군일 수 있다.
- [0031] 본 발명의 한 특징에서, 상기 임펄시브 구동 액정 표시 장치는 선택된 도트 반전에 기초하여 도트 반전 선택 신호를 상기 신호 제어부에 전달하는 반전 상태 선택부를 더 포함하는 것이 좋다. 이때, 상기 신호 제어부는 공통 전압에 대한 데이터 전압의 극성을 반전시키는 반전 신호를 상기 데이터 구동부에 인가하고, 상기 신호 제어부는 상기 반전 선택 신호에 기초하여 상기 반전 신호의 상태를 제어할 수 있다.
- [0032] 상기 반전 상태 선택부는 1도트 반전과 2도트 반전 중에서 하나가 선택될 수 있다.
- [0033] 본 발명의 한 특징에서, 상기 임펄시브 데이터 전압은 블랙 데이터 전압일 수 있다.
- [0034] 본 발명의 다른 특징에 따른 임펄시브 구동 액정 표시 장치는, 게이트 온 전압을 전달하는 복수의 게이트선 집합, 정상 데이터 전압과 임펄시브 데이터 전압을 번갈아 전달하는 복수의 데이터선, 상기 게이트선 및 상기 데이터선에 연결되어 상기 게이트 온 전압에 의하여 도통되어 상기 데이터 전압을 전달하는 스위칭 소자를 포함하며 행렬의 형태로 배열되어 있는 복수의 화소, 상기 각 게이트선 집합에 연결되어 상기 게이트 온 전압을 차례로 인가하는 복수의 게이트 구동 회로, 상기 데이터 전압을 상기 데이터선에 인가하는 데이터 구동부, 그리고 선택된 듀티비에 기초하여 듀티비 선택 신호를 출력하는 듀티비 선택부를 포함하고, 상기 복수의 화소는 상기 게이트선을 통하여 서로 다른 게이트 구동 회로에 연결되어 정상 데이터 전압을 인가 받는 제1 화소와 상기 임펄시브 데이터 전압을 인가받는 제2 화소를 포함하며, 상기 제2 화소는 상기 듀티비 선택 신호에 기초하여 정해진다.
- [0035] 본 발명의 또 다른 특징에 따른 임펄시브 구동 방법은 복수의 게이트선과 복수의 데이터선에 연결된 스위칭 소자를 포함하며 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소 및 선택된 듀티비에 기초하여 듀티비 선택 신호를 출력하는 듀티비 선택부를 포함하는 액정 표시 장치를 상기 게이트선에 상기 스위칭 소자를 도통시키기 위한 게이트 온 전압을 인가하는 복수의 게이트 구동 회로를 이용하여 임펄시브 구동하는 액정 표시 장치의 임펄시브 구동 방법으로서, 상기 구동 방법은 상기 데이터선에 임펄시브 데이터 전압과 정상 데이터 전압을 번갈아 인가하는 단계, 상기 게이트 온 전압을 상기 게이트선 중 적어도 하나에 인가하여 이에 연결된 화소에 상기 정상 데이터 전압을 인가하는 단계, 그리고 상기 게이트 온 전압을 상기 게이트선 중 적어도 하나에 인가하여 이에 연결된 화소에 상기 임펄시브 데이터 전압을 인가하는 단계를 포함하며, 상기 임펄시브 데이터 전압 인가 단계는 상기 듀티비 선택 신호에 기초하여 상기 임펄시브 데이터 전압이 상기 화소에 인가되는 시기를 정한다.
- [0036] 본 발명에서, 상기 정상 데이터 전압의 인가 시간과 상기 임펄시브 데이터 전압의 합은 1H인 것이 바람직하다.
- [0037] 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다.
- [0038] 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 또다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.
- [0039] 이제 본 발명의 실시예에 따른 임펄시브 구동 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에 대하여 첨부한 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.
- [0040] 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.
- [0041] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정 표시판 조립체(liquid crystal panel assembly)(300) 및 이에 연결된 게이트 구동부(400)와 데이터 구동부(500), 데이터 구동부(500)에 연결된 계조 전압 생성부(800), 듀티비 선택부(710), 반전 상태 선택부(720) 그리고 이들을 제어하는 신호 제어부(600)를 포함한다.
- [0042] 액정 표시판 조립체(300)는 등가 회로로 볼 때 복수의 표시 신호선(G_1-G_n , D_1-D_m)과 이에 연결되어 있으며 대략 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소(pixel)를 포함하며, 구조적으로 볼 때 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200) 및 그 사이의 액정층(3)을 포함한다.
- [0043] 표시 신호선(G_1-G_n , D_1-D_m)은 게이트 신호(주사 신호"라고도 함)를 전달하는 복수의 게이트선(G_1-G_n)과 데이터 신

호를 전달하는 데이터선(D₁-D_m)을 포함한다. 게이트선(G₁-G_n)은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고 데이터선(D₁-D_m)은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 이들 또한 서로가 거의 평행하다.

- [0044] 각 화소는 표시 신호선(G₁-G_n, D₁-D_m)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.
- [0045] 스위칭 소자(Q)는 하부 표시판(100)에 구비되어 있는 박막 트랜지스터 따위의 삼단자 소자로서, 게이트선(G₁-G_n) 및 데이터선(D₁-D_m)에 각각 연결되어 있는 제어 단자와 입력 단자, 그리고 액정 축전기(C_{LC}) 및 유지 축전기(C_{ST})에 연결되어 있는 출력 단자를 가지고 있다.
- [0046] 액정 축전기(C_{LC})는 하부 표시판(100)의 화소 전극(190)과 상부 표시판(200)의 공통 전극(270)을 두 단자로 하며 두 전극(190, 270) 사이의 액정층(3)은 유전체로서 기능한다. 화소 전극(190)은 스위칭 소자(Q)에 연결되며 공통 전극(270)은 상부 표시판(200)의 전면에 형성되어 있고 공통 전압(V_{com})을 인가 받는다. 도 2에서와는 달리 공통 전극(270)이 하부 표시판(100)에 구비되는 경우도 있으며 이때에는 두 전극(190, 270)이 모두 선형 또는 막대형으로 만들어진다.
- [0047] 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(190)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(190)이 절연체를 매개로 바로 위의 전단 게이트선과 중첩되어 이루어질 수 있다.
- [0048] 한편, 색 표시를 구현하기 위해서는 각 화소가 정해진 수의 원색(primary color) 중 하나를 고유하게 표시하거나(공간 분할) 각 화소가 시간에 따라 번갈아 원색을 표시하게(시간 분할) 하여 이 색상들의 공간적, 시간적 합으로 원하는 색상이 인식되도록 한다. 도 2는 공간 분할의 한 예로서 각 화소가 화소 전극(190)에 대응하는 영역에 색 필터(230)를 구비함을 보여주고 있다. 색필터(230)의 색상은 빛의 삼원색인 적색(red), 녹색(green) 및 청색(blue)의 3색이거나, 이들 삼원색에 백색(또는 투명)을 더한 4색일 수 있다. 또한, 시안(cyan), 마젠타(magenta), 노랑(yellow)의 삼원색을 독립적으로 또는 빛의 삼원색과 함께 사용할 수도 있다. 도 2와는 달리 색 필터(230)는 하부 표시판(100)의 화소 전극(190) 위 또는 아래에 형성할 수도 있다.
- [0049] 액정 표시판 조립체(300)의 두 표시판(100, 200) 중 적어도 하나의 바깥 면에는 빛을 편광시키는 편광자(도시하지 않음)가 부착되어 있다.
- [0050] 계조 전압 생성부(800)는 화소의 투과율과 관련된 두 별의 복수 계조 전압을 생성한다. 두 별 중 한 별은 공통 전압(V_{com})에 대하여 양의 값을 가지고 다른 한 별은 음의 값을 가진다.
- [0051] 게이트 구동부(400)는 액정 표시판 조립체(300)의 게이트선(G₁-G_n)에 연결되어 외부로부터의 게이트 온 전압(V_{on})과 게이트 오프 전압(V_{off})의 조합으로 이루어진 게이트 신호를 게이트선(G₁-G_n)에 인가한다. 도 1에 도시한 바와 같이, 게이트 구동부(400)는 여섯 개의 게이트 구동 회로(401-406)로 이루어지며, 게이트선(G₁-G_n)은 여섯 개의 그룹(GL1-GL6)으로 나뉘어 해당 게이트 구동 회로(401-406)의 출력 단자에 연결되어 있다. 이들 게이트 구동 회로의 개수는 필요에 따라 달라질 수 있음은 물론이다.
- [0052] 데이터 구동부(500)는 액정 표시판 조립체(300)의 데이터선(D₁-D_m)에 연결되어 계조 전압 생성부(800)로부터의 계조 전압을 선택하여 데이터 전압으로서 화소에 인가하며 하나 이상의 단위 회로로 이루어진다.
- [0053] 게이트 구동 회로 또는 데이터 구동 회로는 집적 회로(IC, integrated circuit) 칩의 형태로 테이프 캐리어 패키지(TCP, tape carrier package)(도시하지 않음)에 실장되어 액정 표시판 조립체(300)에 부착될 수도 있고, TCP 없이 액정 표시판 조립체(300) 위에 직접 장착될 수도 있으며(chip on glass, COG 실장 방식), 화소의 박막 트랜지스터와 함께 액정 표시판 조립체(300)에 직접 형성될 수도 있다.
- [0054] 듀티비 선택부(700)는 신호 제어부(600)에 연결되어 있고, 사용자가 화면 한 프레임 동안 액정 표시판 조립체(300)의 화소에 정상 데이터 전압이 충전되어 있는 면적에 대한 블랙 데이터 전압이 충전되어 있는 면적, 즉 듀

티비를 조절할 수 있도록 한다.

- [0055] 반전 상태 선택부(720)는 신호 제어부(600)에 연결되어 있고, 사용자가 도트 반전 상태를 조절할 수 있도록 한다.
- [0056] 신호 제어부(600)는 게이트 구동부(400) 및 데이터 구동부(500) 등의 동작을 제어한다.
- [0057] 그러면 이러한 액정 표시 장치의 표시 동작에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0058] 신호 제어부(600)는 외부의 그래픽 제어기(도시하지 않음)로부터 적색, 녹색, 청색의 3색 영상 신호(R, G, B) 및 이의 표시를 제어하는 입력 제어 신호, 예를 들면 수직 동기 신호(Vsync)와 수평 동기 신호(Hsync), 메인 클럭(MCLK), 데이터 인에이블 신호(DE) 등을 제공 받는다. 또한 신호 제어부(600)는 듀티비 선택부(710)와 반전 상태 선택부(720)를 이용하여 사용자에게 의해 정해진 듀티비 선택 신호와 반전 선택 신호를 제공 받는다.
- [0059] 신호 제어부(600)는 입력 영상 신호(R, G, B)와 입력 제어 신호 및 듀티비 선택 신호와 반전 선택 신호를 기초로 영상 신호(R, G, B)를 액정 표시판 조립체(300)에 맞게 적절히 처리하고 게이트 제어 신호(CONT1) 및 데이터 제어 신호(CONT2) 등의 제어 신호를 생성한 후, 게이트 제어 신호(CONT1)를 게이트 구동부(400)로 내보내고 데이터 제어 신호(CONT2)와 처리한 영상 신호(DAT)는 데이터 구동부(500)로 내보낸다.
- [0060] 이때, 영상 신호(DAT)는 입력 영상 신호(R, G, B)에 기초하여 만들어낸 정상 데이터와 임펄시브 구동을 위하여 화소의 휘도를 최소로 하는 블랙 데이터를 포함하며, 블랙 데이터와 정상 데이터는 1 수평 주기(또는 1H)[수평 동기 신호(Hsync) 및 데이터 인에이블 신호(DE)의 한 주기] 동안 한 번씩 번갈아 출력된다.
- [0061] 게이트 제어 신호(CONT1)는 게이트 온 전압(Von)의 출력 시작을 지시하는 수직 동기 시작 신호(STV), 게이트 온 전압(Von)의 출력 시기를 제어하는 게이트 클럭 신호(CPV) 및 게이트 온 전압(Von)의 지속 시간을 한정하는 복수의 출력 인에이블 신호(OE1-OE6) 등을 포함한다.
- [0062] 데이터 제어 신호(CONT2)는 영상 데이터(DAT)의 입력 시작을 알리는 수평 동기 시작 신호(STH)와 데이터선(D₁-D_m)에 데이터 전압을 인가하라는 로드 신호(LOAD), 공통 전압(V_{com})에 대한 데이터 전압의 극성(이하 "공통 전압에 대한 데이터 전압의 극성"을 줄여 "데이터 전압의 극성"이라 함)을 반전시키는 반전 신호(RVS) 및 데이터 클럭 신호(HCLK) 등을 포함한다.
- [0063] 데이터 구동부(500)는 신호 제어부(600)로부터의 데이터 제어 신호(CONT2)에 따라 한 행의 화소를 위한 정상 데이터 또는 블랙 데이터를 차례로 입력받아 시프트시키고, 계조 전압 생성부(800)로부터의 계조 전압 중 각 영상 데이터(DAT)에 대응하는 계조 전압을 선택함으로써, 영상 데이터(DAT)를 해당 데이터 전압으로 변환하고, 이를 해당 데이터선(D₁-D_m)에 인가한다.
- [0064] 게이트 구동부(400)는 신호 제어부(600)로부터의 게이트 제어 신호(CONT1)에 따라 게이트 온 전압(Von)을 게이트 트션(G₁-G_n)에 인가한다. 그러면 이 게이트트션(G₁-G_n)에 연결된 스위칭 소자(Q)가 도통되고 이에 따라 데이터선(D₁-D_m)에 인가된 데이터 전압이 도통된 스위칭 소자(Q)를 통하여 해당 화소에 인가된다.
- [0065] 화소에 인가된 데이터 전압과 공통 전압(V_{com})의 차이는 액정 축전기(C_{LC})의 충전 전압, 즉 화소 전압으로서 나타나고, 액정 분자들은 이 화소 전압의 크기에 따라 그 배열을 달리한다. 이에 따라 액정층(3)을 통과하는 빛의 편광이 변화하며, 이러한 편광의 변화는 표시판(100, 200)에 부착된 편광자(도시하지 않음)에 의하여 빛의 투과율 변화로 나타난다.
- [0066] 1 수평 주기가 지나면 데이터 구동부(500)와 게이트 구동부(400)는 다음 행의 화소에 대하여 동일한 동작을 반복한다. 이러한 방식으로, 한 프레임(frame)(또는 1 수직 주기) 동안 모든 게이트트션(G₁-G_n)에 대하여 차례로 게이트 온 전압(Von)을 인가하여 모든 화소에 데이터 전압을 인가한다. 한 프레임이 끝나면 다음 프레임이 시작되고 각 화소에 인가되는 데이터 전압의 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 데이터 전압의 극성이 바뀌거나("라인 반전"), 한 화소행에 인가되는 데이터 전압의 극성도 서로 다를 수 있으며("도트 반전"), 이는 반전 상태 선택부(720)로부터의 반전 선택 신호에 따라 정해질 수 있다.
- [0067] 그러면, 도 1, 도 3 내지 도 8을 참고로 하여, 본 발명의 한 실시예에 따른 임펄시브 구동 액정 표시 장치에 대

하여 상세하게 설명한다.

- [0068] 도 3의 (a) 내지 (e)는 본 발명의 실시예에 따른 데이터 전압, 블랙 데이터용 파형과 정상 데이터용 파형을 갖는 출력 인에이블 신호 및 각 파형에 따라 화소에 인가되는 최종 데이터 전압을 도시한 파형이다. 도 4는 본 발명의 실시예에서 각 듀티비에 대응하는 듀티비 선택부(710)의 상태와 블랙 데이터 전압용 게이트 온 전압의 발생 시기를 나타낸 도면이다. 도 5는 본 발명의 실시예에서 각 듀티비에 대응하는 수직 동기 시작 신호의 파형도이다. 또한 도 6 내지 도 8은 본 발명의 실시예에서 듀티비가 각각 5:1, 4:2 및 2:4일 때 수직 동기 시작 신호와 그에 따른 게이트 온 전압을 나타낸 파형도이다.
- [0069] 앞서 설명한 바와 같이 신호 제어부(600)는 정상 데이터와 블랙 데이터를 교대로 영상 데이터(DAT)로서 데이터 구동부(500)에 제공하는 한편, 수직 동기 시작 신호(STV), 출력 인에이블 신호(OE1-OE6) 및 게이트 클록 신호(CPV)를 게이트 구동부(400)에 제공하여 주사를 진행하도록 한다.
- [0070] 도 3의 (a)에 도시한 바와 같이, 화소에 인가되는 데이터 전압(Vd)은 정상 데이터에 대응하는 정상 데이터 전압(N)과 블랙 데이터에 대응하는 블랙 데이터 전압(B)으로 이루어져 있다. 본 발명의 실시예에서는 블랙 데이터 전압(B)이 정상 데이터 전압(N)보다 앞에 존재하고 두 전압(N, B)의 인가 시간의 합은 1H가 되며 필요에 따라 두 전압의 지속 시간의 비를 조절할 수 있다. 또한 본 발명의 실시예에서는 노멀리 화이트(normally white)의 액정 표시 장치를 예로 하였으므로 도시한 바와 같이 블랙 데이터 전압(B)이 정상 데이터 전압(N)보다 높다. 노멀리 블랙(normally black)의 액정 표시 장치일 경우 블랙 데이터 전압(B)은 정상 데이터 전압(N)보다 낮은 전압값을 갖는다.
- [0071] 또한 도 3의 (b)와 (d)에 도시한 바와 같이, 각 해당 게이트 구동 회로(401-406)에 제공되어 각 게이트 구동 회로(401-406)가 출력하는 게이트 온 전압(Von)의 지속 시간을 한정하는 출력 인에이블 신호(OE1-OE6)는 블랙 데이터용 파형(OE_B)과 정상 데이터용 파형(OE_N)의 두 가지 파형을 가지며 신호 제어부(600)의 제어에 따라 적절한 시기에 파형이 바뀐다. 이 두 파형(OE_B, OE_N)은 서로 반전된 형태이며 주기는 1 수평 주기와 같다. 출력 인에이블 신호(OE1-OE6)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(OE1-OE6)가 블랙 데이터용 파형(OE_B)을 가질 때, 블랙 데이터 전압(B)이 인가되는 동안 게이트 온 전압(Von)이 출력되어 해당 화소에 블랙 데이터 전압(B)만이 인가되고[도 3의 (c)], 반대로 출력 인에이블 신호(OE1-OE6)가 정상 데이터용 파형(OE_N)을 가질 때, 정상 데이터 전압(N)이 인가되는 동안 게이트 온 전압(Von)이 출력되어 해당 화소에 정상 데이터 전압(N)만이 인가된다[도 3의 (e)].
- [0072] 출력 인에이블 신호(OE1-OE6)의 하이 구간과 로우 구간의 비는 정상 데이터 전압(N)의 지속 시간과 블랙 데이터 전압(B)의 지속 시간의 비를 고려하여 필요에 따라 조절할 수 있으며 하이 구간과 로우 구간의 역할이 반대일 수도 있다.
- [0073] 수직 동기 시작 신호(STV)는 정상 데이터용 펄스(P1)와 임펄시브를 위한 블랙 데이터용 펄스(P2)를 포함하고, 블랙 데이터용 펄스(P2)의 발생 시기는 듀티비에 따라서 달라진다. 한 프레임 동안 정상 데이터용 펄스(P1)와 블랙 데이터용 펄스(P2)가 각각 하나씩 발생한다.
- [0074] 또한 도 1에 도시한 듀티비 선택부(710)를 이용하여 블랙 데이터 전압(B)이 인가되는 시점을 조절할 수 있다. 도 4에 도시한 바와 같이, 듀티비 선택부(710)는 복수의 딥 스위치(dip switch)로 이루어진 스위치군(S1)이나 원격으로 조작할 수 있는 원격 제어 스위치(remote control switch) 등으로 이루어질 수 있다. 신호 제어부(600)는 듀티비 선택부(710)로부터의 듀티비 선택 신호에 기초하여 수직 동기 시작 신호(STV)에서 블랙 데이터용 펄스(P2)의 생성 시기를 조절한다. 도 4 및 도 5에 도시한 바와 같이, 액정 표시 장치를 동작시킬 때 사용자가 스위치군(S1)을 이용하여 듀티비를 5:1로 정하면, 정상 데이터용 펄스(P1)가 생성된 후 (5/6) 수직 주기가 경과한 시점에 블랙 데이터용 펄스(P2)가 생성된다. 그로 인해 정상 데이터용 펄스(P1)에 동기하여 첫 번째 게이트 구동 회로(401)가 정상 데이터 전압용 게이트 온 전압(Von)을 인가하기 시작할 때 두 번째 게이트 구동 회로(402)가 블랙 데이터 전압(B)용 게이트 온 전압(Von)을 인가하기 시작한다. 또한 듀티비가 4:2로 정해지면 정상 데이터용 펄스(P1)가 생성된 후 (4/6) 수직 주기가 경과한 시점에 블랙 데이터용 펄스(P2)가 생성되고, 듀티비가 1:1로 정해지면 정상 데이터용 펄스(P1)가 생성된 후 (3/6) 수직 주기가 경과한 시점에 블랙 데이터용 펄스(P2)가 생성된다. 또한 듀티비가 2:4로 정해지면 정상 데이터용 펄스(P1)가 생성된 후 (2/6) 수직 주기가 경과한 시점에 블랙 데이터용 펄스(P2)가 생성되고, 듀티비가 1:5로 정해지면 정상 데이터용 펄스(P1)가 생성된 후 (1/6) 수직 주기가 경과한 시점에 블랙 데이터용 펄스(P2)가 생성된다. 이처럼, 듀티비에 따라서 블랙 데이터용 펄스(P2)의 생성 시기가 달라지므로, 첫 번째 게이트 구동 회로(401)가 정상 데이터 전압(N)용 게이트 온

전압(Von)을 인가하기 시작할 때 블랙 데이터 전압(B)용 게이트 온 전압(Von)을 인가하기 시작하는 게이트 구동 회로가 변한다.

- [0075] 그러면 이러한 듀티비 선택부(710)에 의해 선택된 듀티비가 5:1일 경우를 예로 하여 좀더 상세하게 설명한다.
- [0076] 먼저, 듀티비 선택부(710)에서 선택된 듀티비가 5:1일 경우, 신호 제어부(600)는 한 프레임에서 첫 번째 게이트 구동 회로(401)에 인가되는 수직 동기 시작 신호(STV)에 정상 데이터용 펄스(P1)를 생성한다.
- [0077] 정상 데이터용 펄스(P1)가 생성된 후 (5/6) 수직 주기가 경과하면 신호 제어부(600)는 수직 동기 시작 신호(STV)에 블랙 데이터용 펄스(P2)를 생성한다. 이때 신호 제어부(600)가 첫 번째 게이트 구동 회로(401)에 인가하는 출력 인에이블 신호(OE1)의 파형은 정상 데이터용 파형(OE_N)이고 두 번째 내지 다섯 번째 게이트 구동 회로(402-406)에 인가하는 출력 인에이블 신호(OE2-OE6)의 파형은 블랙 데이터용 파형(OE_B)이다.
- [0078] 수직 동기 신호(STV)의 펄스(P1)를 받은 첫 번째 게이트 구동 회로(401)는 자신의 첫 번째 출력 단자에 연결된 게이트선(G₁)에서부터 차례대로 출력 인에이블 신호(OE1)에 따라 정상 데이터 전압(N)의 인가 시간 내의 지속 시간을 가지는 게이트 온 전압(Von)을 출력한다. 그로 인해, 첫 번째 게이트선(G₁)에 연결된 화소에서부터 차례대로 정상 데이터 전압(N)이 인가되어, 각 화소들이 차례대로 자신의 데이터 전압을 충전한다.
- [0079] 펄스(P1)가 생성된 후 1/6 수직 주기가 흘러, 첫 번째 게이트 구동 회로(401)가 자신의 마지막 출력 단자에 연결된 게이트선(G_k)에 정상 데이터 전압용 게이트 온 전압(Von)을 인가한 후, 첫 번째 게이트 구동 회로(401)는 두 번째 게이트 구동 회로(402)에 캐리 신호(carry signal)를 출력한다. 이때, 신호 제어부 (600)는 두 번째 게이트 구동 회로(402)에 인가되는 출력 인에이블 신호(OE2)의 상태를 블랙 데이터용 파형(OE_B)에서 정상 데이터용 파형(OE_N)으로 변경한다. 하지만 세 번째 내지 여섯 번째 게이트 구동 회로(403-406)에 전달되는 출력 인에이블 신호(OE3-OE6)의 파형은 변함없이 블랙 데이터용 파형(OE_B)을 유지한다. 이러한 방식으로 첫 번째 게이트 구동 회로(401)에서부터 다섯 번째 게이트 구동 회로(405)까지 각 게이트 구동 회로(401-405)의 출력 단자에 연결된 게이트선(G₁-G_q)에 차례로 정상 데이터 전압용 게이트 온 전압(Von)이 인가되어 해당 화소에 데이터 전압이 충전된다. 그런 다음, 다섯 번째 게이트 구동 회로(405)가 자신의 마지막 출력 단자에 연결된 게이트선(G_q)에 정상 데이터 전압용 게이트 온 전압(Von)을 출력한 후 여섯 번째 게이트 구동 회로(406)에 캐리 신호를 출력할 때, 신호 제어부(600)는 수직 동기 시작 신호(STV)에 블랙 데이터용 펄스(P2)를 생성하여 첫 번째 게이트 구동 회로(401)에 인가한다. 이 시점에 신호 제어부(600)는 첫 번째 게이트 구동 회로(401)에 인가되는 출력 인에이블 신호(OE1)의 파형을 블랙 데이터용 파형(OE_B)으로 변경하고 여섯 번째 게이트 구동 회로(406)에 인가되는 출력 인에이블 신호(OE6)의 파형을 정상 데이터용 파형(OE_N)으로 변경한다.
- [0080] 따라서 생성된 수직 동기 신호(STV)의 블랙 데이터용 펄스(P2)에 따라 첫 번째 게이트 구동 회로(401)는 자신의 첫 번째 출력 단자에 연결된 게이트선(G₁)에서부터 출력 인에이블 신호(OE1)에 따라 블랙 데이터 전압(B)의 인가 시간 내의 지속 시간을 가지는 게이트 온 전압(Von)을 출력한다. 이로 인해, 첫 번째 게이트 구동 회로(401)의 첫 번째 출력 단자에 연결된 게이트선(G₁)에서부터 차례대로 블랙 데이터 전압용 게이트 온 전압(Von)이 전달되어 해당 화소에 블랙 데이터 전압(B)이 충전되는 임펄시브 구동이 이루어진다. 여섯 번째 게이트 구동 회로(406)는 자신의 첫 번째 출력 단자에 연결된 게이트선(G_{q+1})에서부터 차례로 정상 데이터 전압용 게이트 온 전압(Von)을 전달하여 해당 화소에 정상 데이터 전압(N)을 충전시킨다. 첫 번째 게이트 구동 회로(401)와 여섯 번째 게이트 구동 회로(406)의 마지막 출력 단자에 연결된 화소에 각각 블랙 데이터 전압(B)과 정상 데이터 전압(N)의 충전이 완료되면 한 프레임이 끝나며, 한 프레임 내에서 정상 데이터 전압(N)과 블랙 데이터 전압(B)이 충전되어 있는 면적 비율은 5:1이 된다, 즉, 정상 데이터 전압에 대한 블랙 데이터 전압의 듀티비는 5:1이 된다.
- [0081] 이처럼 한 프레임에 대한 정상 데이터 전압(N)의 주사가 모두 이루어지면, 신호 제어부(600)는 다음 프레임에 대한 정상 데이터 전압(N)의 주사를 다시 실시하기 위해 수직 동기 시작 신호(STV)에 정상 데이터용 펄스(P1)를 생성한다.
- [0082] 따라서 신호 제어부(600)는 첫 번째 게이트 구동 회로(401)에 인가되는 출력 인에이블 신호(OE1)를 블랙 데이터용 파형(OE_B)에서 정상 데이터용 파형(OE_N)으로 바꾼다. 한편 한 프레임에서 연속적인 블랙 데이터 전압(B)의 주사에 의해 첫 번째 게이트 구동 회로(401)는 두 번째 게이트 구동 회로(402)에 캐리 신호를 생성하므로, 신호 제어부(600)는 두 번째 게이트 구동 회로(402)에 인가되는 출력 인에이블 신호(OE2)를 블랙 데이터용 파형

(OE_B)으로 바뀐다. 따라서 다음 프레임에서 정상 데이터 전압(N)의 주사는 첫 번째 게이트 구동 회로(401)에서부터 차례로 이루어지고, 블랙 데이터 전압(B)의 주사는 두 번째 게이트 구동 회로(402)에서부터 차례로 이루어진다.

- [0083] 이처럼, 듀티비 선택부(710)를 통해 듀티비가 정해지면, 신호 제어부(600)는 도 5에 도시한 바와 같이, 수직 동기 시작 신호(STV)에서 블랙 데이터용 펄스(P2)의 생성 시기를 조정하고, 그에 따라 각 게이트 구동 회로(401-406)에 인가되는 출력 인에이블 신호(OE1-OE6)의 파형을 조정한다. 그로 인해, 선택된 듀티비만큼 정상 데이터 전압(N)과 블랙 데이터 전압(B)이 충전되어 있는 면적 비율이 정해진다.
- [0084] 도 7과 도 8에 각각 듀티비가 4:2일 때와 2:4일 때, 수직 동기 시작 신호(STV)와 각 게이트 구동 회로(401-406)에서 생성되는 게이트 온 전압(Von)을 도시한다.
- [0085] 도 7과 도 8에 도시한 바와 같이, (n+1)번째 프레임에서는, 듀티비가 4:2이면 세 번째 게이트 구동 회로(403)에서부터 블랙 데이터 전압용 게이트 온 전압(Von)의 인가를 시작하고, 듀티비가 2:4이면 다섯 번째 게이트 구동 회로(405)에서부터 블랙 데이터 전압용 게이트 온 전압(Von)의 인가를 시작함을 알 수 있다.
- [0086] 본 발명의 실시예에서는 여섯 개의 게이트 구동 회로(401-406)와 그에 기초하여 선택할 수 있는 듀티비의 범위가 정해졌지만, 게이트 구동 회로의 개수와 선택 가능한 듀티비의 범위 또한 변경 가능하다는 것은 자명하다. 또한 본 발명의 실시예에서는 각 게이트 구동 회로와 그에 연결된 게이트선의 그룹에 기초하여 블랙 데이터 전압의 인가 시점이 정해지지만, 이에 한정되지 않고 하나의 게이트 구동 회로 내에서 블랙 데이터 전압의 인가 시점이 변경될 수도 있다.
- [0087] 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치에서는 사용자가 반전 상태를 선택할 수 있다. 즉, 도 1에 도시한 반전 상태 선택부(720)를 이용하여 데이터 전압(Vd)의 극성이 1도트 또는 2도트마다 바뀔 수 있도록 한다. 이를 위해, 신호 제어부(600)는 내부에 1도트 반전 구동시에 필요한 정보와 2도트 반전 구동시에 필요한 정보를 이미 기억하고 있거나, 롬(ROM)과 같은 별도의 메모리 장치에 각각 이들의 정보를 기억시켜 놓는다. 따라서 신호 제어부(600)는 사용자가 선택한 도트 반전 방식에 필요한 정보를 내부 또는 외부 메모리에서 읽어오고, 그에 따라 반전 신호(RVS)의 출력을 제어하여 사용자가 선택한 반전 방식으로 데이터 전압의 극성이 바뀔 수 있도록 한다. 이로 인해, 사용자는 화질의 선명도나 소비 전력 등을 고려하여 원하는 상태로 반전 상태를 선택할 수 있다. 비록 본 발명의 실시예에서는 1도트 반전과 2도트 반전 방식 중에서 하나를 선택할 수 있지만 다른 형태의 반전을 선택할 수 있도록 반전 상태 선택부(720)를 설계할 수 있고 그에 필요한 정보 역시 기억할 수 있다.
- [0088] 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.

발명의 효과

- [0089] 이와 같이, 각 게이트 구동 회로에 개별적으로 출력 인에이블 신호를 인가하므로 한 프레임내에서 정상 데이터와 블랙 데이터를 동시에 인가할 수 있고, 이로 인해 블랙 데이터를 위한 프레임 메모리가 불필요하므로 원가가 절감된다. 사용자의 선택에 의해 블랙 데이터 전압의 인가 시기를 변경하여 한 프레임내에서 정상 데이터 전압이 충전된 면적과 블랙 데이터 전압이 충전된 면적 비를 조정하므로, 다양한 형태의 화면 출력을 실현한다.
- [0090] 또한 정지 영상이나 동영상 또는 전력 소모 등을 고려하여, 사용자가 원하는 반전 형태를 선택할 수 있으므로 사용자의 만족도가 높아진다. OCB(optically compensated bend) 모드 액정 표시 장치에서 본 발명에 따른 임펄시브 구동을 실시할 경우, 벤드 배향이 깨지기 전에 블랙 데이터 전압이 인가되므로 전압-투과율(V-T) 곡선에서 벤드 배향을 위한 전압 영역도 액정 표시 장치의 구동을 위해 이용할 수 있다.

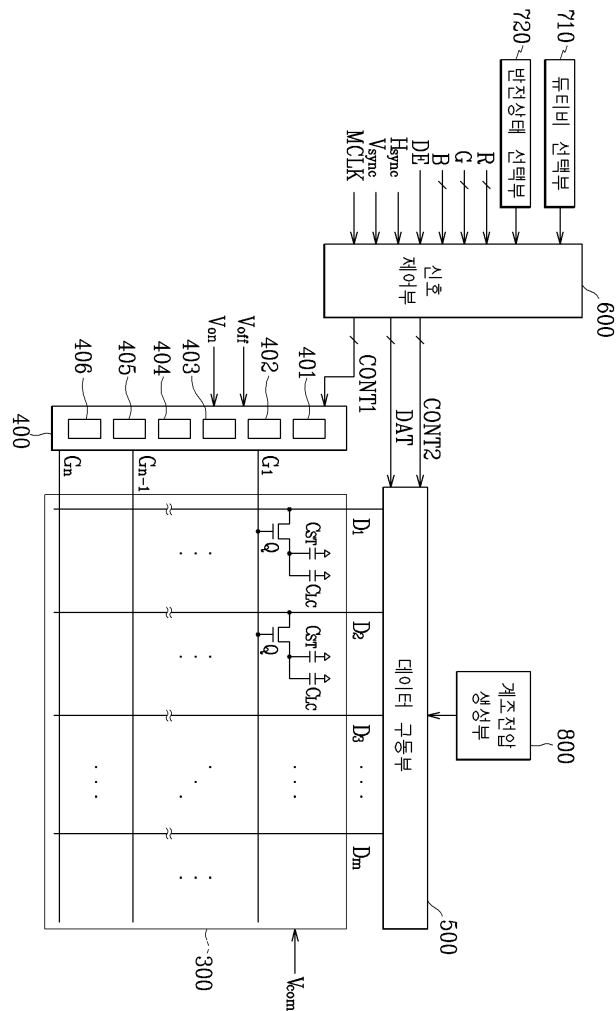
도면의 간단한 설명

- [0001] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이다.
- [0002] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.
- [0003] 도 3의 (a) 내지 (e)는 본 발명의 실시예에 따른 데이터 전압, 블랙 데이터용 파형과 정상 데이터용 파형을 갖는 출력 인에이블 신호 및 각 파형에 따라 화소에 인가되는 최종 데이터 전압을 도시한 파형이다.

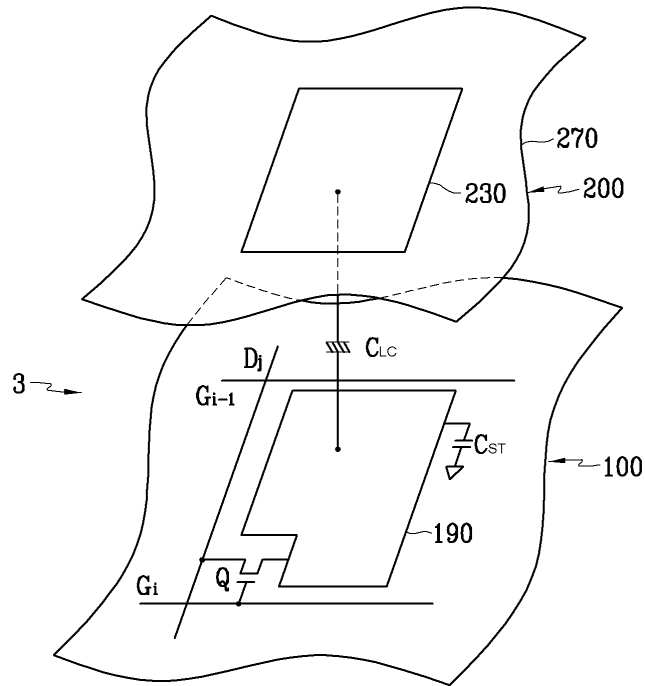
- [0004] 도 4는 본 발명의 실시예에서 각 듀티비에 대응하는 듀티비 선택부의 상태와 블랙 데이터 전압용 게이트 온 전압의 발생 시기를 나타낸 도면이다.
- [0005] 도 5는 본 발명의 실시예에서 각 듀티비에 대응하는 수직 동기 시작 신호의 파형도이다.
- [0006] 도 6은 본 발명의 실시예에서 듀티비가 5:1일 때 수직 동기 시작 신호와 그에 따른 게이트 온 전압을 나타낸 파형도이다.
- [0007] 도 7은 본 발명의 실시예에서 듀티비가 4:2일 때 수직 동기 시작 신호와 그에 따른 게이트 온 전압을 나타낸 파형도이다.
- [0008] 도 8은 본 발명의 실시예에서 듀티비가 2:4일 때 수직 동기 시작 신호와 그에 따른 게이트 온 전압을 나타낸 파형도이다.

도면

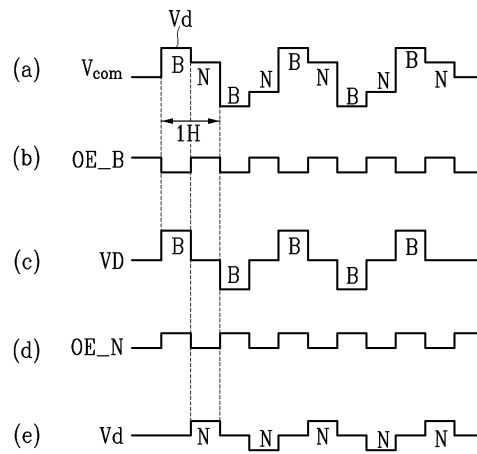
도면1



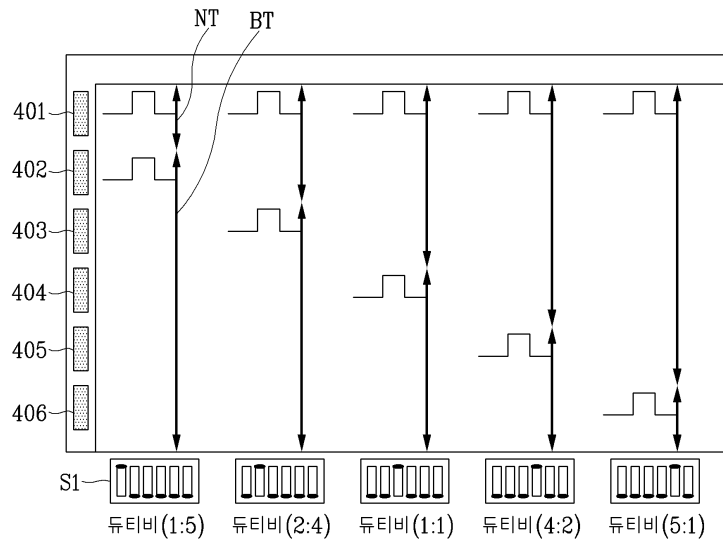
도면2



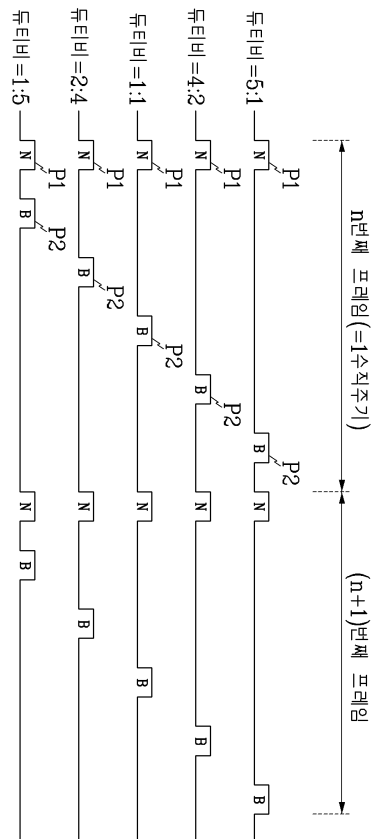
도면3



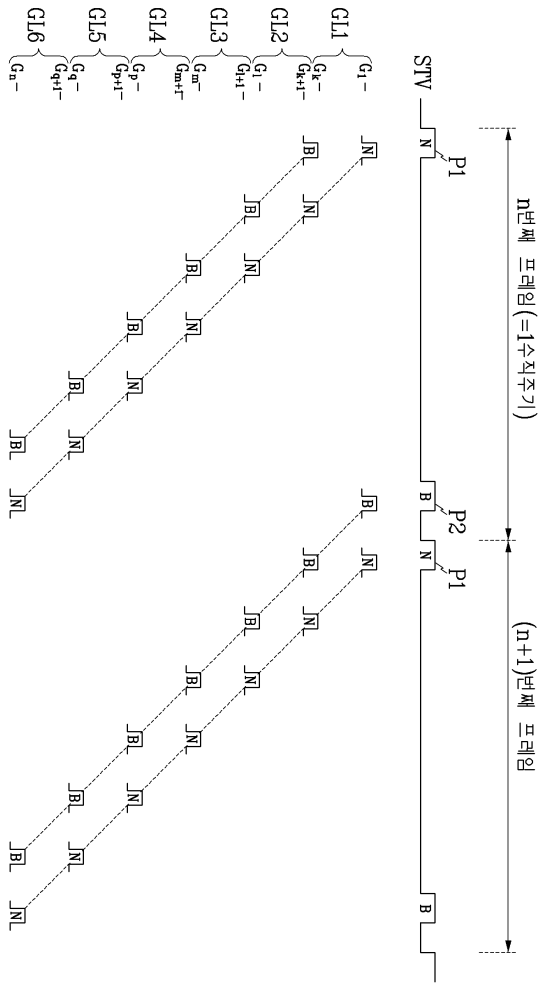
도면4



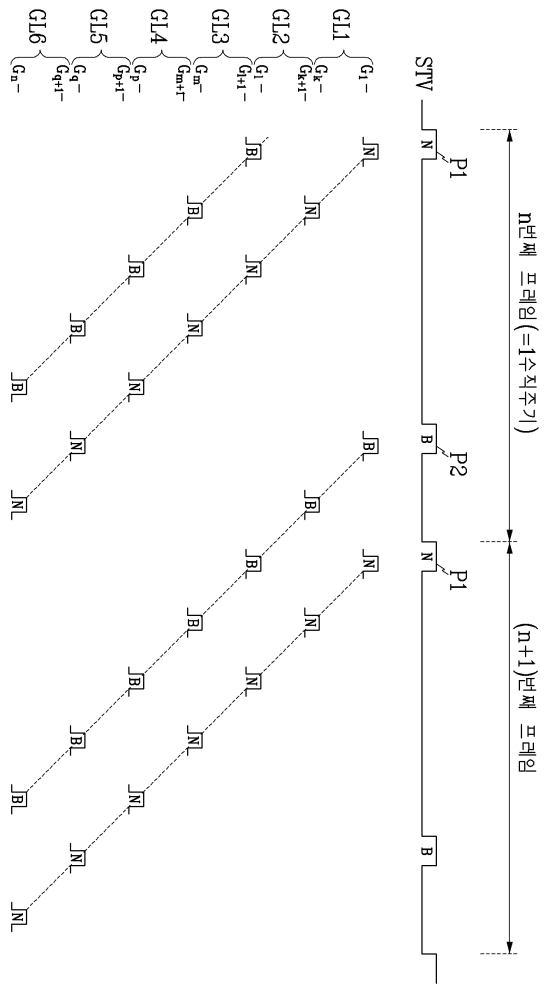
도면5



도면6



도면7



도면8

