



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년09월18일
(11) 등록번호 10-0759972
(24) 등록일자 2007년09월12일

(51) Int. Cl.

G02F 1/133(2006.01)

(21) 출원번호 10-2001-0007453
(22) 출원일자 2001년02월15일
심사청구일자 2006년01월23일
(65) 공개번호 10-2002-0067097
공개일자 2002년08월22일
(56) 선행기술조사문헌
KR1019980028982 A

(73) 특허권자

삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

이승우
서울특별시금천구독산1동293-10독산현대아파트10
2동1008호

전만복

경기도용인시기흥읍구갈리405-1풍림아파트1108호
권수현

경기도용인시기흥읍농서리산249-109

(74) 대리인

김원근, 팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 19 항

심사관 : 이동윤

(54) 액정 표시 장치와 이의 구동 장치 및 방법

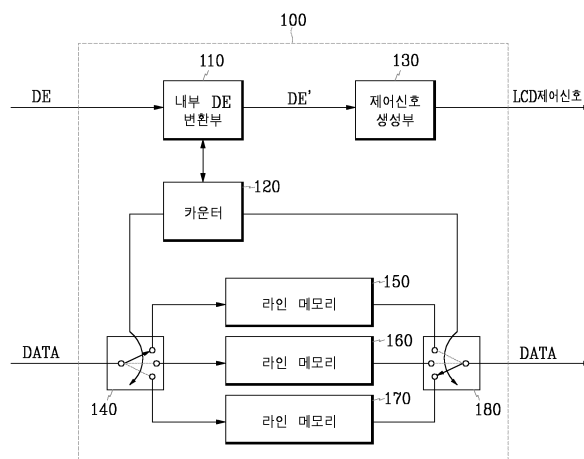
(57) 요약

본 발명은 랜덤 데이터 인에이블 모드에서도 프리 차징 방식의 구현이 가능한 액정 표시 장치와 이의 구동 장치 및 방법이다.

본 발명에 따르면, 타이밍 제어부는 불규칙한 출력 구간을 갖고서 화상 데이터의 출력을 제어하는 데이터 인에이블 신호의 인가에 따라 데이터 인에이블 신호의 블랭크 구간에 연동하는 발생 간격을 갖는 수직 동기 시작 신호를 출력하고, 게이트 드라이버부는 수직 동기 시작 신호를 근거로 현재 라인에 최근접하는 동일 극성의 이전 라인의 구동을 위한 제1 게이트 온 전압과, 현재 라인의 구동을 위한 제2 게이트 온 전압을 동일 게이트 라인에 동시에 순차 출력한다. 또한 LCD 패널은 제1 게이트 온 전압을 통해 제1 충전되고, 제2 게이트 온 전압을 통해 제2 충전되며, 제2 충전시 데이터 드라이버부로부터 제공되는 아날로그 변환된 화상 데이터를 디스플레이한다.

그 결과, 입력되는 데이터 인에이블 신호에 의존하면서 카운터를 사용하기에 입력 데이터 인에이블 신호가 흔들려도 정확한 위치에 LCD 제어 신호를 출력할 수 있기에 모든 데이터를 이상없이 디스플레이할 수 있다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

외부로부터 화상 데이터를 제공받고, 불규칙한 출력 구간을 갖고서 상기 화상 데이터의 출력을 제어하는 데이터 인에이블 신호의 인가에 따라 상기 데이터 인에이블 신호의 블랭크 구간에 연동하는 발생 간격을 갖는 수직 동기 시작 신호를 출력하는 타이밍 제어부;

상기 화상 데이터를 변환하여 출력하는 데이터 드라이버부;

현재 라인에 최근접하는 동일 극성의 이전 라인의 구동을 위한 제1 게이트 온 전압과, 현재 라인의 구동을 위한 제2 게이트 온 전압을 동일 게이트 라인에 동시에 순차 출력하는 스캔 드라이버부; 및

상기 스캔 드라이버부로부터 제공되는 제1 게이트 온 전압을 통해 제1 충전되고, 상기 제2 게이트 온 전압을 통해 제2 충전되며, 상기 제2 충전시 상기 데이터 드라이버부로부터 제공되는 화상 데이터를 디스플레이하는 LCD 패널

을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 수직 동기 시작 신호는 상기 제1 게이트 온 전압을 발생하기 위한 신호와 상기 제2 게이트 온 전압을 발생하기 위한 신호를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 타이밍 제어부는,

상기 불규칙한 출력 구간을 갖는 데이터 인에이블 신호를 제공받아 소정 라인 쉬프트된 내부 데이터 인에이블 신호를 출력하는 내부 데이터 인에이블 변환부;

상기 내부 데이터 인에이블 변환부에 인가되는 데이터 인에이블 신호의 입력을 체크하여 제1 스위칭 신호와 제2 스위칭 신호를 출력하는 카운터;

상기 소정 라인 쉬프트된 내부 인에이블 신호를 제공받아 상기 LCD 패널의 구동을 위한 제어 신호를 출력하는 제어 신호 생성부;

하나의 입력 경로와 복수의 출력 경로를 구비하여, 상기 제1 스위칭 신호에 응답하여 상기 화상 데이터 신호의 출력 경로를 설정하는 제1 스위칭부;

상기 제1 스위칭부를 경유하여 입력되는 화상 데이터를 각각 저장한 후 다음 라인의 화상 데이터가 인가됨에 따라 기저장된 화상 데이터를 각각 출력하는 복수의 메모리를 구비한 메모리부; 및

복수의 입력 경로와 하나의 출력 경로를 구비하여, 상기 제2 스위칭 신호에 응답하여 상기 메모리부로부터 출력되는 화상 데이터의 입력 경로를 설정하여 상기 데이터 드라이버부에 상기 화상 데이터를 출력하는 제2 스위칭부를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 소정 라인은 적어도 1이상인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5

제3항 또는 제4항에 있어서, 상기 내부 데이터 인에이블 신호는 동일 극성의 소정 라인 수만큼 쉬프트된 입력 데이터 인에이블 신호의 라이징에 동기하여 출력되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6

제3항에 있어서, 상기 메모리는 라인 메모리인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7

복수의 데이터 라인과 복수의 게이트 라인을 구비하는 LCD 패널을 포함하여, 특정 화소의 충전시 극성이 동일한 근접 화소의 데이터로 미리 충전하여 화소의 극성을 미리 변경한 후 해당 화소의 데이터로 충전하는 액정 표시 장치의 구동 장치에 있어서,

외부로부터 화상 데이터를 제공받고, 불규칙한 출력 구간을 갖고서 상기 화상 데이터의 출력을 제어하는 데이터 인에이블 신호의 인가에 따라 상기 데이터 인에이블 신호의 블랭크 구간에 연동하는 발생 간격을 갖는 수직 동기 시작 신호를 출력하는 타이밍 제어부;

상기 화상 데이터를 변환하여 상기 LCD 패널의 데이터 라인에 출력하는 데이터 드라이버부; 및

상기 수직 동기 시작 신호를 근거로 현재 라인에 최근접하는 동일 극성의 이전 라인의 구동을 위한 제1 게이트 온 전압을 상기 LCD 패널의 게이트 라인에 인가하여 제1 충전하고, 현재 라인의 구동을 위한 제2 게이트 온 전압을 상기 게이트 라인에 인가하여 제2 충전하며, 상기 제2 충전시 상기 데이터 드라이버부로부터 제공되는 변환된 화상 데이터의 디스플레이를 제어하는 스캔 드라이버부

를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 장치.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 수직 동기 시작 신호는 상기 제1 게이트 온 전압을 발생하기 위한 신호와 상기 제2 게이트 온 전압을 발생하기 위한 신호를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 장치.

청구항 9

제7항에 있어서, 상기 타이밍 제어부는,

상기 불규칙한 출력 구간을 갖는 데이터 인에이블 신호를 제공받아 소정 라인 쉬프트된 내부 데이터 인에이블 신호를 출력하는 내부 데이터 인에이블 변환부;

상기 내부 데이터 인에이블 변환부에 인가되는 데이터 인에이블 신호의 입력을 체크하여 제1 스위칭 신호와 제2 스위칭 신호를 출력하는 카운터;

상기 소정 라인 쉬프트된 내부 인에이블 신호를 제공받아 상기 LCD 패널의 구동을 위한 제어 신호를 출력하는 제어 신호 생성부;

하나의 입력 경로와 복수의 출력 경로를 구비하여, 상기 제1 스위칭 신호에 응답하여 상기 화상 데이터 신호의 출력 경로를 설정하는 제1 스위칭부;

상기 제1 스위칭부를 경유하여 입력되는 화상 데이터를 각각 저장한 후 다음 라인의 화상 데이터가 인가됨에 따라 기저장된 화상 데이터를 각각 출력하는 복수의 메모리를 구비한 메모리부; 및

복수의 입력 경로와 하나의 출력 경로를 구비하여, 상기 제2 스위칭 신호에 응답하여 상기 메모리부로부터 출력되는 화상 데이터의 입력 경로를 설정하여 상기 데이터 드라이버부에 상기 화상 데이터를 출력하는 제2 스위칭부를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 장치.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 소정 라인은 적어도 1이상인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 장치.

청구항 11

제9항 또는 제10항에 있어서, 상기 내부 데이터 인에이블 신호는 동일 극성의 소정 라인 수만큼 쉬프트된 입력 데이터 인에이블 신호의 라이징에 동기하여 출력되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 장치.

청구항 12

제9항에 있어서, 상기 메모리는 라인 메모리인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 장치.

청구항 13

복수의 데이터 라인과 복수의 게이트 라인을 구비하는 LCD 패널을 포함하여, 특정 화소의 충전시 극성이 동일한 근접 화소의 데이터로 미리 충전하여 화소의 극성을 미리 변경한 후 해당 화소의 데이터로 충전하는 액정 표시

장치의 구동 방법에 있어서,

(a) 외부의 화상 신호 소스로부터 화상 데이터와, 상기 화상 데이터의 출력을 제어하는 데이터 인에이블 신호를 수신하는 단계;

(b) 상기 데이터 인에이블 신호의 입력 여부를 체크하여, 상기 데이터 인에이블 신호가 입력됨에 따라 내장된 소정 갯수의 메모리에 상기 화상 데이터를 순차 기록하고, 기록된 화상 데이터를 순차 추출하며, 상기 화상 데이터의 추출에 따라 내부 데이터 인에이블 신호를 발생하여 상기 데이터 인에이블 신호의 블랭크 구간에 연동하는 발생 간격을 갖는 수직 동기 시작 신호를 출력하는 단계;

(c) 상기 화상 데이터에 대응하는 전압을 상기 데이터 라인에 공급하는 단계; 및

(d) 상기 수직 동기 시작 신호를 근거로 현재 라인에 최근접하는 동일 극성의 이전 라인의 구동을 위한 제1 게이트 온 전압과, 현재 라인의 구동을 위한 제2 게이트 온 전압을 동시에 순차 공급하는 단계

를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 메모리는 라인 메모리인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 15

제13항에 있어서, 상기 수직 동기 시작 신호는 상기 제1 게이트 온 전압을 발생하기 위한 신호와 상기 제2 게이트 온 전압을 발생하기 위한 신호를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 16

제13항에 있어서, 상기 소정 갯수는 적어도 1이상인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 내부 데이터 인에이블 신호는 동일 극성의 소정 라인 수만큼 쉬프트된 입력 데이터 인에이블 신호의 라이징에 동기하여 출력되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 18

제13항에 있어서, 상기 단계(b)에서 데이터 추출시 상기 수직 동기 시작 신호의 출력은,

(b-11) 라인 카운트치와 내부 플래그를 초기화하는 단계;

(b-12) 상기 데이터 인에이블 신호의 존재 여부를 체크하는 단계;

(b-13) 상기 단계(b-12)에서 상기 데이터 인에이블 신호가 존재하는 경우에는 상기 라인 카운트치를 증가시켜 갱신하고, 갱신된 라인 카운트치가 게이트 라인수에 1을 더한 제1 라인수보다 큰 지의 여부를 체크하는 단계;

(b-14) 상기 단계(b-13)에서 갱신된 라인 카운트치가 상기 제1 라인수보다 작거나 같은 경우에는 상기 단계(b-2)로 피드백하고, 갱신된 라인 카운트치가 상기 제1 라인수보다 크다고 체크되는 경우에는 메모리 추출 플래그 신호를 생성한 후 데이터를 추출하는 단계;

(b-15) 상기 갱신된 라인 카운트치와 게이트 라인수의 동일 여부를 체크하여, 동일하지 않는 경우에는 상기 단계(b-12)로 피드백하는 단계;

(b-16) 상기 갱신된 라인 카운트치와 게이트 라인수가 동일한 경우 및 상기 단계(b-12)에서 데이터 인에이블 신호가 미존재하는 경우에는 내부 플래그 신호를 생성하고, 내부 플래그 카운트치를 증가시켜 갱신하는 단계; 및

(b-17) 상기 갱신된 내부 플래그 카운트치와 상기 제1 라인수를 비교하여, 상기 내부 플래그 카운트치가 상기 제1 라인수보다 큰 경우에는 종료하고, 상기 내부 플래그 카운트치가 상기 제1 라인수보다 작거나 같은 경우에는 상기 단계(b-16)으로 피드백하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 19

제13항에 있어서, 상기 단계(b)에서 데이터 기록시 수직 동기 시작 신호의 출력은,

(b-21) 라인 카운트치를 초기화하는 단계;

(b-22) 상기 데이터 인에이블 신호의 존재 여부를 체크하여, 상기 데이터 인에이블 신호가 미존재하는 경우에는 종료하고, 상기 데이터 인에이블 신호가 존재하는 경우에는 라인 카운트치를 증가시켜 갱신하는 단계;

(b-23) 메모리 기록 플래그 신호를 생성하여 데이터를 기록하는 단계; 및

(b-24) 상기 단계(b-22)에서 갱신된 라인 카운트치와 수직 배열된 게이트 라인수와의 동일 여부를 체크하여, 동일한 경우에는 종료하고, 동일하지 않은 경우에는 상기 단계(b-22)로 피드백하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <14> 본 발명은 액정 표시 장치와 이의 구동 장치 및 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 랜덤 데이터 인에이블 모드에서도 프리 차징 방식의 구현이 가능한 액정 표시 장치와 이의 구동 장치 및 방법에 관한 것이다.
- <15> 일반적으로 LCD는 두 기관 사이에 주입되어 있는 이방성 유전율을 갖는 액정 물질에 전기(Electric field)를 인가하고 이 전기의 세기를 조절하여 기관에 투과되는 빛의 양을 조절함으로써 원하는 화상 신호를 얻는 표시 장치이다. 이러한 LCD는 휴대가 간편한 플랫 패널형 디스플레이(FPD) 중에서 대표적인 것으로서, 이 중에서도 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor; TFT)를 스위칭 소자로 이용한 TFT LCD가 주로 이용되고 있다.
- <16> LCD의 해상도가 높아지면서 화소의 충전 시간이 급격히 줄어들고 있다. 줄어든 충전 시간을 보상하기 위해 도 1에 도시한 바와 같은 프리차징(pre-charging) 방법을 사용한다. 여기서, 프리차징 방법이란 어느 특정 화소를 시기에 따라 충전시킬 때, 극성이 동일한 근접 화소의 데이터로 미리 충전하여 화소의 극성을 미리 바꾼 후, 해당 화소의 데이터로 충전하는 방법이다.
- <17> 한편, 종래의 게이트 신호는 한 프레임에 한번만 뜨게 되어 있다. 그러나 도 1에 도시한 바와 같이, 일반적인 프리 차징 방법은 프리 차징 게이트 펄스를 추가하여 N번째 화소의 데이터로 충전하기 전에 극성이 동일한 (N-1)번째 화소의 데이터로 미리 충전하여 충전 시간을 보상한다.
- <18> 보다 상세히는, 프리 차징 게이트 펄스를 발생시키기 위해서는 게이트 드라이버에 입력되는 수직 동기 시작 신호(STV)를 2개 출력하면 되고, 이를 위해 프레임 블랭크 구간 동안 카운터를 사용하여 지정된 위치에 STV를 미리 발생시키는 방식을 이용한다.
- <19> 그런데 DE 모드(Data Enable Mode)는 유효한 데이터가 있는 구간에만 데이터 인에이블 신호(DE)를 하이 레벨로 하는 것인데 유효한 데이터가 나오는 구간이 불규칙하더라도 LCD를 구동하는 데는 문제가 없어야 하나, 실제로 유효 데이터가 나오는 구간이 불규칙해지면 기존의 카운터에 의한 방법은 문제를 발생시켜 LCD가 화면을 표시할 수 없게 된다.
- <20> 유효한 데이터의 출력 구간이 불규칙한 경우, 즉, 랜덤 DE 모드일 때에는 도 2에 도시한 바와 같이, 데이터 인에이블 신호의 블랭크 구간(예를 들어, t1, t2)이 서로 일치하지 않아 정상적으로 LCD 화면을 디스플레이하기 어렵다는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <21> 이에 본 발명의 기술과 과제는 이러한 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 데이터 인에이블 신호가 무작위 입력되더라도 모든 데이터를 이상없이 디스플레이가 가능한 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.
- <22> 또한 본 발명의 다른 목적은 상기한 액정 표시 장치의 구동 장치를 제공하는 것이다.
- <23> 또한 본 발명의 또 다른 목적은 상기한 액정 표시 장치의 구동 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

- <24> 상기한 본 발명의 목적을 실현하기 위한 하나의 특징에 따른 액정 표시 장치는,
- <25> 외부로부터 화상 데이터를 제공받고, 불규칙한 출력 구간을 갖고서 상기 화상 데이터의 출력을 제어하는 데이터 인에이블 신호의 인가에 따라 상기 데이터 인에이블 신호의 블랭크 구간에 연동하는 발생 간격을 갖는 수직 동기 시작 신호를 출력하는 타이밍 제어부;
- <26> 상기 화상 데이터를 변환하여 출력하는 데이터 드라이버부;
- <27> 현재 라인에 최근접하는 동일 극성의 이전 라인의 구동을 위한 제1 게이트 온 전압과, 현재 라인의 구동을 위한 제2 게이트 온 전압을 동일 게이트 라인에 동시에 순차 출력하는 스캔 드라이버부; 및
- <28> 상기 스캔 드라이버부로부터 제공되는 제1 게이트 온 전압을 통해 제1 충전되고, 상기 제2 게이트 온 전압을 통해 제2 충전되며, 상기 제2 충전시 상기 데이터 드라이버부로부터 제공되는 화상 데이터를 디스플레이하는 LCD 패널을 포함하여 이루어진다.
- <29> 또한 상기한 본 발명의 다른 목적을 실현하기 위한 하나의 특징에 따른 액정 표시 장치의 구동 장치는, 복수의 데이터 라인과 복수의 게이트 라인을 구비하는 LCD 패널을 포함하여, 특정 화소의 충전시 극성이 동일한 근접 화소의 데이터로 미리 충전하여 화소의 극성을 미리 변경한 후 해당 화소의 데이터로 충전하는 액정 표시 장치의 구동 장치에 있어서,
- <30> 외부로부터 화상 데이터를 제공받고, 불규칙한 출력 구간을 갖고서 상기 화상 데이터의 출력을 제어하는 데이터 인에이블 신호의 인가에 따라 상기 데이터 인에이블 신호의 블랭크 구간에 연동하는 발생 간격을 갖는 수직 동기 시작 신호를 출력하는 타이밍 제어부;
- <31> 상기 화상 데이터를 변환하여 상기 LCD 패널의 데이터 라인에 출력하는 데이터 드라이버부; 및
- <32> 상기 수직 동기 시작 신호를 근거로 현재 라인에 최근접하는 동일 극성의 이전 라인의 구동을 위한 제1 게이트 온 전압을 상기 LCD 패널의 게이트 라인에 인가하여 제1 충전하고, 현재 라인의 구동을 위한 제2 게이트 온 전압을 상기 게이트 라인에 인가하여 제2 충전하며, 상기 제2 충전시 상기 데이터 드라이버부로부터 제공되는 변환된 화상 데이터의 디스플레이를 제어하는 스캔 드라이버부를 포함하여 이루어진다.
- <33> 상기한 본 발명의 목적 및 다른 목적을 실현하기 위한 하나의 특징에 따른 타이밍 제어부는,
- <34> 상기 불규칙한 출력 구간을 갖는 데이터 인에이블 신호를 제공받아 소정 라인 쉬프트된 내부 데이터 인에이블 신호를 출력하는 내부 DE 변환부; 상기 내부 DE 변환부에 인가되는 데이터 인에이블 신호의 입력을 체크하여 제1 스위칭 신호와 제2 스위칭 신호를 출력하는 카운터; 상기 소정 라인 쉬프트된 내부 인에이블 신호를 제공받아 상기 LCD 패널의 구동을 위한 제어 신호를 출력하는 제어 신호 생성부; 하나의 입력 경로와 복수의 출력 경로를 구비하여, 상기 제1 스위칭 신호에 응답하여 상기 화상 데이터 신호의 출력 경로를 설정하는 제1 스위칭부; 상기 제1 스위칭부를 경유하여 입력되는 화상 데이터를 각각 저장한 후 다음 라인의 화상 데이터가 인가됨에 따라 기저장된 화상 데이터를 각각 출력하는 복수의 메모리를 구비한 메모리부; 및 복수의 입력 경로와 하나의 출력 경로를 구비하여, 상기 제2 스위칭 신호에 응답하여 상기 메모리부로부터 출력되는 화상 데이터의 입력 경로를 설정하여 상기 데이터 드라이버부에 상기 화상 데이터를 출력하는 제2 스위칭부를 포함하는 것이 바람직하다.
- <35> 또한, 상기한 본 발명의 또 다른 목적을 실현하기 위한 하나의 특징에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법은, 복수의 데이터 라인과 복수의 게이트 라인을 구비하는 LCD 패널을 포함하여, 특정 화소의 충전시 극성이 동일한 근접 화소의 데이터로 미리 충전하여 화소의 극성을 미리 변경한 후 해당 화소의 데이터로 충전하는 액정 표시 장치의 구동 방법에 있어서,
- <36> (a) 외부의 화상 신호 소스로부터 화상 데이터와, 상기 화상 데이터의 출력을 제어하는 데이터 인에이블 신호를 수신하는 단계;
- <37> (b) 상기 데이터 인에이블 신호의 입력 여부를 체크하여, 상기 데이터 인에이블 신호가 입력됨에 따라 내장된 소정 갯수의 메모리에 상기 화상 데이터를 순차 기록하고, 기록된 화상 데이터를 순차 추출하며, 상기 화상 데이터의 추출에 따라 내부 데이터 인에이블 신호를 발생하여 상기 데이터 인에이블 신호의 블랭크 구간에 연동하는 발생 간격을 갖는 수직 동기 시작 신호를 출력하는 단계;
- <38> (c) 상기 화상 데이터에 대응하는 전압을 상기 데이터 라인에 공급하는 단계; 및

- <39> (d) 상기 수직 동기 시작 신호를 근거로 현재 라인에 최근접하는 동일 극성의 이전 라인의 구동을 위한 제1 게이트 온 전압과, 현재 라인의 구동을 위한 제2 게이트 온 전압을 동시에 순차 공급하는 단계를 포함하여 이루어진다.
- <40> 여기서, 상기 단계(b)에서 데이터 추출시 상기 수직 동기 시작 신호의 출력은,
- <41> (b-11) 라인 카운트치와 내부 플래그를 초기화하는 단계; (b-12) 상기 데이터 인에이블 신호의 존재 여부를 체크하는 단계; (b-13) 상기 단계(b-12)에서 상기 데이터 인에이블 신호가 존재하는 경우에는 상기 라인 카운트치를 증가시켜 갱신하고, 갱신된 라인 카운트치가 게이트 라인수에 1을 더한 제1 라인수보다 큰지의 여부를 체크하는 단계; (b-14) 상기 단계(b-13)에서 갱신된 라인 카운트치가 상기 제1 라인수보다 작거나 같은 경우에는 상기 단계(b-2)로 피드백하고, 갱신된 라인 카운트치가 상기 제1 라인수보다 크다고 체크되는 경우에는 메모리 추출 플래그 신호를 생성한 후 데이터를 추출하는 단계; (b-15) 상기 갱신된 라인 카운트치와 게이트 라인수의 동일 여부를 체크하여, 동일하지 않는 경우에는 상기 단계(b-12)로 피드백하는 단계; (b-16) 상기 갱신된 라인 카운트치와 게이트 라인수가 동일한 경우 및 상기 단계(b-12)에서 데이터 인에이블 신호가 미존재하는 경우에는 내부 플래그 신호를 생성하고, 내부 플래그 카운트치를 증가시켜 갱신하는 단계; 및 (b-17) 상기 갱신된 내부 플래그 카운트치와 상기 제1 라인수를 비교하여, 상기 내부 플래그 카운트치가 상기 제1 라인수보다 큰 경우에는 종료하고, 상기 내부 플래그 카운트치가 상기 제1 라인수보다 작거나 같은 경우에는 상기 단계(b-16)으로 피드백하는 단계를 포함하는 것이 바람직하다.
- <42> 또한, 상기 단계(b)에서 데이터 기록시 수직 동기 시작 신호의 출력은,
- <43> (b-21) 라인 카운트치를 초기화하는 단계; (b-22) 상기 데이터 인에이블 신호의 존재 여부를 체크하여, 상기 데이터 인에이블 신호가 미존재하는 경우에는 종료하고, 상기 데이터 인에이블 신호가 존재하는 경우에는 라인 카운트치를 증가시켜 갱신하는 단계; (b-23) 메모리 기록 플래그 신호를 생성하여 데이터를 기록하는 단계; 및 (b-24) 상기 단계(b-22)에서 갱신된 라인 카운트치와 수직 배열된 게이트 라인수와의 동일 여부를 체크하여, 동일한 경우에는 종료하고, 동일하지 않은 경우에는 상기 단계(b-22)로 피드백하는 단계를 포함하는 것이 바람직하다.
- <44> 이러한 액정 표시 장치 및 이의 구동 장치 및 구동 방법에 의하면, 입력되는 데이터 인에이블 신호에 의존하면서 카운터를 사용하기에 입력 데이터 인에이블 신호가 흔들려도 정확한 위치에 LCD 제어 신호를 출력할 수 있게, 아무리 입력 DE가 무작위로 입력되더라도 모든 데이터를 이상없이 디스플레이할 수 있다.
- <45> 그러면, 통상의 지식을 지닌 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있도록 실시예에 관해 설명하기로 한다.
- <46> 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 프리 차징 방식을 갖는 액정 표시 장치를 설명하기 위한 도면이다.
- <47> 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 프리 차징 방식을 갖는 액정 표시 장치는 타이밍 제어부(100), 데이터 드라이버부(200), 게이트 드라이버부(300) 및 LCD 패널(400)을 포함한다.
- <48> 타이밍 제어부(100)는 외부의 그래픽 제어기(미도시)로부터 인가되는 RGB 데이터 신호(DATA)와 데이터 인에이블 신호(DE)를 제공받아 해당 RGB 데이터 신호(DATA)와, RGB 데이터를 전송하기 위한 수평 동기 시작 신호(Start Horizontal; STH) 및 RGB 데이터 전송 완료후 데이터 드라이브 IC에 출력을 시작하는 TP(또는 LOAD) 신호를 데이터 드라이버부(200)에 출력한다.
- <49> 또한 타이밍 제어부(100)는 외부의 그래픽 제어기(미도시)로부터 인가되는 RGB 데이터 신호(DATA)와 데이터 인에이블 신호(DE)를 제공받아 다음 게이트 라인을 선택하는 게이트 클럭 신호(CPV)와, 첫번째 게이트 라인의 선택을 위한 수직 동기 시작 신호(Start Vertical; STV) 및 게이트 드라이브 IC의 출력을 제어하는 출력 인에이블 신호(Out Enable; OE)를 게이트 드라이버부(300)에 각각 출력한다.
- <50> 특히, 본 발명에 따라 타이밍 제어부(100)에서 출력되는 수직 동기 시작 신호(STV)는 실질적으로 게이트 라인의 구동을 위한 게이트 펄스와 함께 현재(N)의 게이트 라인의 극성과 동일한 최근접하는 게이트 라인(예를 들어, (N-2)번째 게이트 라인)에 인가되는 화소 데이터를 위한 게이트 펄스, 즉 프리 차징 게이트 펄스를 더 포함한다.
- <51> 데이터 드라이버부(200)는 복수의 데이터 드라이브 IC로 이루어져, 타이밍 제어부(100)로부터 복수의 제어 신호에 따라 복수의 데이터 신호(STH, TP)를 LCD 패널(400)에 출력한다. 예를 들어 인가되는 TP 신호에 맞추어 순차적으로 들어오는 RGB 각각의 데이터를 래칭(Latching)하여 점순차방식(Dot at a time scanning)의 타이밍 체계

를 선순차방식(Line at a time scanning)으로 바꾸어 복수의 데이터 신호($D_1, D_2, \dots, D_{m-1}, D_m$)를 LCD 패널(400)의 데이터 라인에 출력한다.

- <52> 게이트 드라이버부(300)는 복수의 게이트 드라이브 IC로 이루어져, 타이밍 제어부(100)로부터 인가되는 제어 신호(CPV, STV, OE)에 따라 게이트 라인에 순차적으로 게이트 온 전압을 인가하여, TFT를 턴온시킨다.
- <53> 특히, 본 발명에 따라 타이밍 제어부(100)로부터 인가되는 수직 동기 시작 신호(STV)는 현재의 게이트 라인에 게이트 펄스를 출력하라는 제어 신호뿐만 아니라, 현재 게이트 라인에 최근접하는 동일 극성의 화소 데이터에 대한 게이트 펄스를 출력하라는 제어 신호까지 포함하고 있으므로, 게이트 드라이버부(300)로부터 출력되는 게이트 온 전압은 한 프레임에 2개를 포함하여 이전의 최근접 라인의 게이트 펄스를 이용하여 미리 충전시킨 후 현재 라인의 게이트 펄스를 이용하여 LCD 패널의 게이트 라인을 실질적으로 구동한다.
- <54> 여기서, 최근접 라인은 현재 라인의 극성과 동일 극성을 갖는 이전의 첫번째 라인일수도 있고, 이전의 두번째나 세번째 등의 라인일 수 있다.
- <55> LCD 패널(400)에는 게이트 드라이버부(300)로부터 제공되는 게이트 온 신호를 전달하기 위한 다수의 게이트 라인이 형성되어 있으며, 데이터 드라이버부(200)로부터 제공되는 데이터 전압을 전달하기 위한 데이터 라인이 형성되어 있다. 또한 게이트 라인과 데이터 라인에 의해 둘러싸인 영역은 각각 화소를 이루며, 각 화소는 게이트 라인과 데이터 라인에 각각 게이트 전극 및 소스 전극이 연결되는 박막 트랜지스터(TFT)(미도시)와 박막 트랜지스터의 드레인 전극에 연결되는 화소 캐패시터(미도시)와 스토리지 캐패시터(미도시)를 포함하여 소정의 화상 정보를 디스플레이한다.
- <56> 특히, 본 발명의 실시예에 따르면, 게이트 드라이버부(300)로부터 인가되는 게이트 온 신호는 한 프레임에 2개의 게이트 펄스를 구비하고 있으므로, 현재 프레임 구동시 현재 게이트 라인에 인가되는 데이터의 극성과 동일 극성을 갖는 최근접 라인의 게이트 펄스를 통해 미리 충전한 후 현재 라인의 구동시 데이터 드라이버부(200)로부터 인가되는 RGB 화상 데이터를 디스플레이한다.
- <57> 도 4는 상기한 타이밍 제어부를 보다 상세히 설명하기 위한 도면이고, 도 5는 본 발명의 실시예에 따라 출력되는 랜덤 DE 모드에서 프리 차징을 위한 수직 동기 시작 신호를 설명하기 위한 파형도이다.
- <58> 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 타이밍 제어부(100)는 내부 DE 변환부(110), 카운터(120), 제어 신호 생성부(130), 제1 스위칭부(140), 제1 메모리(150), 제2 메모리(160), 제3 메모리(170) 및 제2 스위칭부(180)를 포함한다.
- <59> 내부 DE 변환부(110)는 그래픽 제어기(미도시)로부터 인가되는 데이터 인에이블 신호(DE), 보다 상세히는 랜덤 DE 신호를 제공받아 2라인 쉬프트된 내부 데이터 인에이블 신호(DE')를 제어신호 생성부(130)에 출력한다. 이때 내부 데이터 인에이블 신호(DE')의 출력은 카운터(120)의 카운팅 동작에 연동한다. 여기서 내부 데이터 인에이블 신호(DE')는 랜덤 DE 신호의 3라인째부터 입력 DE의 라이징(rising)에 동기하여 출력된다.
- <60> 카운터(120)는 내부 DE 변환부(110)에 인가되는 랜덤 DE 신호의 입력을 체크하여, 매 프레임 인가시 제1 스위칭 신호를 내부 DE 변환부(110) 및 제1 스위칭부(140)에 출력하고, 상기 제1 스위칭 신호와 연동되는 제2 스위칭 신호를 제2 스위칭부(180)에 출력한다.
- <61> 또한, 카운터(120)는 제1 스위칭 신호를 내부 DE 변환부(110)에 출력하여 내부 데이터 인에이블 신호의 출력을 제어하는데, 내부 데이터 인에이블 신호의 생성시, 마지막 2라인에 해당하는 내부 데이터 인에이블 신호에 대해서는 자동으로 발생시키므로써, 손실된 2라인만큼의 내부 데이터 인에이블 신호를 보상할 수 있다.
- <62> 이때 자동 발생되는 내부 데이터 인에이블 신호의 블랭크 구간은 특정 내부 데이터 인에이블 신호(예를 들어, 바로 이전 라인에 대응하여 복사된 내부 데이터 인에이블 신호)의 구간일 수 있고, 또는 항상 일정하게 하게 설정된 구간일 수도 있다.
- <63> 제어 신호 생성부(130)는 내부 DE 생성부(110)로부터 인가되는 2라인 쉬프트된 내부 인에이블 신호(DE')를 제공받아 LCD 패널(400)을 구동하기 위한 제어 신호(STH, TP, CPV, STV, OE 등)를 데이터 드라이버부(200) 및 게이트 드라이버부(300)에 출력한다.
- <64> 특히, 본 발명의 실시예에 따른 프리 차징 방식을 구현하기 위한 수직 동기 시작 신호(STV)는 현재 게이트 라인에 게이트 펄스를 출력하라는 제어 신호뿐만 아니라, 2라인 이전의 화소의 데이터에 대한 게이트 펄스를 출력하라는 제어 신호까지 포함하여 게이트 드라이버부(300)에 인가된다.

- <65> 제1 스위칭부(140)는 1포트 입력 단자와 3포트 출력 단자로 구성되어, 그래픽 제어기(미도시)로부터 인가되는 RGB 화상 데이터 신호를 카운터(120)로부터 제공되는 제1 스위칭 신호에 응답하여 3포트 출력 단자 중 어느 하나를 통해 제1 내지 제3 메모리(150, 160, 170)에 순차적으로 출력한다.
- <66> 제1 내지 제3 메모리(150, 160, 170)는 각각 제1 스위칭부(140)를 경유하여 입력되는 RGB 화상 데이터를 순차적으로 저장한 후 다음 라인의 RGB 화상 데이터가 인가됨에 따라 기저장된 RGB 화상 데이터를 제2 스위칭부(180)에 출력한다.
- <67> 보다 상세히는, 읽기/쓰기가 동시에 이루어지는 듀얼 포트 메모리로 제1 내지 제3 메모리(150, 160, 170)가 구성되는 경우에는 첫번째 내지 세번째 화상 데이터가 제1 내지 제3 메모리(150, 160, 170)에 각각 저장된 후 네번째 화상 데이터가 제1 메모리에 저장됨에 따라 기저장된 첫번째 화상 데이터를 출력하는 방식이다.
- <68> 한편, 읽기/쓰기가 상이하게 이루어지는 싱글 포트 메모리로 제1 내지 제3 메모리(150, 160, 170)가 구성되는 경우에는 첫번째 내지 두번째 화상 데이터가 제1 내지 제2 메모리(150, 160)에 각각 저장된 후 세번째 화상 데이터가 제3 메모리(170)에 저장됨에 따라 기저장된 첫번째 화상 데이터를 출력하는 방식이다.
- <69> 여기서, 메모리는 하나의 게이트 라인별로 저장된 RGB 화상 데이터를 동시에 인가가 가능한 라인 메모리이다.
- <70> 제2 스위칭부(180)는 3포트 입력 단자와 1포트 출력 단자로 구성되어, 카운터(120)로부터 출력되는 제2 스위칭 신호에 응답하여 제1 내지 제3 메모리(150, 160, 170)로부터 인가되는 RGB 화상 데이터를 데이터 드라이버부(200)에 각각 출력한다.
- <71> 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 랜덤 DE 모드하에서 프리 차징 방식을 구현하기 위한 수직 동기 시작 신호(STV)의 발생 알고리즘은 아래와 같다.
- <72> 먼저, 3개의 라인 메모리(150, 160, 170)를 사용하여 차례로 RGB 화상 데이터를 저장하여, 두 라인(k, k+1 번째 라인)에 대한 RGB 화상 데이터를 제1 및 제2 메모리(150, 160)에 각각 저장한다.
- <73> 이어, 세 번째 라인(k+2)에 대한 RGB 화상 데이터가 제3 라인 메모리(170)에 저장되는 동안 제1 메모리(150)에 저장된 2라인 이전의 데이터(k)를 데이터 드라이버부(200)에 출력한다.
- <74> 이어, 입력 DE 신호의 3번째 라인부터 입력 DE신호의 라이징(rising)에 동기하여 내부 DE(DE')를 생성한다. 왜냐하면 모든 LCD 제어 신호(STH, HCLK, OE, CPV 등등)는 DE 신호를 기준으로 생성되기에 내부적으로 사용되는 DE 신호(DE')도 2라인 뒤에서 발생이 되어야 한다.
- <75> 그러나, 이러한 방식을 통해 내부 데이터 인에이블 신호(DE')를 발생시키면 마지막 두 라인에 해당하는 내부 DE는 생성할 수 없다. 이를 해결하기 위해 카운터(120)를 사용하여 현재 입력되는 데이터에 대해서 몇 번째 내부 DE가 만들어졌는지 확인하고, 마지막 두 라인에 해당하는 내부 데이터 인에이블 신호(DE')를 만들어야 할 때, 자동으로 내부 데이터 인에이블 신호(DE')를 생성시킨다. 이때 내부 데이터 인에이블 신호(DE')의 블랭크 폭은 일반적인 데이터 인에이블 신호의 블랭크 폭으로 한다.
- <76> 그러면, 상기한 랜덤 DE 모드하에서 프리 차징 방식을 구현하기 위한 수직 동기 시작 신호 발생 알고리즘을 근거로 라인 메모리로부터 데이터를 추출하기 위한 방법과 라인 메모리에 데이터를 기록하기 위한 방법을 각각 설명한다.
- <77> 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 라인 메모리로부터의 데이터 추출시 수직 동기 시작 신호 발생을 설명하기 위한 흐름도이다.
- <78> 도 6을 참조하면, 먼저 라인 카운트치를 '0'으로 초기화하고, 내부 플래그를 '0'으로 초기화한다(단계 S110). 여기서 내부 플래그는 데이터 인에이블(DE) 신호가 없는 구간에서 메모리의 추출 부분을 만들기 위해 만들어지는 신호이다.
- <79> 이어 데이터 인에이블(DE) 신호의 존재 여부를 체크하여(단계 S120), DE 신호가 존재하는 경우에는 라인 카운트치에 '1' 추가하여 갱신한 후(단계 S130), 갱신된 라인 카운트치가 게이트 라인수에 1을 더한 수(N+1)보다 큰지의 여부를 체크한다(단계 S140). 여기서, 게이트 라인수는 두개의 수직 동기 시작 신호(STV) 사이의 간격으로 게이트 라인의 수이다.
- <80> 단계 S140에서 갱신된 라인 카운트치가 게이트 라인수에 1을 더한 수(N+1)보다 크지 않다고 체크되는 경우에는 단계 S120으로 피드백하고, 갱신된 라인 카운트치가 게이트 라인수에 1을 더한 수(N+1)보다 크다고 체크되는 경

우에는 메모리 추출 플래그 신호를 생성하여 데이터를 추출한다(단계 S150).

- <81> 이어 라인 카운트치가 수직 라인수와 동일한지의 여부를 체크하여(단계 S160), 동일하지 않다고 체크되는 경우에는 단계 S120으로 피드백한다.
- <82> 또한 단계 S160에서 라인 카운트치가 수직 라인수와 동일하다고 체크되는 경우 및 단계 S120에서 데이터 인에이블 신호(DE)가 존재하지 않는 경우에는 내부 플래그 신호를 생성하고, 내부 플래그 카운트치를 '1' 추가하여 갱신한다(단계 S170).
- <83> 이어 갱신된 내부 플래그 카운트치가 라인 메모리의 수에 1을 더한 수(N+1)보다 큰지의 여부를 체크하여(단계 S180), 내부 플래그값이 게이트 라인수에 1을 더한 수(N+1)보다 큰 경우에는 단계 S170으로 피드백하고, 내부 플래그값이 게이트 라인수에 1을 더한 수(N+1)보다 작거나 같은 경우에는 종료한다.
- <84> 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 라인 메모리에 데이터 기록시 수직 동기 시작 신호 발생을 설명하기 위한 흐름도이다.
- <85> 도 7을 참조하면, 먼저 라인 카운트치를 초기화한 후(단계 S210), 데이터 인에이블 신호(DE)가 존재한지의 여부를 체크한다(단계 S220).
- <86> 단계 S220에서 데이터 인에이블 신호(DE)가 존재하는 것으로 체크되는 경우에는 라인 카운트치를 '1' 추가하여 갱신하고(단계 S230), 메모리 기록 플래그 신호를 생성하여 데이터를 기록한다(단계 S240).
- <87> 이어 갱신된 라인 카운트치가 수직 라인수와 동일한지의 여부를 체크하여(단계 S250), 갱신된 라인 카운트치가 수직 라인수와 동일하지 않다고 체크되는 경우에는 단계 S220으로 피드백하고, 갱신된 라인 카운트치가 수직 라인수와 동일하다고 체크되는 경우에는 종료한다.
- <88> 이상에서 설명한 바와 같이, 프리 차징 방법을 사용하는 액정 표시 장치에서 RGB 화상 데이터의 출력을 제어하는 데이터 인에이블 신호가 랜덤하게 인가되더라도 내부 데이터 인에이블 신호를 입력 데이터 인에이블 신호에 대해서 2라인 후단에서 입력되는 데이터 인에이블 신호의 라이징에 동기하여 발생하므로써, LCD 제어 신호의 발생 간격을 변경할 수 있어 정상적으로 화상 표시를 수행할 수 있다.
- <89> 여기서, 내부 데이터 인에이블 신호의 생성시, 마지막 2라인에 해당하는 내부 데이터 인에이블 신호에 대해서는 내장된 카운터를 이용하여 자동으로 발생시키므로써, 손실된 2라인만큼의 내부 데이터 인에이블 신호를 보상할 수 있다. 이때 자동 발생되는 내부 데이터 인에이블 신호의 블랭크 구간은 항상 일정하게 하는 것이 바람직하다.
- <90> 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

발명의 효과

- <91> 이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따라 외부의 그래픽 제어기로부터 인가되는 입력 데이터 인에이블 신호에 의 존하면서 내장된 카운트를 사용하기에 입력 데이터 인에이블 신호의 위치가 랜덤하게 입력되더라도 정확한 위치에 LCD 제어 신호를 띄울 수 있기에 아무리 데이터 인에이블 신호가 무작위로 들어오더라도 모든 데이터를 이상 없이 디스플레이할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 프리 차징 게이트 펄스를 설명하기 위한 파형도이다.
- <2> 도 2는 랜덤 DE 모드에서 데이터 인에이블 신호의 블랭크 구간을 설명하기 위한 파형도이다.
- <3> 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 프리 차징 방식을 갖는 액정 표시 장치를 설명하기 위한 도면이다.
- <4> 도 4는 상기한 타이밍 제어부를 보다 상세히 설명하기 위한 도면이다.
- <5> 도 5는 본 발명의 실시예에 따라 출력되는 랜덤 DE 모드에서 프리 차징을 위한 수직 동기 시작 신호를 설명하기 위한 파형도이다.
- <6> 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 메모리로부터의 데이터 추출시 수직 동기 시작 신호 발생을 설명하기 위한 흐름도이다.

름도이다.

<7> 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 메모리에 데이터 기록시 수직 동기 시작 신호 발생을 설명하기 위한 흐름도이다.

<8> <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

<9> 100 : 타이밍 제어부 110 : 내부 DE 변환부

<10> 120 : 카운터 130 : 제어 신호 생성부

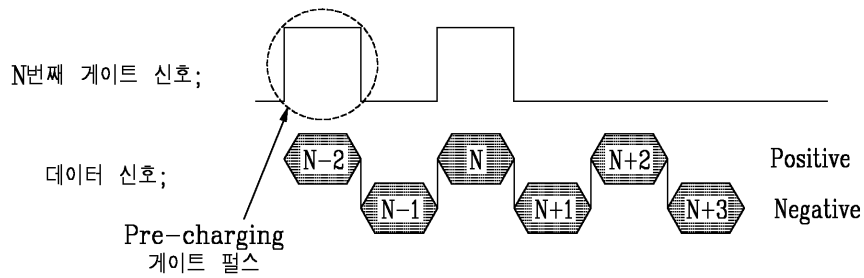
<11> 140, 180 : 스위칭부 150, 160, 170 : 메모리

<12> 200 : 데이터 드라이버부 300 : 게이트 드라이버부

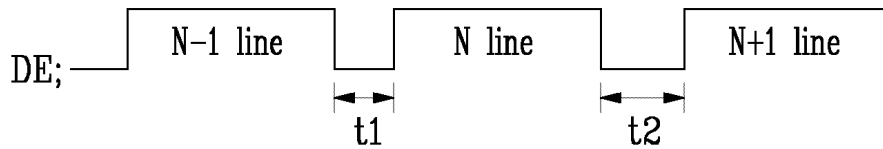
<13> 400 : LCD 패널

도면

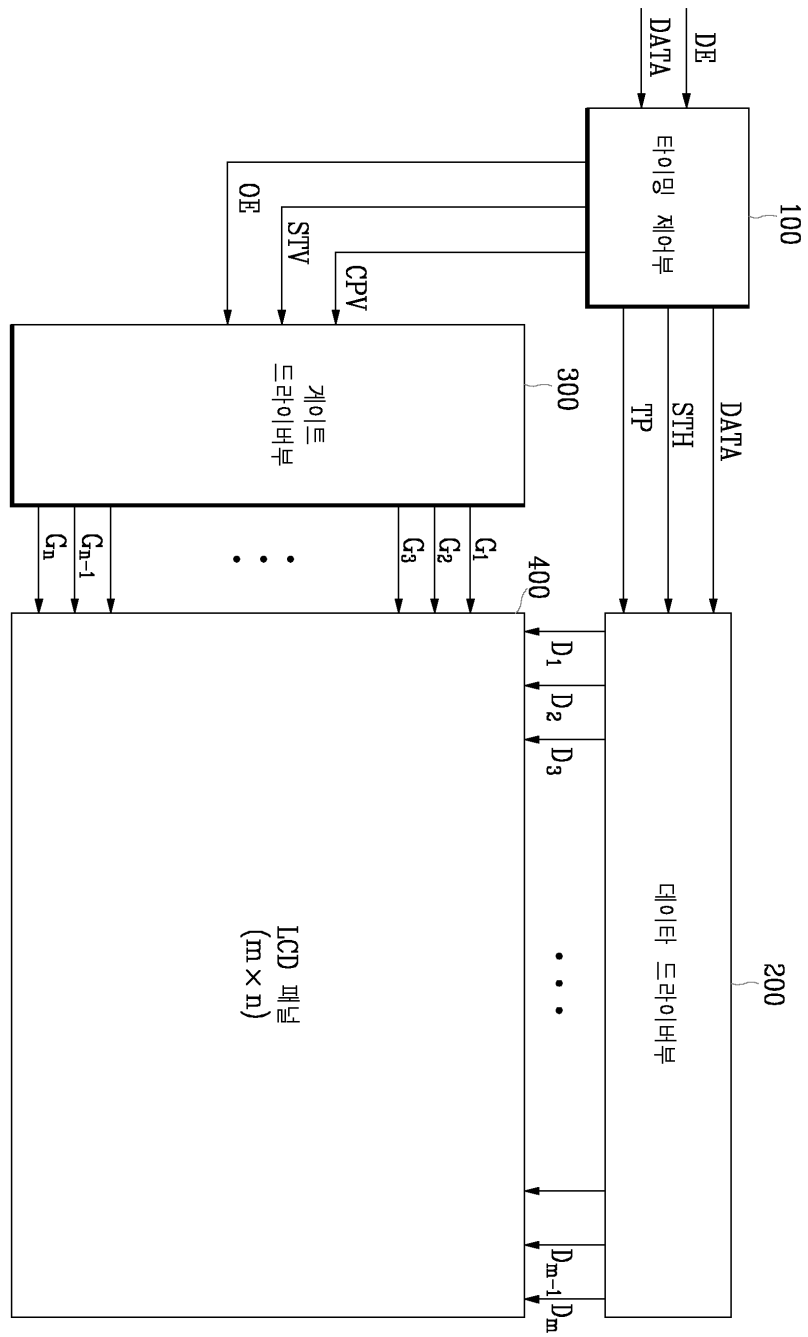
도면1



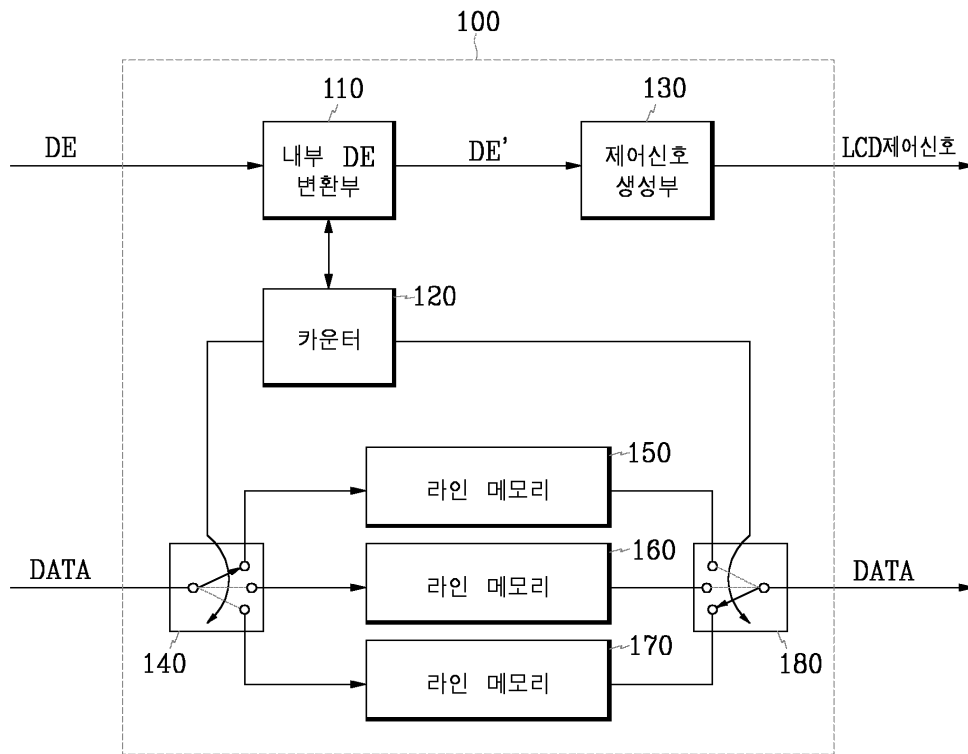
도면2



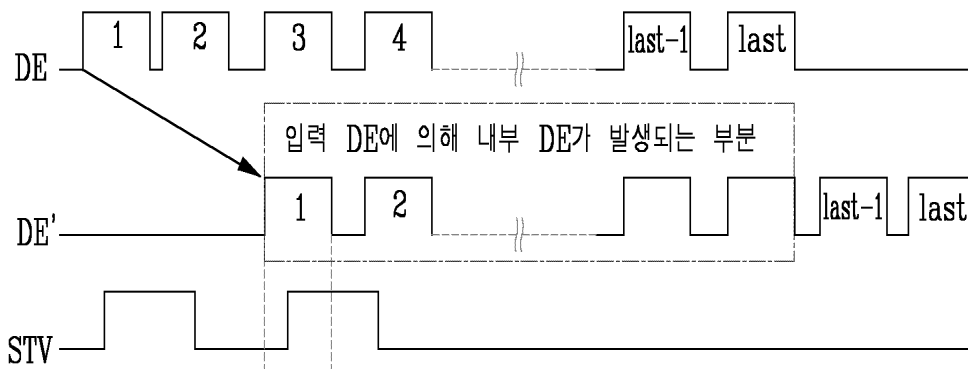
도면3



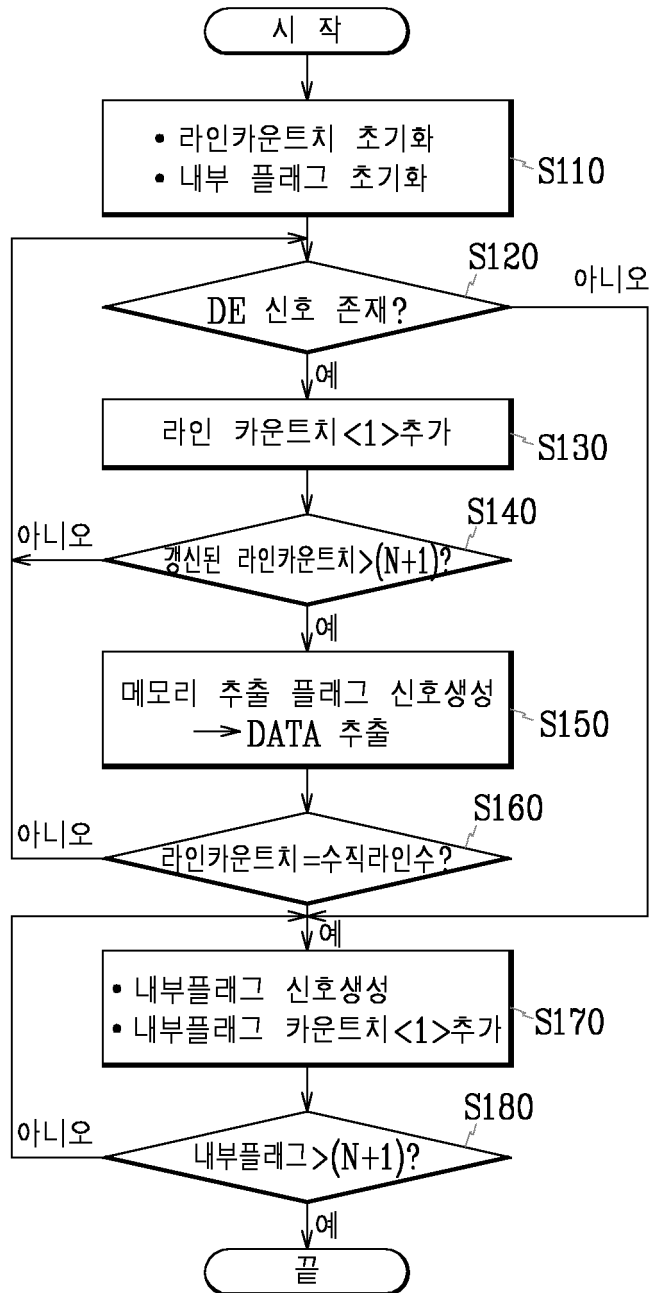
도면4



도면5



도면6



도면7

