



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년02월15일
 (11) 등록번호 10-1112559
 (24) 등록일자 2012년01월30일

(51) Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2005-0117582
 (22) 출원일자 2005년12월05일
 심사청구일자 2010년12월06일
 (65) 공개번호 10-2007-0058821
 (43) 공개일자 2007년06월11일
 (56) 선행기술조사문헌
 US20060262071 A1
 US20030169247 A1

(73) 특허권자

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)

(72) 발명자

오재호

서울특별시 은평구 진관내동 417-3번지 17/8

김태성

경기도 수원시 영통구 영통동 신나무실 신원아파트 642동 1501호

(74) 대리인

팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 22 항

심사관 : 이강하

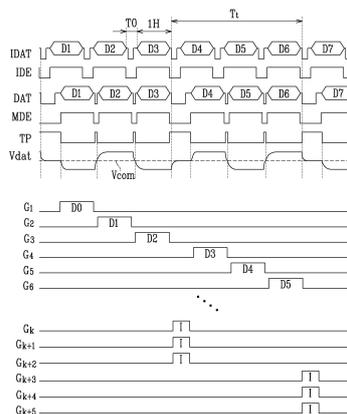
(54) 액정 표시 장치 및 구동 방법

(57) 요약

본 발명은 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것으로, 이 액정 표시 장치는 행렬 형태로 배열되어 있는 복수의 화소, 상기 화소에 연결되어 있는 데이터선 및 게이트선, 외부로부터의 제1 영상 데이터와 복수의 제어 신호를 처리하여 내보내는 신호 제어부, 그리고 상기 신호 제어부에 연결되어 있는 데이터 구동부를 포함하며, 상기 신호 제어부는 적어도 두 화소행의 상기 제1 영상 데이터를 각각 포함하는 복수의 집합으로 나누어 차례로 처리하되, 상기 각 집합의 제1 영상 데이터 중 마지막 영상 데이터를 제외한 나머지 영상 데이터를 지연시키고, 상기 데이터 구동부는 상기 지연된 시간에 전하 공유 전압을 임펄스 전압으로서 소정 수효의 화소행에 인가하여 임펄스 영상을 표시한다.

이와 같이, 영상 데이터를 동일한 시간 내에서 단순히 지연만 시켜 임펄스 영상을 표시하고 별도의 블랙 영상 데이터를 전송하지 않으므로 데이터 전송 주파수가 증가하지 않는다. 이로 인해, EMI 증가를 최소화하는 것은 물론 고해상도를 구현할 수 있다.

대표도 - 도5



특허청구의 범위

청구항 1

행렬 형태로 배열되어 있는 복수의 화소,

상기 화소에 연결되어 있는 데이터선 및 게이트선,

외부로부터의 제1 영상 데이터와 복수의 제어 신호를 처리하여 내보내는 신호 제어부, 그리고

상기 신호 제어부에 연결되어 있는 데이터 구동부

를 포함하며,

상기 신호 제어부는 적어도 두 화소행의 상기 제1 영상 데이터를 각각 포함하는 복수의 집합으로 나누어 차례로 처리하되, 상기 각 집합의 제1 영상 데이터 중 마지막 영상 데이터를 제외한 나머지 영상 데이터를 지연시키고,

상기 데이터 구동부는 상기 지연된 시간에 전하 공유 전압을 임펄시브 전압으로서 소정 수효의 화소행에 인가하여 임펄시브 영상을 표시하는

액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 신호 제어부는

상기 제1 영상 데이터와 상기 복수의 제어 신호 중 제1 신호를 수신하여 한 화소행씩 제2 영상 데이터와 제2 신호를 내보내는 제1 메모리,

상기 제2 신호를 수신하여 제3 신호를 내보내는 변환부, 그리고

상기 제2 영상 데이터, 상기 제2 신호 및 상기 제3 신호를 수신하는 제2 메모리

를 포함하는

액정 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,

상기 제2 메모리는 상기 제2 신호에 따라 상기 제2 영상 데이터를 수신함과 동시에 상기 제3 신호에 따라 복수의 제3 영상 데이터 집합을 내보내는 액정 표시 장치.

청구항 4

제3항에서,

제1 및 제2 게이트 온 전압을 생성하여 상기 게이트선에 인가하는 게이트 구동부를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 5

제4항에서,

상기 게이트 구동부는 상기 제1 게이트 온 전압을 상기 게이트선에 차례로 인가한 후, 상기 제2 게이트 온 전압을 상기 지연된 시간에 상기 게이트선을 제외한 복수의 게이트선에 동시에 인가하는 액정 표시 장치.

청구항 6

제5항에서,

상기 지연된 시간을 제1 블랭크 구간(blank interval)이라 할 때,

상기 제3 영상 데이터 집합은 상기 제1 블랭크 구간과 상기 제3 영상 데이터 사이에 위치하는 제2 블랭크 구간을 더 포함하는

액정 표시 장치.

청구항 7

제6항에서,

상기 제1 블랭크 구간은 상기 제2 블랭크 구간보다 큰 액정 표시 장치.

청구항 8

제7항에서,

상기 제2 영상 데이터를 포함하는 각 집합은 상기 제2 영상 데이터 사이에 위치하는 상기 제3 블랭크 구간을 포함하고,

상기 제2 영상 데이터를 포함하는 각 집합과 상기 제3 영상 데이터를 포함하는 각 집합의 길이가 같은

액정 표시 장치.

청구항 9

제1항에서,

상기 전하 공유 전압은 상기 데이터선을 서로 연결하여 얻어지는 전압인 액정 표시 장치.

청구항 10

제9항에서,

상기 액정 표시 장치는 상기 화소와 상기 게이트선 및 상기 데이터선이 형성되어 있는 액정 표시판 조립체에 공통 전압을 인가하는 공통 전압 생성부를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 11

제10항에서,

상기 전하 공유 전압은 상기 공통 전압과 실질적으로 동일한 액정 표시 장치.

청구항 12

행렬 형태로 배열되어 있는 복수의 화소, 상기 화소에 연결되어 있는 데이터선 및 게이트선, 외부로부터의 제1 영상 데이터와 복수의 제어 신호를 수신하여 처리하여 내보내는 신호 제어부, 그리고 상기 신호 제어부에 연결되어 있는 데이터 구동부를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법으로서,

적어도 두 화소행의 상기 제1 영상 데이터를 각각 포함하는 복수의 집합으로 나누어 차례로 처리하되, 상기 각 집합의 제1 영상 데이터 중 마지막 영상 데이터를 제외한 나머지 영상 데이터를 지연시키는 제1 단계, 그리고

상기 지연된 시간에 전하 공유 전압을 임펄시브 전압으로서 소정 수효의 화소행에 인가하여 임펄시브 영상을 표시하는 제2 단계

를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 13

제12항에서,

상기 제1 단계는

상기 제1 영상 데이터와 상기 복수의 제어 신호 중 제1 신호를 수신하여 한 화소행씩 제2 영상 데이터와 제2 신호를 생성하는 단계,

상기 제2 신호를 수신하여 제3 신호를 생성하는 단계, 그리고

상기 제2 영상 데이터, 상기 제2 신호 및 상기 제3 신호를 수신하는 단계를 포함하는
 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 14

제13항에서,
 상기 제1 단계는 상기 제3 신호에 따라 복수의 제3 영상 데이터 집합을 생성하는 단계를 더 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 15

제14항에서,
 제1 및 제2 게이트 온 전압을 생성하여 상기 게이트선에 인가하는 제3 단계를 더 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 16

제15항에서,
 상기 제3 단계는 상기 제1 게이트 온 전압을 상기 게이트선에 차례로 인가한 후, 상기 제2 게이트 온 전압을 상기 지연된 시간에 상기 게이트선을 제외한 복수의 게이트선에 동시에 인가하는 단계를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 17

제16항에서,
 상기 지연된 시간을 제1 블랭크 구간(blank interval)이라 할 때,
 상기 제3 영상 데이터 집합은 상기 제1 블랭크 구간과 상기 제3 영상 데이터 사이에 위치하는 제2 블랭크 구간을 더 포함하는
 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 18

제17항에서,
 상기 제1 블랭크 구간은 상기 제2 블랭크 구간보다 큰 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 19

제18항에서,
 상기 제2 영상 데이터를 포함하는 각 집합은 상기 제2 영상 데이터 사이에 위치하는 상기 제3 블랭크 구간을 포함하고,
 상기 제2 영상 데이터를 포함하는 각 집합과 상기 제3 영상 데이터를 포함하는 각 집합의 길이가 같은
 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 20

제12항에서,
 상기 전하 공유 전압은 상기 데이터선을 서로 연결하여 얻어지는 전압인 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 21

제20항에서,

상기 액정 표시 장치는 상기 화소와 상기 게이트선 및 상기 데이터선이 형성되어 있는 액정 표시판 조립체에 공통 전압을 인가하는 공통 전압 생성부를 더 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 22

제21항에서,

상기 전하 공유 전압은 상기 공통 전압과 실질적으로 동일한 액정 표시 장치의 구동 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0028] 본 발명은 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다.
- [0029] 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.
- [0030] 이러한 액정 표시 장치에서는 두 전극에 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 프레임별로, 행별로, 또는 화소별로 공통 전압에 대한 데이터 전압의 극성을 반전시킨다.
- [0031] 한편 액정 표시 장치는 홀드 타입(hold type)의 표시 장치이므로 동영상 표시할 때 물체의 윤곽(edge)이 선명하지 못하고 흐릿해지는 블러링(blurring) 현상이 발생한다. 블러링 현상을 줄이기 위하여 원하는 정규 영상을 표시하면서 그 중간에 블랙 영상을 표시하는 임펄시브(impulsive) 구동 방식이 개발되었다.
- [0032] 임펄시브 구동을 위하여 정규 영상 데이터뿐만 아니라 블랙 영상 데이터도 데이터 구동부에 전송해야 한다. 그런데 동일한 시간에 블랙 영상 데이터도 전송해야 하므로 정규 영상 데이터만을 전송하는 것에 비하여 데이터 전송 주파수가 높아진다. 따라서 전력 소모가 많아지고 EMI(electromagnetic interference)가 높아지며 고해상도에서는 데이터 구동부의 동작 속도가 한계에 이를 수 있다. 또한 이를 처리하는 신호 제어부에 두 개의 클럭 주파수가 존재하므로 각종 신호의 동기를 맞추기 어렵고 또한 이를 구현하는 내부 회로가 매우 복잡하게 되며 오동작이나 에러의 가능성이 높아진다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- [0033] 따라서 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 구동 주파수 높이지 않으면서도 블러링 현상을 줄일 수 있는 액정 표시 장치 및 그 구동 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

- [0034] 이러한 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 행렬 형태로 배열되어 있는 복수의 화소, 상기 화소에 연결되어 있는 데이터선 및 게이트선, 외부로부터의 제1 영상 데이터와 복수의 제어 신호를 처리하여 내보내는 신호 제어부, 그리고 상기 신호 제어부에 연결되어 있는 데이터 구동부를 포함하며,
- [0035] 상기 신호 제어부는 적어도 두 화소행의 상기 제1 영상 데이터를 각각 포함하는 복수의 집합으로 나누어 차례로 처리하되, 상기 각 집합의 제1 영상 데이터 중 마지막 영상 데이터를 제외한 나머지 영상 데이터를 지연시키고, 상기 데이터 구동부는 상기 지연된 시간에 전하 공유 전압을 임펄시브 전압으로서 소정 수효의 화소행에 인가하

여 임펄시브 영상을 표시한다.

- [0036] 상기 신호 제어부는, 상기 제1 영상 데이터와 상기 복수의 제어 신호 중 제1 신호를 수신하여 한 화소행씩 제2 영상 데이터와 제2 신호를 내보내는 제1 메모리, 상기 제2 신호를 수신하여 제3 신호를 내보내는 변환부, 그리고 상기 제2 영상 데이터, 상기 제2 신호 및 상기 제3 신호를 수신하는 제2 메모리를 포함할 수 있다.
- [0037] 이때, 상기 제2 메모리는 상기 제2 신호에 따라 상기 제2 영상 데이터를 수신함과 동시에 상기 제3 신호에 따라 복수의 제3 영상 데이터 집합을 내보낼 수 있다.
- [0038] 한편, 상기 액정 표시 장치는 제1 및 제2 게이트 온 전압을 생성하여 상기 게이트선에 인가하는 게이트 구동부를 더 포함할 수 있으며, 이 게이트 구동부는 상기 제1 게이트 온 전압을 상기 게이트선에 차례로 인가한 후, 상기 제2 게이트 온 전압을 상기 지연된 시간에 상기 게이트선을 제외한 복수의 게이트선에 동시에 인가할 수 있다.
- [0039] 또한, 상기 지연된 시간을 제1 블랭크 구간(blank interval)이라 할 때, 상기 제3 영상 데이터를 이루는 각 집합은 상기 제1 블랭크 구간과 상기 제3 영상 데이터 사이에 위치하는 제2 블랭크 구간을 더 포함할 수 있으며, 상기 제1 블랭크 구간은 상기 제2 블랭크 구간보다 클 수 있다.
- [0040] 이때, 상기 제2 영상 데이터를 포함하는 각 집합은 상기 제2 영상 데이터 사이에 위치하는 상기 제3 블랭크 구간을 포함하고, 상기 제2 영상 데이터를 포함하는 각 집합과 상기 제3 영상 데이터를 포함하는 각 집합의 길이가 동일할 수 있다.
- [0041] 한편, 상기 전하 공유 전압은 상기 데이터선을 서로 연결하여 얻어지는 전압일 수 있다.
- [0042] 상기 액정 표시 장치는 상기 화소와 상기 게이트선 및 상기 데이터선이 형성되어 있는 액정 표시판 조립체에 공통 전압을 인가하는 공통 전압 생성부를 더 포함할 수 있으며, 상기 전하 공유 전압은 상기 공통 전압과 실질적으로 동일할 수 있다.
- [0043] 본 발명의 한 실시예에 따라, 행렬 형태로 배열되어 있는 복수의 화소, 상기 화소에 연결되어 있는 데이터선 및 게이트선, 외부로부터의 제1 영상 데이터와 복수의 제어 신호를 수신하여 처리하여 내보내는 신호 제어부, 그리고 상기 신호 제어부에 연결되어 있는 데이터 구동부를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법은, 적어도 두 화소행의 상기 제1 영상 데이터를 각각 포함하는 복수의 집합으로 나누어 차례로 처리되되, 상기 각 집합의 제1 영상 데이터 중 마지막 영상 데이터를 제외한 나머지 영상 데이터를 지연시키는 제1 단계, 그리고 상기 지연된 시간에 전하 공유 전압을 임펄시브 전압으로서 소정 수효의 화소행에 인가하여 임펄시브 영상을 표시하는 제2 단계를 포함한다.
- [0044] 이때, 상기 제1 단계는, 상기 제1 영상 데이터와 상기 복수의 제어 신호 중 제1 신호를 수신하여 한 화소행씩 제2 영상 데이터와 제2 신호를 생성하는 단계, 상기 제2 신호를 수신하여 제3 신호를 생성하는 단계, 그리고 상기 제2 영상 데이터, 상기 제2 신호 및 상기 제3 신호를 수신하는 단계를 포함할 수 있으며, 나아가 상기 제3 신호에 따라 복수의 제3 영상 데이터 집합을 생성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0045] 또한, 상기 액정 표시 장치의 구동 방법은, 제1 및 제2 게이트 온 전압을 생성하여 상기 게이트선에 인가하는 제3 단계를 더 포함할 수 있고,
- [0046] 상기 제3 단계는 상기 제1 게이트 온 전압을 상기 게이트선에 차례로 인가한 후, 상기 제2 게이트 온 전압을 상기 지연된 시간에 상기 게이트선을 제외한 복수의 게이트선에 동시에 인가하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0047] 또한, 상기 지연된 시간을 제1 블랭크 구간(blank interval)이라 할 때, 상기 제3 영상 데이터 집합은 상기 제1 블랭크 구간과 상기 제3 영상 데이터 사이에 위치하는 제2 블랭크 구간을 더 포함할 수 있으며, 상기 제1 블랭크 구간은 상기 제2 블랭크 구간보다 클 수 있다.
- [0048] 상기 제2 영상 데이터를 포함하는 각 집합은 상기 제2 영상 데이터 사이에 위치하는 상기 제3 블랭크 구간을 포함하고, 상기 제2 영상 데이터를 포함하는 각 집합과 상기 제3 영상 데이터를 포함하는 각 집합의 길이가 동일할 수 있다.
- [0049] 한편, 상기 전하 공유 전압은 상기 데이터선을 서로 연결하여 얻어질 수 있다.
- [0050] 상기 액정 표시 장치가 상기 화소와 상기 게이트선 및 상기 데이터선이 형성되어 있는 액정 표시판 조립체에 공통 전압을 인가하는 공통 전압 생성부를 더 포함할 수 있고, 상기 전하 공유 전압은 상기 공통 전압과 실질적으로

로 동일할 수 있다.

- [0051] 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다.
- [0052] 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.
- [0053] 먼저, 도 1 및 도 2를 참고하여 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0054] 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.
- [0055] 도 1을 참고하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정 표시판 조립체(liquid crystal panel assembly)(300)와 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.
- [0056] 액정 표시판 조립체(300)는 등가 회로로 볼 때 복수의 신호선(G_1-G_m , D_1-D_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 마주 보는 하부 및 상부 표시판(100, 200)과 둘 사이에 들어 있는 액정층(3)을 포함한다.
- [0057] 신호선(G_1-G_m , D_1-D_m)은 게이트 신호("주사 신호"라고도 함)를 전달하는 복수의 게이트선(G_1-G_m)과 데이터 신호를 전달하는 복수의 데이터선(D_1-D_m)을 포함한다. 게이트선(G_1-G_m)은 대략 행 방향으로 뻗으며 서로가 거의 평행하고, 데이터선(D_1-D_m)은 대략 열 방향으로 뻗으며 서로가 거의 평행하다.
- [0058] 각 화소(PX), 예를 들면 i 번째($i=1, 2, \dots, n$) 게이트선(G_i)과 j 번째($j=1, 2, \dots, m$) 데이터선(D_j)에 연결된 화소(PX)는 신호선(G_i , D_j)에 연결된 스위칭 소자(Q)와 이에 연결된 액정 축전기(liquid crystal capacitor)(Clc) 및 유지 축전기(storage capacitor)(Cst)를 포함한다. 유지 축전기(Cst)는 필요에 따라 생략할 수 있다.
- [0059] 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(Clc) 및 유지 축전기(Cst)와 연결되어 있다.
- [0060] 액정 축전기(Clc)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(Vcom)을 인가 받는다. 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.
- [0061] 액정 축전기(Clc)의 보조적인 역할을 하는 유지 축전기(Cst)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(Vcom) 따위의 정해진 전압이 인가된다. 그러나 유지 축전기(Cst)는 화소 전극(191)이 절연체를 매개로 바로 위의 전단 게이트선과 중첩되어 이루어질 수 있다.
- [0062] 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.
- [0063] 액정 표시판 조립체(300)의 바깥 면에는 빛을 편광시키는 적어도 하나의 편광자(도시하지 않음)가 부착되어 있

다.

- [0064] 다시 도 1을 참고하면, 계조 전압 생성부(800)는 화소(PX)의 투과율과 관련된 두 벌의 계조 전압 집합(또는 기준 계조 전압 집합)을 생성한다. 두 벌 중 한 벌은 공통 전압(Vcom)에 대하여 양의 값을 가지고 다른 한 벌은 음의 값을 가진다.
- [0065] 게이트 구동부(400)는 액정 표시판 조립체(300)의 게이트선(G_1-G_n)과 연결되어 게이트 온 전압(Von)과 게이트 오프 전압(Voff)의 조합으로 이루어진 게이트 신호를 게이트선(G_1-G_n)에 인가한다.
- [0066] 데이터 구동부(500)는 액정 표시판 조립체(300)의 데이터선(D_1-D_m)에 연결되어 있으며, 계조 전압 생성부(800)로부터의 계조 전압을 선택하고 이를 데이터 신호로서 데이터선(D_1-D_m)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.
- [0067] 신호 제어부(600)는 신호 변환부(650)를 포함하며, 게이트 구동부(400), 데이터 구동부(500) 및 계조 전압 생성부(800) 등을 제어한다.
- [0068] 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 신호선(G_1-G_n , D_1-D_m) 및 스위칭 소자(Q) 따위와 함께 액정 표시판 조립체(300)에 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.
- [0069] 그러면 이러한 액정 표시 장치의 동작에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0070] 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.
- [0071] 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 내보낸다. 출력 영상 신호(DAT)는 디지털 신호로서 정해진 수효의 값(또는 계조)을 가진다.
- [0072] 게이트 제어 신호(CONT1)는 주사 시작을 지시하는 주사 시작 신호(STV), 게이트 온 전압(Von)의 출력 시기를 제어하는 적어도 하나의 게이트 클럭 신호(CPV) 및 게이트 온 전압(Von)의 지속 시간을 한정하는 적어도 하나의 출력 인에이블 신호(OE)를 포함한다.
- [0073] 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 signal)(TP) 및 데이터 클럭 신호(HCLK)를 포함한다. 데이터 제어 신호(CONT2)는 또한 공통 전압(Vcom)에 대한 데이터 신호의 전압 극성(이하 "공통 전압에 대한 데이터 신호의 전압 극성"을 줄여 "데이터 신호의 극성"이라 함)을 반전시키는 극성 신호(POL)를 더 포함한다.
- [0074] 신호 제어부(600)로부터의 데이터 제어 신호(CONT2)에 따라, 데이터 구동부(500)는 한 행의 화소(PX)에 대한 디지털 영상 신호(DAT)를 수신하고, 각 디지털 영상 신호(DAT)에 대응하는 계조 전압을 선택함으로써 디지털 영상 신호(DAT)를 아날로그 데이터 신호로 변환한 다음, 이를 해당 데이터선(D_1-D_m)에 인가한다.
- [0075] 게이트 구동부(400)는 신호 제어부(600)로부터의 게이트 제어 신호(CONT1)에 따라 게이트 온 전압(Von)을 게이

트선(G_1-G_n)에 인가하여 이 게이트선(G_1-G_n)에 연결된 스위칭 소자(Q)를 턴 온시킨다. 그러면, 데이터선(D_1-D_m)에 인가된 데이터 신호가 턴 온된 스위칭 소자(Q)를 통하여 해당 화소(PX)에 인가된다.

- [0076] 화소(PX)에 인가된 데이터 신호의 전압과 공통 전압(Vcom)의 차이는 액정 축전기(C1c)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.
- [0077] 1 수평 주기["1H"라고도 쓰며, 수평 동기 신호(Hsync) 및 데이터 인에이블 신호(DE)의 한 주기와 동일함]를 단위로 하여 이러한 과정을 되풀이함으로써, 모든 게이트선(G_1-G_n)에 대하여 차례로 게이트 온 전압(Von)을 인가하여 모든 화소(PX)에 데이터 신호를 인가하여 한 프레임(frame)의 영상을 표시한다.
- [0078] 한 프레임이 끝나면 다음 프레임이 시작되고 각 화소(PX)에 인가되는 데이터 신호의 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 신호의 극성이 바뀌거나(보기: 행반전, 점반전), 한 화소행에 인가되는 데이터 신호의 극성도 서로 다를 수 있다(보기: 열반전, 점반전).
- [0079] 그러면 도 3 내지 6을 참고하여 신호 변환부(650) 및 데이터 구동부(500)의 구조 및 동작에 대하여 좀 더 상세하게 설명한다.
- [0080] 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 신호 변환부(650)의 블록도이고, 도 4는 도 1에 도시한 액정 표시 장치의 데이터 구동부의 한 예를 도시한 블록도이다. 도 5는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구동 신호를 도시한 타이밍도이며, 도 6은 도 5에 도시한 구동 신호 중 데이터 구동부에 인가되는 제어 신호를 확대하여 도시한 타이밍도이다.
- [0081] 본 발명의 한 실시예에 따른 신호 변환부(650)는 입력 버퍼(651)와 이에 연결되어 있는 데이터 스트림 변환부(data stream changer)(653)를 포함하고, 데이터 스트림 변환부(653)는 데이터 인에이블 신호 변환부(655)와 듀얼 포트램(dual port ram)을 포함한다.
- [0082] 데이터 구동부(500)는 도 4에 도시한 데이터 구동 IC(540)를 적어도 하나 포함하며, 데이터 구동 IC(540)는 차례로 연결되어 있는 시프트 레지스터(541), 래치(543), 디지털-아날로그 변환기(545), 그리고 버퍼(547)를 포함한다.
- [0083] 한편, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 정규 영상을 첫 번째 화소행부터 아래로 한 화소행씩 차례로 표시하고, M 개의 화소행에 정규 영상을 표시한 이후에 임펄시브 영상을 소정 시간 내에서 k 번째 화소행부터 N 개의 화소행에 동시에 표시한다. 이것을 한 프레임 동안 반복하면 N 개의 화소행의 폭을 가진 임펄시브 영상 띠(band)가 회전하는 것과 같이 보인다. 아래에서는 이에 대하여 상세히 설명하며, M 및 N이 3인 경우를 한 예로 설명한다.
- [0084] 신호 제어부(600)의 신호 변환부(650)는 데이터 인에이블 신호(DE)와 입력 영상 신호(R, G, B)를 처리하여 변형된 데이터 인에이블 신호(MDE) 및 영상 데이터(DAT)를 내보낸다.
- [0085] 입력 버퍼(651)는 한 개 화소행에 해당하는 데이터(R, G, B) 및 데이터 인에이블 신호(DE)를 기억하였다가 데이터 변환부(653)로 내보내며, 한 행의 데이터를 기억하는 라인 메모리(line memory)일 수 있다.
- [0086] 데이터 변환부(653)의 DE 변환부(655)는 입력 버퍼(651)로부터 데이터 인에이블 신호(IDE)를 입력받고, 듀얼 포트램(657)은 입력 버퍼(651)로부터 영상 데이터(IDAT)를 입력받는다.
- [0087] DE 변환부(655)는 한 화소행에 해당하는 입력 데이터 인에이블 신호(IDE)를 분석하여 전체적인 길이를 분석하고, 특히 블랭크 구간(T0)의 길이를 파악한 후 데이터 인에이블 신호(IDE)를 변형하여 변형된 데이터 인에이블 신호(MDE)를 듀얼 포트램(657)과 데이터 구동 IC(540)로 각각 출력한다.
- [0088] 듀얼 포트램(657)은 쓰기(write)와 읽기(read)를 동시에 행할 수 있는 램으로서, 읽기 및 쓰기 동작은 데이터 인에이블 신호(DE)에 따라 이루어진다. 이때, 쓰기는 입력 데이터 인에이블 신호(IDE)에 따라 이루어지고, 읽기는 변형된 데이터 인에이블 신호(MDE)에 따라 이루어진다.
- [0089] 이로 인해, 영상 데이터(DAT)의 일부는 변형된 데이터 인에이블 신호(MDE)에 따라 입력 영상 데이터(IDAT)에 비

하여 소정 시간만큼 지연된다. 예를 들어, 시간(T_t) 동안에 두 영상 데이터(D4, D5)는 입력 영상 데이터(IDAT)의 블랭크 구간(T0)보다 지연된 블랭크 구간(TB1)이 지난 후 출력된다. 하지만, 영상 데이터(D6)의 경우에는 지연되지 않아 전체적인 시간(T_t)은 입력 데이터 인에이블 신호(IDE)와 변형된 데이터 인에이블 신호(MDE)에서 동일하다. 즉, 소정 개수의 화소행 데이터를 한 묶음으로 지연이 이루어지는 경우, 그 묶음의 마지막 데이터는 지연시키지 않고 마지막 데이터의 이전 데이터를 지연시켜 블랭크 구간(TB1)을 확보한다.

- [0090] 또한, 앞서 설명한 것처럼 세 개 화소행의 영상 데이터(D4, D5, D6)와 블랭크 구간을 더한 전체 시간(T_t)은 입력 데이터 인에이블 신호(IDE)와 출력 데이터 인에이블 신호(MDE)에서 모두 동일하므로, 블랭크 구간(TB1)의 길이는 $(3T_0-2TB_2)$ 로 볼 수 있다.
- [0091] 이렇게 출력된 영상 데이터(DAT)는 데이터 구동 IC(540)로 입력된다.
- [0092] 데이터 구동 IC(540)의 시프트 레지스터(541)는 수평 동기 시작 신호(STH)를 인가 받으면 데이터 클럭 신호(HCLK)에 따라 입력된 영상 데이터(DAT)를 차례로 시프트시켜 래치(543)에 전달한다. 데이터 구동부(500)가 복수의 데이터 구동 IC(540)를 포함하는 경우 시프트 레지스터(541)는 시프트 레지스터(541)가 담당하는 영상 데이터(DAT)를 전부 시프트시킨 후 시프트 클럭 신호(SC)를 이웃하는 데이터 구동 IC의 시프트 레지스터로 내보낸다.
- [0093] 래치(543)는 제1 및 제2 래치(도시하지 않음)를 포함한다. 제1 래치는 시프트 레지스터(541)로부터 영상 데이터(DAT)를 차례로 입력받아 기억하며, 제2 래치는 로드 신호(TP)의 상승 에지(rising edge)에서 제1 래치로부터 영상 데이터(DAT)를 동시에 입력받아 기억하며 로드 신호(TP)의 하강 에지(falling edge)에서 이를 디지털-아날로그 변환기(545)에 내보낸다.
- [0094] 여기서, 로드 신호(TP)의 하이 구간(T4)은 블랭크 구간(TB2)과 동일한 시간(T2)과 수평 동기 시작 신호(STH)의 상승 에지와 로드 신호(TP)의 하강 에지 사이의 시간(T3)을 포함한다. 이때, 시간(T4)은 제품의 사양(specification)이 허락하는 한 최소로 하는 것이 바람직하다. 이는 액정 표시 장치가 CRT와는 달리 전자총을 사용하는 것이 아니기 때문에 앞에서 설명한 블랭크 구간(TB2)과 로드 신호(TP)의 하이 구간(T4)을 최소로 설정하여도 무방하다. 다만, 영상 표준이 CRT를 기준으로 하므로 이에 대한 최소한의 사양을 맞추어 주면 된다.
- [0095] 디지털-아날로그 변환기(545)는 래치(543)로부터의 디지털 영상 데이터(DAT)를 아날로그 데이터 전압으로 변환하여 버퍼(547)로 내보낸다. 데이터 전압은 극성 신호(POL)에 따라 공통 전압(Vcom)에 대하여 양의 값을 가지거나 음의 값을 가진다.
- [0096] 버퍼(547)는 디지털-아날로그 변환기(545)로부터의 데이터 전압을 출력 단자(Y_1-Y_r)를 통하여 내보낸다. 이웃하는 출력 단자(Y_1-Y_r)를 통하여 출력되는 데이터 전압의 극성은 서로 다르다. 출력 단자(Y_1-Y_r)는 해당 데이터선(D_1-D_m)에 연결된다.
- [0097] 이때, 영상 데이터(DAT)는 로드 신호(TP)의 하강 에지에서 제2 래치, 디지털 아날로그 변환기(545) 및 버퍼(547)를 거쳐서 도시한 바와 같이 데이터선(D_1-D_m)으로 출력된다. 여기서, 영상 데이터(D0)는 이전 프레임의 마지막 화소행의 영상 데이터이거나 임의의 전압일 수 있다.
- [0098] 한편, 데이터 구동 IC(540)는 블랭크 구간(TB1, TB2) 내에서 로드 신호(TP)가 하이 레벨로 바뀌면 모든 출력 단자(Y_1-Y_r)를 내부에서 서로 연결한다. 모든 출력 단자(Y_1-Y_r)가 연결되면 해당 데이터선에 인가되어 있던 정극성 및 부극성의 데이터선 전압(Vdat)이 서로 연결되어 모든 출력 단자(Y_1-Y_r)에는 정극성과 부극성 데이터선 전압(Vdat)의 중간 값인 대략 공통 전압(Vcom)의 레벨을 가지는 전하 공유 전압(charge sharing voltage)이 도 5에 도시한 것처럼 걸리게 된다. 그리고 이러한 상태에서 로드 신호(TP)가 다시 로우 레벨로 바뀌면 래치(543)에 기억되어 있는 영상 데이터(DAT)를 데이터 전압으로 변환하여 출력 단자(Y_1-Y_r)로 내보낸다.
- [0099] 이때, 특히 블랭크 구간(TB3)에 생성되는 전하 공유 전압은 임펄시브 전압(impulsive voltage)으로 사용되며, 이러한 임펄시브 전압은 정규 영상 데이터(DAT)가 인가된 후 블랭크 구간(TB1)에 복수의 화소행에 인가된다. 즉, 한 프레임 내에서 게이트 구동부(400)는 게이트 온 전압(Von)을 순차적으로 생성하여 정규 영상 데이터(DAT)를 화소(PX)에 인가하는 한편, 복수의 게이트 온 전압(Von)을 동시에 생성하여 임펄시브 전압을 화소(PX)에 인가하는 데, 이에 대하여 도 7과 앞에서의 도 5 및 도 6을 참고로 하여 좀 더 상세히 설명한다.
- [0100] 도 7은 본 발명의 한 실시예에 따른 게이트 구동부(400)의 타이밍도이다.

- [0101] 도 7에는 앞에서 설명한 게이트 제어 신호(CONT), 즉 주사 시작을 지시하는 주사 시작 신호(STV), 게이트 온 전압(Von)의 출력 시기를 제어하는 적어도 하나의 게이트 클럭 신호(CPV) 및 게이트 온 전압(Von)의 지속 시간을 한정하는 적어도 하나의 출력 인에이블 신호(OEN, OEI), 그리고 게이트선(G_1 - G_n) 중 첫 번째 내지 여섯 번째 게이트선(G_1 - G_6)이 도시되어 있으며, 각 부분의 돌출부는 게이트 온 전압(Von)을 나타낸다.
- [0102] 게이트 클럭 신호(CPV)는 주기가 1H인 것 2개와 2H인 것 1개가 반복되며, 게이트 온 전압(Von)은 게이트 클럭 신호(CPV)에 맞추어 생성된다.
- [0103] 주사 시작 신호(STV)는 정규 영상 데이터용 신호(P1)와 임펄시브 데이터용 신호(P2)를 합하여 모두 2개가 게이트 구동부(400)로 입력된다. 특히, 임펄시브 데이터용(P2) 신호는 3개의 게이트선에 게이트 온 신호(Von)가 한꺼번에 출력되도록 충분한 길이를 갖도록 한다. 예를 들어, 도 7에는 임펄시브 데이터용 신호(P2)의 하이 구간의 길이는 4H를 가지며, 4개 화소행의 영상 데이터를 한 묶음으로 지연을 하는 경우에는 5H의 길이를 가질 것이다.
- [0104] 정규 영상 데이터용 출력 인에이블 신호(OEN)와 임펄시브 전압용 출력 인에이블 신호(OEI)는 각각 정규 영상 데이터용 게이트 온 전압(Von)과 임펄시브 전압용 게이트 온 전압(Von)의 지속 시간을 한정한다. 이때, 도 7에 도시한 것처럼, 두 신호(OEN, OEI)가 하이일 때에는 두 게이트 온 전압(Von)은 각각 로우를 유지하고, 반대로 두 신호(OEN, OEI)가 로우일 때에는 두 게이트 온 전압(Von)은 각각 하이로 유지한다.
- [0105] 이로 인해, 게이트 구동부(400)에서 하이 구간의 폭이 4H인 게이트 온 전압(Von)이 출력되더라도 출력 인에이블 신호(OEI)에 의하여 그 폭만큼 줄어든 게이트 온 전압(Von)이 출력된다. 이렇게 생성된 임펄시브 전압용 게이트 온 전압(Von)이 도 5에 도시한 게이트선(G_k - G_{k+2})에 인가되면 임펄시브 전압(I)이 해당 화소(Q)에 인가된다. 마찬가지로, 도 7에서 세 번째 및 여섯 번째 게이트선(G_3 , G_6)에 인가된 정규 영상 데이터용 게이트 온 전압(Von)도 출력 인에이블 신호(OEN)에 의하여 하이 구간의 폭이 한정되어 출력된 것을 나타낸다.
- [0106] 따라서 게이트 구동부(400)가 k번째 게이트선(G_k)부터 (k+2)번째 게이트선(G_{k+2})에 게이트 온 전압(Von)을 동시에 인가하여 이들에 연결되어 있는 스위칭 소자(Q)를 턴 온시키면, 전하 공유 전압이 해당 화소(PX)에 인가되어 임펄시브 영상을 표시한다. 이러한 임펄시브 영상은 액정 표시 장치가 노멀리 블랙(normally black)인 경우에는 가로줄의 까만 띠(black band)로 나타난다.
- [0107] 정리하면, 신호 제어부(600)는 소정 수효의 화소행의 영상 데이터를 한 묶음으로, 그 묶음의 마지막 데이터를 제외한 나머지 영상 데이터를 지연시켜 충분한 블랭크 구간(TB1)을 확보하고, 데이터 구동부(500)는 이 블랭크 구간(TB1)에 전하 공유 전압을 임펄시브 전압으로서 소정 수효의 화소행에 인가하여 임펄시브 영상을 표시한다.

발명의 효과

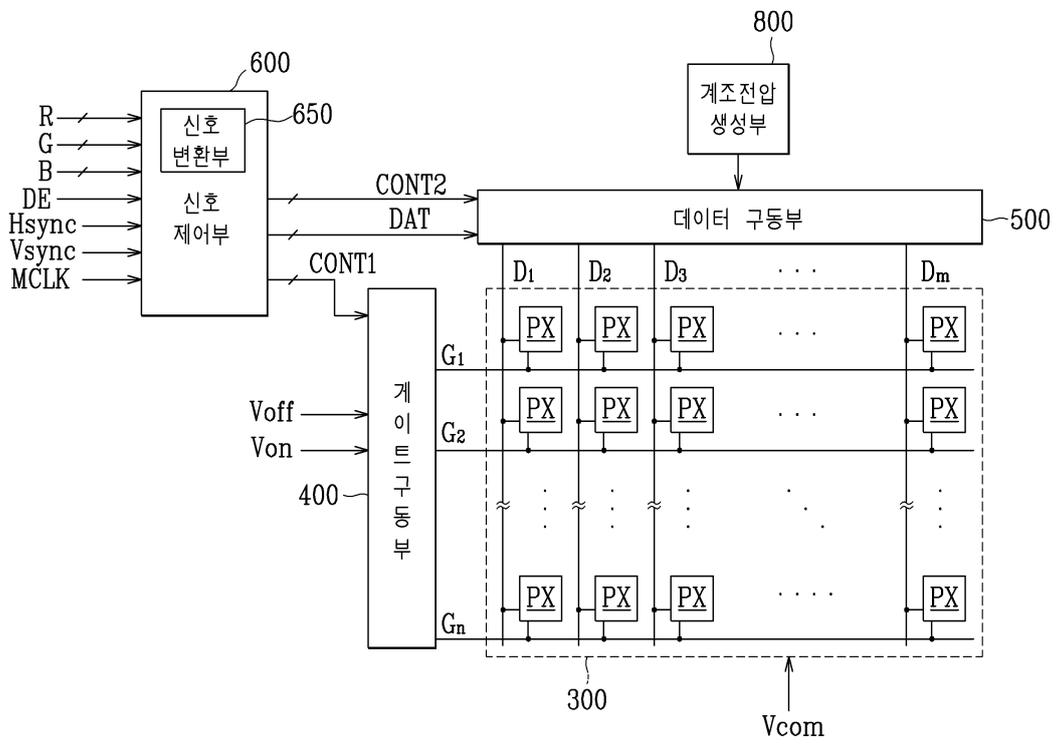
- [0108] 이와 같이, 영상 데이터(DAT)를 동일한 시간(T_t) 내에서 단순히 지연만 시켜 임펄시브 영상을 표시하고 별도의 블랙 영상 데이터를 전송하지 않으므로 데이터 전송 주파수가 증가하지 않는다. 이로 인해, EMI 증가를 최소화하는 것은 물론 고효상도를 구현할 수 있다. 또한, 신호 제어부(600)에 하나의 클럭 신호(MCLK)만 존재하므로 여러 신호의 동기를 맞추는 것이 용이하다.
- [0109] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

도면의 간단한 설명

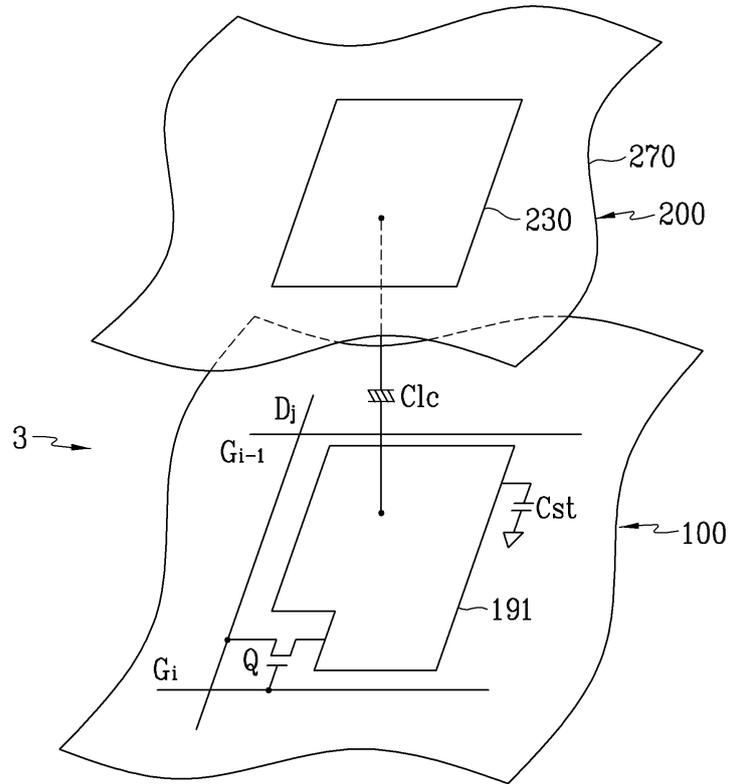
- [0001] 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명함으로써 본 발명을 분명하게 하고자 한다.
- [0002] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이다.
- [0003] 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.
- [0004] 도 3은 도 1에 도시한 액정 표시 장치의 신호 변환부를 도시한 블록도이다.
- [0005] 도 4는 도 1에 도시한 액정 표시 장치의 데이터 구동부의 한 예를 도시한 블록도이다.

도면

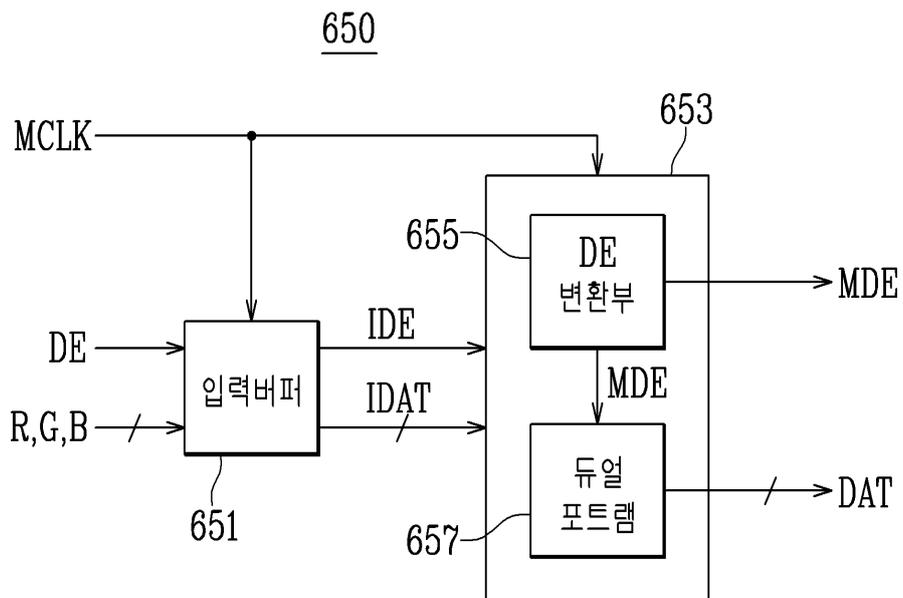
도면1



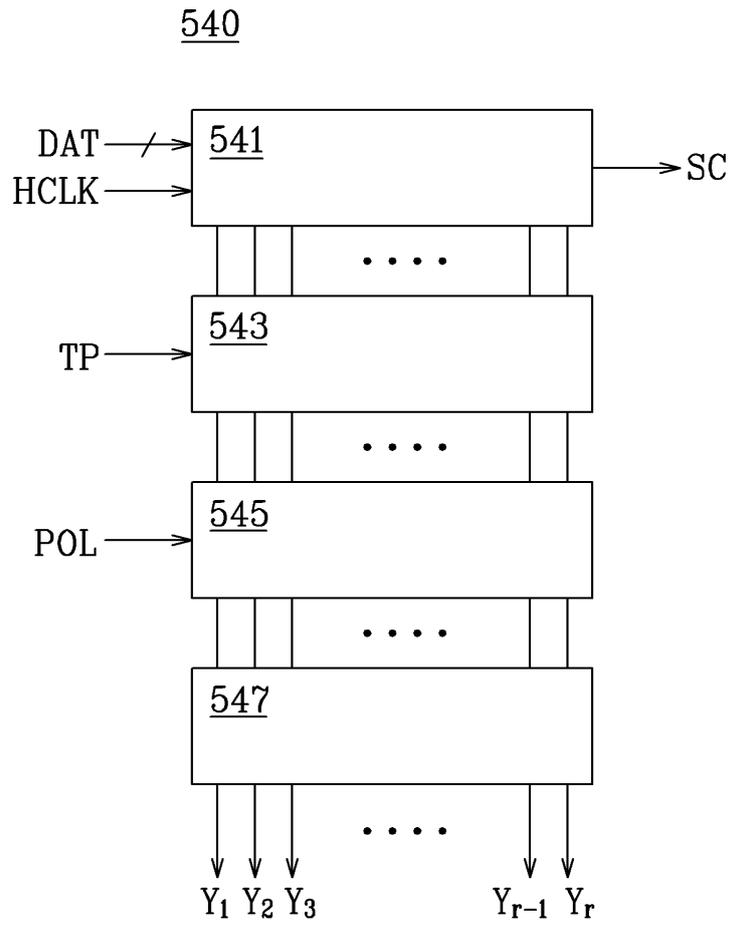
도면2



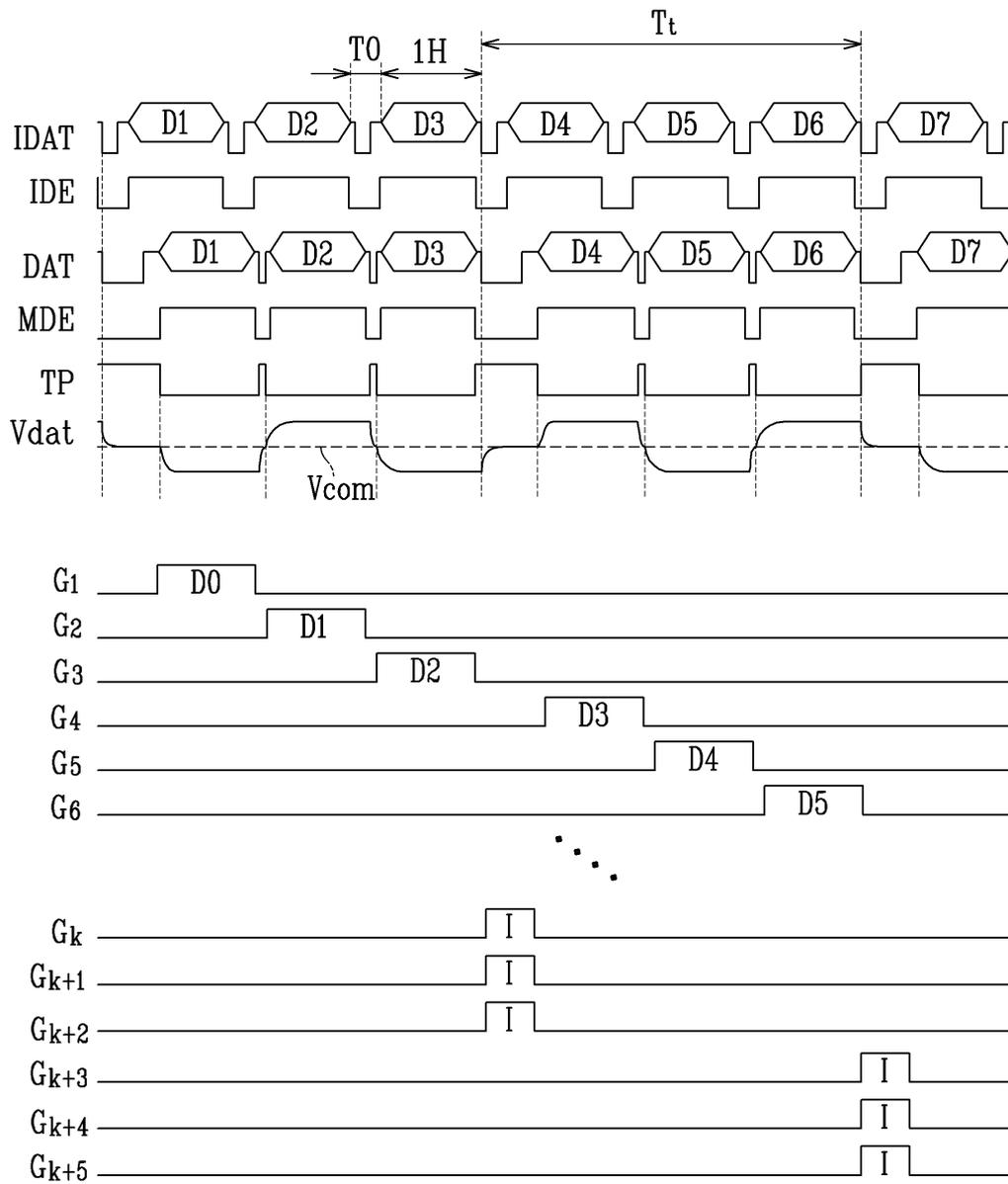
도면3



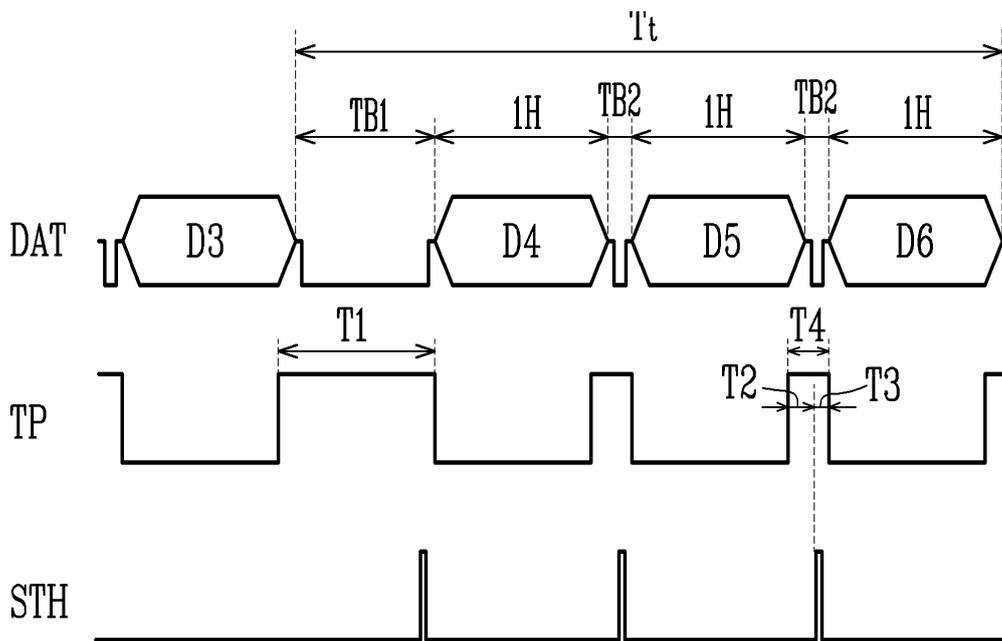
도면4



도면5



도면6



도면7

