(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.
G09G 3/36 (2006.01)
G09G 3/20 (2006.01)
G02F 1/133 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0080720
(43) 공개일자 2007년08월13일

(21) 출원번호 10-2006-0012119
(22) 출원일자 2006년02월08일
심사청구일자 없음

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 이상철
경기 성남시 분당구 야탑동 535 탑마을대우아파트 202동 1003호

(74) 대리인 정상빈
특허법인가산

전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 신호 처리 장치, 액정 표시 장치 및 액정 표시 장치의테스트 시스템

(57) 요약

신호 처리 장치, 액정 표시 장치 및 액정 표시 장치의 테스트 시스템이 제공된다. 신호 처리 장치는, 외부 클럭 신호와 외부 구동 전압을 제공하고 검사 신호를 외부로 출력하는 외부 신호 제공부와, 외부 클럭 신호에 대응하는 기준 데이터를 저장하는 메모리부 및 외부 클럭 신호와 기준 데이터를 비교하여 그 결과에 따라 외부 클럭 신호가 오류 없이 입력되는지 여부를 나타내는 검사 신호를 외부 신호 제공부에 피드백하는 검사부를 포함한다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

외부 클럭 신호와 외부 구동 전압을 제공하고, 검사 신호를 외부로 출력하는 외부 신호 제공부;

상기 외부 클럭 신호에 대응하는 기준 데이터를 저장하는 메모리부; 및

상기 외부 클럭 신호와 상기 기준 데이터를 비교하여 그 결과에 따라 상기 외부 클럭 신호가 오류 없이 입력되는지 여부를 나타내는 상기 검사 신호를 상기 외부 신호 제공부에 피드백하는 검사부를 포함하는 신호 처리 장치.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 검사부는 상기 외부 클럭 신호에 대한 체크섬을 통하여 상기 외부 클럭 신호가 오류 없이 입력되는지 여부를 나타내는 상기 검사 신호를 피드백하는 신호 처리 장치.

청구항 3.

제 2항에 있어서,

상기 외부 구동 전압을 입력받아 게이트 온/오프 전압 및 데이터 구동 전압을 생성하는 구동 전압 발생부를 더 포함하는 신호 처리 장치.

청구항 4.

제 3항에 있어서,

상기 외부 신호 제공부는 상기 외부 클럭 신호의 입력시 오류가 발생한 경우를 나타내는 소정 형태의 상기 검사 신호가 피드백되어 상기 외부 구동 전압의 제공을 차단하는 신호 처리 장치.

청구항 5.

제 4항에 있어서,

상기 외부 클럭 신호는 메인 클럭 신호, 수직 동기 신호, 수평 동기 신호 또는 데이터 인에이블 신호인 신호 처리 장치.

청구항 6.

제 5항에 있어서,

상기 메모리부는 이이피롬인 신호 처리 장치.

청구항 7.

외부 영상 신호, 외부 클럭 신호 및 구동 전압을 제공하고, 검사 신호를 외부로 출력하는 외부 신호 제공부;

상기 외부 클럭 신호에 대응하는 기준 데이터를 저장하는 메모리부;

상기 외부 영상 신호를 입력받아 내부 영상 신호를 제공하고 상기 외부 클럭 신호를 입력받아 내부 클럭 신호를 제공하는 신호 처리부;

상기 내부 클럭 신호에 응답하여 상기 내부 영상 신호에 대응하는 소정의 영상을 표시하는 영상 표시부;

상기 구동 전압을 입력받아 상기 영상 표시부가 구동하는데 필요한 다수의 내부 구동 전압을 생성하는 구동 전압 발생부; 및

상기 외부 클럭 신호와 상기 기준 데이터를 비교하여 그 결과에 따라 상기 외부 클럭 신호가 오류 없이 입력되는지 여부를 나타내는 상기 검사 신호를 상기 외부 신호 제공부에 피드백하는 검사부를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 8.

제 7항에 있어서,

상기 검사부는 상기 외부 클럭 신호에 대한 체크섬을 통하여 상기 외부 클럭 신호가 오류 없이 입력되는지 여부를 나타내는 상기 검사 신호를 피드백하는 액정 표시 장치.

청구항 9.

제 8항에 있어서,

상기 외부 신호 제공부는 상기 외부 클럭 신호의 입력시 오류가 발생한 경우를 나타내는 소정 형태의 상기 검사 신호가 피드백되어 상기 구동 전압의 제공을 차단하는 액정 표시 장치.

청구항 10.

제 9항에 있어서,

상기 외부 클럭 신호는 메인 클럭 신호, 수직 동기 신호, 수평 동기 신호 또는 데이터 인에이블 신호인 액정 표시 장치.

청구항 11.

제 10항에 있어서,

상기 메모리부는 이이피롬인 액정 표시 장치.

청구항 12.

테스트용 외부 영상 신호, 테스트용 외부 클럭 신호 및 테스트용 구동 전압을 제공하는 테스트용 신호 제공 장치; 및

상기 테스트용 외부 클럭 신호에 대응하는 기준 데이터를 저장하는 메모리부와, 상기 테스트용 외부 영상 신호를 입력받아 테스트용 내부 영상 신호를 제공하고 상기 테스트용 외부 클럭 신호를 입력받아 테스트용 내부 클럭 신호를 제공하는 신호 처리부와, 상기 테스트용 내부 클럭 신호에 응답하여 상기 테스트용 내부 영상 신호에 대응하는 소정의 테스트 영상을 표시하는 영상 표시부와, 상기 테스트용 외부 클럭 신호와 상기 기준 데이터를 비교하여 그 결과에 따라 상기 테스트용 외부 클럭 신호가 오류 없이 입력되는지 여부를 나타내는 검사 신호를 상기 테스트용 신호 제공 장치에 피드백하는 검사부를 포함하고, 상기 테스트 구동 전압에 의해 구동되는 피테스트 액정 표시 장치를 포함하는 액정 표시 장치의 테스트 시스템.

청구항 13.

제 12항에 있어서,

상기 검사부는 상기 테스트용 외부 클럭 신호에 대한 체크섬을 통하여 상기 테스트용 외부 클럭 신호가 오류 없이 입력되는지 여부를 나타내는 상기 검사 신호를 피드백하는 액정 표시 장치의 테스트 시스템.

청구항 14.

제 13항에 있어서,

상기 테스트용 신호 제공 장치는, 상기 외부 클럭 신호의 입력시 오류가 발생한 경우를 나타내는 소정 형태의 상기 검사 신호가 피드백되어 상기 테스트용 구동 전압의 제공을 차단하는 액정 표시 장치의 테스트 시스템.

청구항 15.

제 14항에 있어서,

상기 테스트용 외부 클럭 신호는 메인 클럭 신호, 수직 동기 신호, 수평 동기 신호 또는 데이터 인에이블 신호인 액정 표시 장치의 테스트 시스템.

청구항 16.

제 15항에 있어서,

상기 메모리부는 이이피롬인 액정 표시 장치의 테스트 시스템.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 신호 처리 장치, 액정 표시 장치 및 액정 표시 장치의 테스트 시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는 액정 표시 장치를 보호할 수 있는 신호 처리 장치, 액정 표시 장치 및 액정 표시 장치의 테스트 시스템에 관한 것이다.

액정 표시 장치는 화소 전극 및 공통 전극이 형성된 제1 및 제2 표시판과 그 사이에 주입된 액정층을 포함한다. 화소 전극은 다수의 게이트 라인과 데이터 라인이 교차되는 영역마다 위치하여 행렬의 형태로 배열되어 있고, 박막 트랜지스터 등의 스위칭 소자에 연결된다. 게이트 온 전압(Von)과 게이트 오프 전압(Voff)은 게이트 구동부를 통하여 순차적으로 게이트 라인에 인가된다. 또한 데이터 구동 전압(Analog VDD, AVDD)은 계조 전압 발생부에 제공되고, 계조 전압 발생부로부터 제공된 다수의 계조 전압은 데이터 구동부를 통해 데이터 라인에 인가된다.

이러한 게이트 턴 온/오프 전압(Von, Voff) 및 데이터 구동 전압(AVDD)은 액정 표시 장치에 제공된 구동 전압(VDD)을 승압 또는 감압하여 생성되는데, 여기서 승압 또는 감압하는 구동 전압 발생부는 일정하게 정해진 파워 시퀀스(power sequence)에 맞추어 동작한다.

그런데, 외부 클럭 신호가 액정 표시 장치를 구동하기에 적절하지 않은 신호인 경우, 예를 들어 데이터 인에이블 신호(Data Enable signal, DE)의 길이가 짧은 경우에는, 신호 제어부가 상기 구동 전압 발생부를 구동케 하는 신호를 제공하지 않는다.

이러한 종래 기술에 의하면, 액정 표시 장치가 구동하기에 적절하지 않은 외부 클럭 신호가 제공되고, 이러한 상태가 지속되는 경우, 외부로부터 구동 장치에 제공된 구동 전압(VDD)이 게이트 턴 온/오프 전압(Von, Voff) 및 데이터 구동 전압(AVDD)으로 변환되지 않고, 게이트 구동부 또는 데이터 구동부에 직접 인가되어, 게이트 구동부 또는 데이터 구동부 내부

에 있는 드라이브 IC에 과전류가 흘러 상기 드라이브 IC에 손상을 입힌다. 이는 액정 표시 장치의 불량 발생을 일으킨다. 이러한 문제는 액정 표시 장치를 테스트하는 과정에서뿐만 아니라, 그 후에 액정 표시 장치를 사용하는 과정에서도 발생될 수 있다.

따라서 액정 표시 장치에 적절하지 않은 외부 클럭 신호가 입력되는 경우, 이를 외부로 알리고, 외부로부터 제공되는 전원을 조절하여 액정 표시 장치를 보호할 필요가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 액정 표시 장치를 사용하는 과정에서, 액정 표시 장치를 보호할 수 있는 액정 표시 장치 내부의 신호 처리 장치를 제공하는 것이다.

본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는, 액정 표시 장치를 사용하는 과정에서 액정 표시 장치를 보호할 수 있는 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

또한 본 발명의 또 다른 기술적 과제는, 액정 표시 장치를 테스트하는 과정에서 액정 표시 장치를 보호할 수 있는 액정 표시 장치의 테스트 시스템을 제공하는 것이다.

본 발명의 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

발명의 구성

상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 신호 제공 장치는, 외부 클럭 신호와 외부 구동 전압을 제공하고 검사 신호를 외부로 출력하는 외부 신호 제공부와, 상기 외부 클럭 신호에 대응하는 기준 데이터를 저장하는 메모리부 및 상기 외부 클럭 신호와 상기 기준 데이터를 비교하여 그 결과에 따라 상기 외부 클럭 신호가 오류 없이 입력되는지 여부를 나타내는 상기 검사 신호를 상기 외부 신호 제공부에 피드백하는 검사부를 포함한다.

상기 다른 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 외부 영상 신호, 외부 클럭 신호 및 구동 전압을 제공하고 검사 신호를 외부로 출력하는 외부 신호 제공부와, 상기 외부 클럭 신호에 대응하는 기준 데이터를 저장하는 메모리부와, 상기 외부 영상 신호를 입력받아 내부 영상 신호를 제공하고 상기 외부 클럭 신호를 입력받아 내부 클럭 신호를 제공하는 신호 처리부와, 상기 내부 클럭 신호에 응답하여 상기 내부 영상 신호에 대응하는 소정의 영상을 표시하는 영상 표시부와, 상기 구동 전압을 입력받아 상기 영상 표시부가 구동하는데 필요한 다수의 내부 구동 전압을 생성하는 구동 전압 발생부 및 상기 외부 클럭 신호와 상기 기준 데이터를 비교하여 그 결과에 따라 상기 외부 클럭 신호가 오류 없이 입력되는지 여부를 나타내는 상기 검사 신호를 상기 외부 신호 제공부에 피드백하는 검사부를 포함한다.

상기 또 다른 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 테스트 시스템은, 테스트용 외부 영상 신호, 테스트용 외부 클럭 신호 및 테스트용 구동 전압을 제공하는 테스트용 신호 제공 장치 및 상기 테스트용 외부 클럭 신호에 대응하는 기준 데이터를 저장하는 메모리부와, 상기 테스트용 외부 영상 신호를 입력받아 테스트용 내부 영상 신호를 제공하고 상기 테스트용 외부 클럭 신호를 입력받아 테스트용 내부 클럭 신호를 제공하는 신호 처리부와, 상기 테스트용 내부 클럭 신호에 응답하여 상기 테스트용 내부 영상 신호에 대응하는 소정의 테스트 영상을 표시하는 영상 표시부와, 상기 테스트용 외부 클럭 신호와 상기 기준 데이터를 비교하여 그 결과에 따라 상기 테스트용 외부 클럭 신호가 오류 없이 입력되는지 여부를 나타내는 검사 신호를 상기 테스트용 신호 제공 장치에 피드백하는 검사부를 포함하고, 상기 테스트 구동 전압에 의해 구동되는 피테스트 액정 표시 장치를 포함한다.

기타 본 발명의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 신호 처리 장치를 설명하기 위한 블록도이다.

도 1을 참고하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 신호 처리 장치(10)는 외부 신호 제공부(100), 검사부(230), 메모리부(240) 및 구동 전압 발생부(250)를 포함한다.

외부 신호 제공부(100)는 외부 클럭 신호(EXCLK)와 외부 구동 전압(VDD)을 입력받아 액정 표시 장치(미도시)의 내부로 제공하고, 검사 신호(CHECK)를 외부로 출력한다.

여기서 외부 클럭 신호(EXCLK)는 액정 표시 장치(미도시)를 구동하기 위한 신호로서, 예를 들면 프레임(frame)을 구별하는 신호인 수직 동기 신호(Vsync), 데이터 라인을 구별하는 신호인 수평 동기 신호(Hsync), 데이터가 출력되는 구간에 하이 레벨인 데이터 인에이블 신호(DE), 메인 클럭 신호(MCLK) 등이 있다.

외부 구동 전압(VDD)은 외부 신호 제공부(100)를 통해 구동 전압 발생부(250)로 제공된다. 구동 전압 발생부(250)는 외부 구동 전압(VDD)을 입력받아 다수의 내부 구동 전압을 생성하는데, 여기서 내부 구동 전압은 게이트 온 전압(Von), 게이트 오프 전압(Voff) 및 데이터 구동 전압(AVDD)을 포함한다.

또한, 외부 신호 제공부(100)는 검사부(230)로부터 피드백된 검사 신호(CHECK)를 외부로 출력한다. 여기서 검사 신호(CHECK)는 외부 클럭 신호(EXCLK)에 오류가 발생하였는지 여부를 나타내는 신호이다.

여기서 외부 클럭 신호(EXCLK)에 오류가 발생한 경우는, 예를 들어 외부 클럭 신호(EXCLK)가 입력되지 않는 경우, 또는 데이터 인에이블 신호(DE)의 길이가 짧아지거나 길어져 입력된 경우 등의 액정 표시 장치(미도시)가 정상적으로 구동할 수 없는 경우를 포함한다.

외부 클럭 신호(EXCLK)에 오류가 발생한 경우에는 액정 표시 장치(미도시)가 정상적으로 동작할 수 없는데, 외부 신호 제공부(100)가 외부 클럭 신호(EXCLK)의 오류 유무를 나타내는 소정 형태의 검사 신호(CHECK)를 외부로 출력함으로써 액정 표시 장치(미도시)의 정상 구동 여부를 외부에 알린다.

또한, 외부 클럭 신호(EXCLK)에 오류가 발생한 경우, 외부 신호 제공부(100)는 외부 구동 전압(VDD)를 차단하여 구동 전압 발생부(250)에 제공하지 않을 수 있다.

액정 표시 장치(미도시)가 정상적으로 구동하지 않으면, 외부 구동 전압(VDD)이 구동 전압 발생부(250)를 통해 데이터 구동 전압(AVDD) 및 게이트 온/오프 전압(Von, Voff)으로 변환되지 않고, 액정 표시 장치(미도시) 내부의 드라이브 IC(미도시)에 직접 인가되어 과전류가 발생된다.

따라서 외부 구동 전압(VDD)을 차단할 필요가 있는데, 검사부(230)가 소정 형태의 검사 신호(CHECK)를 피드백하면, 외부 신호 제공부(100)는 상기 검사 신호(CHECK)를 입력받아 외부 구동 전압(VDD)의 제공을 차단할 수 있다.

검사부(230)는, 액정 표시 장치(미도시)를 구동하는데 필요한 외부 클럭 신호(EXCLK)가 외부 신호 제공부(100)를 통해 오류 없이 입력되는지 여부를 검사한다. 검사부(230)의 동작 및 내부 회로는 도 2를 참조하여 후술한다.

메모리부(240)는 외부 클럭 신호(EXCLK)에 대응하는 기준 데이터(RDAT)를 검사부(230)에 제공한다. 메모리부(240)에는 액정 표시 장치(미도시)의 구동에 필요한 데이터가 저장되어 있는데, 액정 표시 장치(미도시)의 해상도 또는 구동에 필요한 외부 클럭 신호(EXCLK)에 대한 정보 등을 포함한다. 한편, 메모리부(240)는 이이피롬(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory, EEPROM)일 수 있다.

한편, 이러한 신호 처리 장치(10)는 인쇄 회로 기판(Printed Circuit Board, PCB)에 실장될 수 있다. 즉, 인쇄 회로 기판에 외부 신호 제공부(100), 검사부(230), 메모리부(240) 및 구동 전압 발생부(250)가 실장되어 액정 표시 장치(미도시)에 사용될 수 있다.

도 2는 도 1의 검사부를 설명하기 위한 블록도이다.

도 2를 참조하면, 검사부(230)는 체크섬 로직부(232), 비교부(234)와 검사 신호 생성부(236)를 포함한다.

체크섬 로직부(232)는 외부 클럭 신호(EXCLK)를 입력받아 체크섬(checksum)을 수행한다. 예를 들어, 16bit 체크섬인 경우, 외부 클럭 신호(EXCLK)를 16bit씩 나누어 16진수로 표시하고 각 16진수들을 합한다. 그리고 그 합(CHSUM)을 비교부(234)에 제공한다.

비교부(234)는 메모리부(240)에 미리 저장되어있던 외부 클럭 신호(EXCLK)에 대응하는 기준 데이터(RDAT)와 체크섬 로직부(232)로부터 제공된 각 16진수들의 합(CHSUM)을 비교하여, 그 결과인 비교 신호(CPR)를 검사 신호 생성부(236)에 제공한다.

검사 신호 생성부(236)는 비교 신호(CPR)에 따라 외부 클럭 신호(EXCLK)의 오류 여부를 나타내는 검사 신호(CHECK)를 도 1의 외부 신호 제공부(100)에 피드백한다.

예를 들어 설명하면, 데이터 인에이블 신호(DE)가 외부 신호 제공부(100)를 통해 체크섬 로직부(232)로 입력되면, 체크섬 로직부(232)는 데이터 인에이블 신호(DE)를 16bit씩 나누어 각 16진수들을 합하고, 그 합(CHSUM)과 메모리부(240)에 저장되어있던 데이터 인에이블 신호(DE)에 대응하는 기준 데이터(RDAT)를 비교하여, 그 비교 결과(CPR)를 검사 신호 생성부(236)에 제공한다. 그 합(CHSUM)과 기준 데이터(RDAT)가 같으면, 도 1의 외부 신호 제공부(100) 입력된 데이터 인에이블 신호(DE)가 오류 없이 액정 표시 장치(미도시)로 제공되는 것이고, 이를 나타내는 소정 형태의 검사 신호(CHECK)를 피드백한다. 그 합(CHSUM)과 기준 데이터(RDAT)가 같지 않으면 입력된 데이터 인에이블 신호(DE)에 오류가 발생한 것이고, 이를 나타내는 소정 형태의 검사 신호(CHECK)를 피드백한다.

즉, 도 1의 외부 신호 제공부(100)는, 상기 검사 신호(CHECK)를 외부로 출력함으로써 외부 클럭 신호(EXCLK)가 오류 없이 입력되어 액정 표시 장치(미도시)가 정상적으로 구동하는지 여부를 외부로 알릴 수 있다.

한편, 검사 신호(CHECK)에 응답하여 외부 신호 제공부(100)가 외부 구동 전압(VDD)을 액정 표시 장치(미도시)의 내부로 계속 제공하거나 또는 차단할 수 있다.

검사 신호(CHECK)가 2bit인 경우를 예로 들어 설명하면, 도 1의 검사부(230)로부터 피드백된 검사 신호(CHECK)가 00이면 초기 상태로서 외부 신호 제공부(100)가 외부 클럭 신호(EXCLK)와 외부 구동 전압(VDD)을 액정 표시 장치(미도시)의 내부로 인가하기 시작한다.

그 후에 검사부(230)가 체크섬을 통해 외부 신호 제공부(100)로부터 제공된 외부 클럭 신호(EXCLK)의 오류 여부를 검사하는데, 데이터 인에이블 신호(DE) 등에 오류가 있는 경우에는 액정 표시 장치(미도시)가 정상적으로 구동할 수 없는 상태로서 검사부(230)는 01 형태의 검사 신호(CHECK)를 도 1의 외부 신호 제공부(100)에 제공한다. 도 1의 외부 신호 제공부(100)는 01 형태의 검사 신호(CHECK)가 피드백되면 외부 구동 전압(VDD)을 차단한다.

또는 검사부(230)의 체크섬을 통해 데이터 인에이블 신호(DE) 등에 오류가 없는 경우에는, 액정 표시 장치(미도시)가 정상적으로 구동하는 상태로서 검사부(230)가 10 형태의 검사 신호(CHECK)를 도 1의 외부 신호 제공부(100)에 제공한다. 도 1의 외부 신호 제공부(100)는 10 형태의 검사 신호(CHECK)가 피드백되면 외부 클럭 신호(EXCLK)와 외부 구동 전압(VDD)을 액정 표시 장치(미도시)의 내부로 지속적으로 제공한다.

즉, 외부 클럭 신호(EXCLK)에 오류가 발생하여 액정 표시 장치(미도시)가 정상적으로 구동할 수 없는 경우에는, 도 1의 외부 신호 제공부(100)가 외부 구동 전압(VDD)의 제공을 차단하여, 외부 구동 전압(VDD)이 액정 표시 장치(미도시) 내부에 있는 드라이브 IC(미도시)에 지속적으로 인가되는 것을 방지할 수 있고, 과전류가 발생되는 것을 방지할 수 있다. 따라서 액정 표시 장치(미도시)의 손상을 방지할 수 있고, 액정 표시 장치(미도시)를 보호할 수 있다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치를 설명하기 위한 블록도이다.

도 3을 참고하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치(200)는 외부 신호 제공부(100), 신호 처리부(210), 검사부(230), 메모리부(240), 영상 표시부(250) 및 구동 전압 발생부(250)를 포함한다.

신호 처리부(210)는 외부 신호 제공부(100)로부터 외부 클럭 신호(EXCLK) 및 외부 영상 신호(EXDAT)를 입력받아, 영상 표시부(220)에 내부 클럭 신호(INCLK1, INCLK2) 및 내부 영상 신호(INDAT)를 제공한다.

여기서 내부 클럭 신호(INCLK1, INCLK2)는 영상 표시부(220) 내부에 있는 게이트 구동부(미도시)를 제어하는 게이트 제어 신호(INCLK1)와, 데이터 구동부(미도시)를 제어하는 데이터 제어 신호(INCLK2)를 포함하고, 외부 영상 신호(EXDAT)는 적, 녹, 청에 관한 정보이며, 내부 영상 신호(INDAT)는 데이터 구동부(미도시)가 처리할 수 있도록 외부 영상 신호(EXDAT)가 변환된 신호이다.

영상 표시부(220)는 내부 클럭 신호(INCLK1, INCLK2), 게이트 온/오프 전압(Von, Voff) 및 데이터 구동 전압(AVDD)을 입력받아 소정의 영상을 표시한다. 영상 표시부(220)는 도 4를 참조하여 후술한다.

구동 전압 발생부(250)는 외부 신호 제공부(100)로부터 외부 구동 전압(VDD)을 제공받아 다수 레벨의 내부 구동 전압을 생성한다. 여기서 내부 구동 전압은 디지털 구동 전압(Digital VDD, DVDD), 게이트 온/오프 전압(Von, Voff), 데이트 구동 전압(AVDD)을 포함한다.

한편, 검사부(230)는 외부 신호 제공부(100)를 통해 액정 표시 장치(200) 내부로 제공되는 외부 클럭 신호(EXCLK)의 오류 유무를 체크섬을 통해 검사하고, 그 검사 결과에 따라 외부 클럭 신호(EXCLK)의 오류 유무를 나타내는 소정 형태의 검사 신호(CHECK)를 외부 신호 제공부(100)에 피드백한다.

외부 신호 제공부(100)는 피드백된 검사 신호(CHECK)를 외부로 출력한다. 즉, 액정 표시 장치(200) 내부로 입력되는 외부 클럭 신호(EXCLK)의 오류 유무에 따라 액정 표시 장치(200)의 정상 구동 여부가 결정되는데, 이를 나타내는 검사 신호(CHECK)를 외부 신호 제공부(100)가 외부로 출력함으로써 액정 표시 장치(200)의 정상 구동 여부를 외부에 알릴 수 있다.

또한, 외부 신호 제공부(100)는 검사 신호(CHECK)를 입력받아 액정 표시 장치(200)에 제공하는 외부 구동 전압(VDD)을 차단할 수 있다. 즉, 외부 클럭 신호(EXCLK)에 오류가 발생하는 경우에는, 액정 표시 장치(200)가 정상적으로 구동할 수 없는데, 검사부(230)가 이를 나타내는 검사 신호(CHECK)를 외부 신호 제공부(100)로 피드백하고, 외부 신호 제공부(100)는 상기 검사 신호(CHECK)에 응답하여 외부 구동 전압(VDD)을 차단한다. 따라서 액정 표시 장치(200) 내부의 과전류 발생을 방지하고, 액정 표시 장치(200)를 보호할 수 있다.

도 4는 도 3의 영상 표시부를 설명하기 위한 블록도이다.

도 4를 참조하면, 영상 표시부(220)는 액정 패널(221), 게이트 구동부(222), 데이터 구동부(223), 계조 전압 발생부(224)를 포함한다.

액정 패널(221)은 등가 회로로 볼 때 다수의 표시 신호선(G_1-G_n, D_1-D_m)과 이에 연결되어 있으며 행렬의 형태로 배열된 다수의 화소(PX)를 포함한다.

표시 신호선(G_1-G_n, D_1-D_m)은 게이트 신호를 전달하는 복수의 게이트 라인(G_1-G_n)과 데이터 신호를 전달하는 복수의 데이터 라인(D_1-D_m)을 포함한다. 게이트 라인(G_1-G_n)은 대략 행 방향으로 연장되어 서로가 거의 평행하다. 데이터 라인(D_1-D_m)은 인접한 2개의 화소(PX) 사이에 형성되어 대략 열 방향으로 연장되고 서로가 거의 평행하다.

게이트 구동부(222)는 다수의 게이트 드라이브 IC를 포함한다. 게이트 구동부(222)는 게이트 라인(G_1-G_n)의 일측에 연결되어, 게이트 제어 신호(INCLK1)에 응답하여 각각 게이트 라인(G_1-G_n)에 게이트 온 전압(Von) 또는 게이트 오프 전압(Voff)을 인가한다.

게이트 온 전압(Von)이 게이트 라인(G_1-G_n)에 인가되고, 데이터 라인(D_1-D_m)을 통해 해당 화소(PX)에 데이터 전압이 인가되어 소정의 영상이 액정 패널에 표시된다.

데이터 구동부(223)는 다수의 데이터 드라이브 IC를 포함한다. 데이터 구동부(223)는 데이터 라인(D_1-D_m)에 데이터 전압을 제공하는데, 계조 전압 발생부(224)로부터 제공된 다수의 계조 전압 중에서 소정 데이터에 해당하는 계조 전압을 선택하고, 선택된 계조 전압을 데이터 전압으로서 화소(PX)에 인가한다.

계조 전압 발생부(gray voltage generator)(224)는 공통 전압을 기준으로 정극성 또는 부극성의 계조 전압을 생성한다. 계조 전압 발생부(224)는 데이터 구동 전압(AVDD)이 인가되는 노드와 그라운드 사이에 직렬로 연결된 복수의 저항을 포함하여, 상기 데이터 구동 전압(AVDD)의 전압 레벨을 분배하여 상기 계조 전압을 생성하지만 이를 도시하지 않았다. 계조 전압 발생부(224)의 내부 회로는 이에 한정되지 않고, 다양하게 구현될 수 있다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 테스트 시스템을 설명하기 위한 블록도이다.

도 5에 도시된 액정 표시 장치의 테스트 시스템(300)은, 피테스트 액정 표시 장치(200')를 에이징(aging)하는 테스트 시스템 또는 에이징(aging) 후에 최종 검사(final test)하는 테스트 시스템일 수 있다.

도 5를 참조하면, 액정 표시 장치의 테스트 시스템(300)은 테스트용 신호 제공 장치(400)와 피테스트 액정 표시 장치(200')를 포함한다.

테스트용 신호 제공 장치(400)는 피테스트 액정 표시 장치(200')를 테스트하기 위해 테스트용 외부 클럭 신호(TEXCLK), 테스트용 외부 영상 신호(TEXDAT), 테스트용 디지털 구동 전압(TDVDD), 테스트용 데이터 구동 전압(TAVDD), 테스트용 게이트 온 전압(TVon) 및 테스트용 게이트 오프 전압(TVoff)을 제공한다.

여기서 테스트용 외부 클럭 신호(TEXCLK)는 피테스트 액정 표시 장치(200')를 구동하기 위한 신호로서, 예를 들면 프레임(frame)을 구별하는 신호인 수직 동기 신호(Vsync), 데이터 라인을 구별하는 신호인 수평 동기 신호(Hsync), 데이터가 출력되는 구간에 하이 레벨인 데이터 인에이블 신호(DE), 메인 클럭 신호(MCLK) 등이 있다.

테스트용 외부 영상 신호(EXDAT)는 피테스트 액정 표시 장치(200')의 패턴 테스트(pattern test)를 위한 영상 신호로서, 잔상 여부를 테스트하기 위한 신호 또는 크로스 토크(cross talk) 현상을 테스트하기 위한 신호 등이 될 수 있다.

에이징(aging)하는 단계에서 고전압 스트레스 검사(High Voltage Stress, HVS)를 위해, 테스트용 신호 제공 장치(400)는 고전압의 테스트용 전압(TDVDD, TAVDD, TVon, TVoff)을 제공한다. 예를 들어 테스트용 게이트 온 전압(TVon)은 약 32V, 테스트용 데이터 구동 전압(TAVDD)은 약 16V가 될 수 있다.

피테스트 액정 표시 장치(200')는 신호 처리부(210'), 영상 표시부(220), 검사부(230') 및 메모리부(240)를 포함한다.

신호 처리부(210')는 테스트용 신호 제공 장치(400)로부터 테스트용 외부 클럭 신호(TEXCLK) 및 테스트용 외부 영상 신호(TEXDAT)를 입력받아, 영상 표시부(220)에 테스트용 내부 클럭 신호(TINCLK1, TINCLK2) 및 테스트용 내부 영상 신호(TINDAT)를 제공한다.

여기서 테스트용 내부 클럭 신호(TINCLK1, TINCLK2)는 영상 표시부(220) 내부에 있는 게이트 구동부(미도시)를 제어하는 테스트용 게이트 제어 신호(TINCLK1)와, 데이터 구동부(미도시)를 제어하는 테스트용 데이터 제어 신호(TINCLK2)이고, 테스트용 내부 영상 신호(TINDAT)는 데이터 구동부(미도시)가 처리할 수 있도록 테스트용 외부 영상 신호(TEXDAT)가 변환된 신호이다.

검사부(230')는 테스트용 신호 제공 장치(400)로부터 피테스트 액정 표시 장치(200')를 구동하는데 필요한 테스트용 외부 클럭 신호(TEXCLK)가 오류 없이 입력되는지 여부를 검사한다. 여기서 테스트용 외부 클럭 신호(TEXCLK)에 오류가 발생한 경우는, 예를 들어 테스트용 외부 클럭 신호(TEXCLK)가 입력되지 않는 경우, 또는 데이터 인에이블 신호(DE)의 길이가 짧아지거나 길어져 입력된 경우 등의 피테스트 액정 표시 장치(200')가 정상적으로 구동할 수 없는 경우를 포함하며, 테스트용 외부 클럭 신호(TEXCLK)의 오류 유무는 체크섬을 통해 검사될 수 있다.

또한, 검사부(230)는 테스트용 외부 클럭 신호(TEXCLK)에 오류가 발생하였는지 여부를 나타내는 검사 신호(CHECK)를 테스트용 신호 제공 장치(400)에 피드백(feedback)한다.

따라서 테스트용 신호 제공 장치(400)는 검사 신호(CHECK)를 통해서 피테스트 액정 표시 장치(200')의 구동에 필요한 테스트용 외부 클럭 신호(EXCLK)가 정상적으로 입력되는지 여부 또는 피테스트 액정 표시 장치(200')의 정상 구동 여부를 알 수 있다.

또한, 테스트용 신호 제공 장치(400)는 검사 신호(CHECK)에 따라 테스트용 전압(TDVDD, TAVDD, TVon, TVoff)을 액정 표시 장치(200')에 제공하거나 또는 차단할 수 있다.

즉, 테스트용 외부 클럭 신호(TEXCLK)에 오류가 발생하는 경우, 검사부(230)는 소정 형태의 검사 신호(CHECK)를 피드백하고, 테스트용 신호 제공 장치(400)는 상기 검사 신호(CHECK)를 입력받아 테스트용 전압(TDVDD, TAVDD, TVon, TVoff)의 제공을 차단한다. 또는 테스트용 외부 클럭 신호(TEXCLK)에 오류가 발생하는 경우, 검사부(230')는 소정 형태의 검사 신호(CHECK)를 피드백하고, 테스트용 신호 제공 장치(400)는 상기 검사 신호(CHECK)를 입력받아 테스트용 전압(TDVDD, TAVDD, TVon, TVoff)과 테스트용 외부 클럭 신호(TEXDAT)를 계속 제공한다.

따라서 피테스트 액정 표시 장치(200')가 정상적으로 구동할 수 없는 경우에는, 테스트용 전압(TDVDD, TAVDD, TVon, TVoff)의 제공을 차단하여 피테스트 액정 표시 장치(200')에 과전류를 방지하여 피테스트 액정 표시 장치(200')를 보호할 수 있다.

한편, 메모리부(240)와 영상 표시부(220)는 도 3을 참조하여 설명한 것과 같이 동일한 기능을 하므로, 동일한 도면 부호를 사용하였고, 그에 대한 설명은 생략한다.

이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

발명의 효과

상술한 바와 같은 본 발명의 신호 처리 장치, 액정 표시 장치 및 액정 표시 장치의 테스트 시스템에 의하면 다음과 같은 효과를 얻을 수 있다.

첫째, 액정 표시 장치의 정상 구동 여부를 외부로 알릴 수 있다.

둘째, 평상시 또는 테스트 과정에서 액정 표시 장치가 정상적으로 구동할 수 없는 경우에는 액정 표시 장치로 제공되는 외부 전원을 차단하여 액정 표시 장치 내부의 과전류 발생을 방지할 수 있고, 액정 표시 장치를 보호할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 신호 처리 장치를 설명하기 위한 블록도이다.

도 2는 도 1의 검사부를 설명하기 위한 블록도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치를 설명하기 위한 블록도이다.

도 4는 도 3의 영상 표시부를 설명하기 위한 블록도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 테스트 시스템을 설명하기 위한 블록도이다.

(도면의 주요부분에 대한 부호의 설명)

10: 신호 처리 장치 100: 외부 신호 제공부

200: 액정 표시 장치 210: 신호 처리부

220: 영상 표시부 221: 액정 패널

222: 게이트 구동부 223: 데이터 구동부

224: 계조 전압 발생부 230: 검사부

232: 체크섬 로직부 234: 비교부

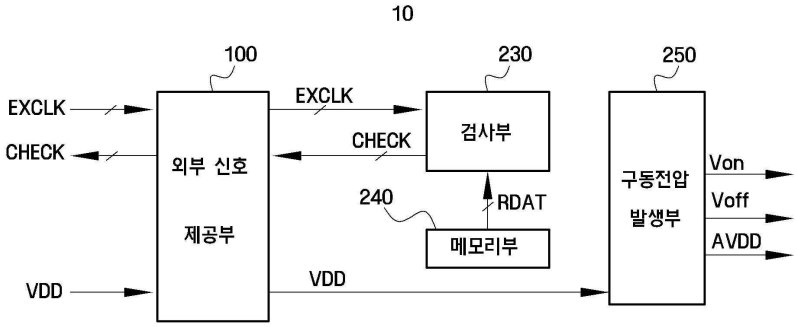
236: 검사 신호 생성부 240: 메모리부

250: 구동 전압 발생부 300: 액정 표시 장치의 테스트 시스템

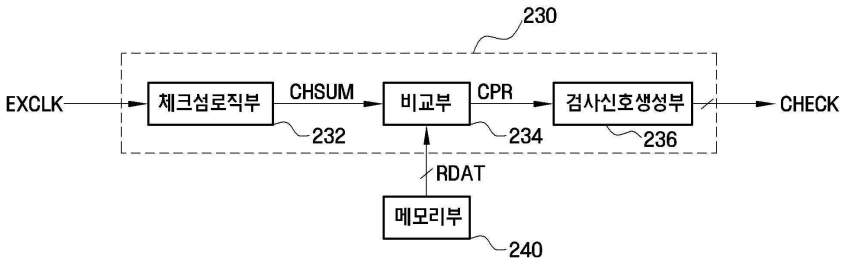
400: 테스트용 신호 제공 장치

도면

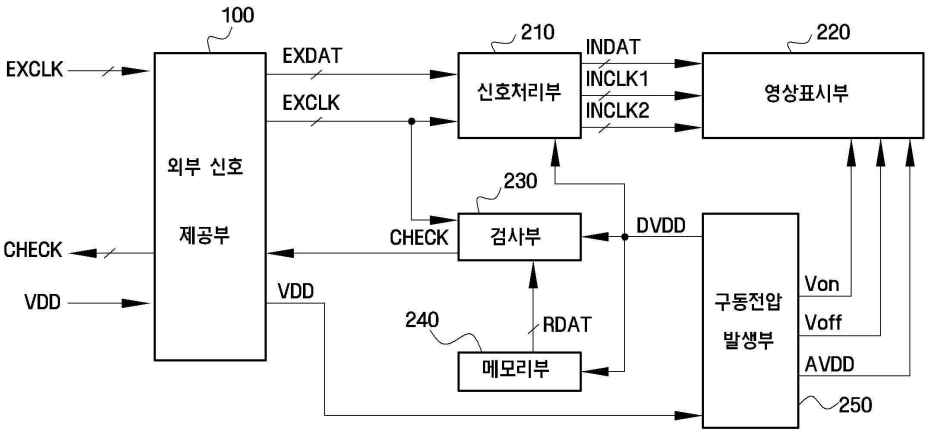
도면1



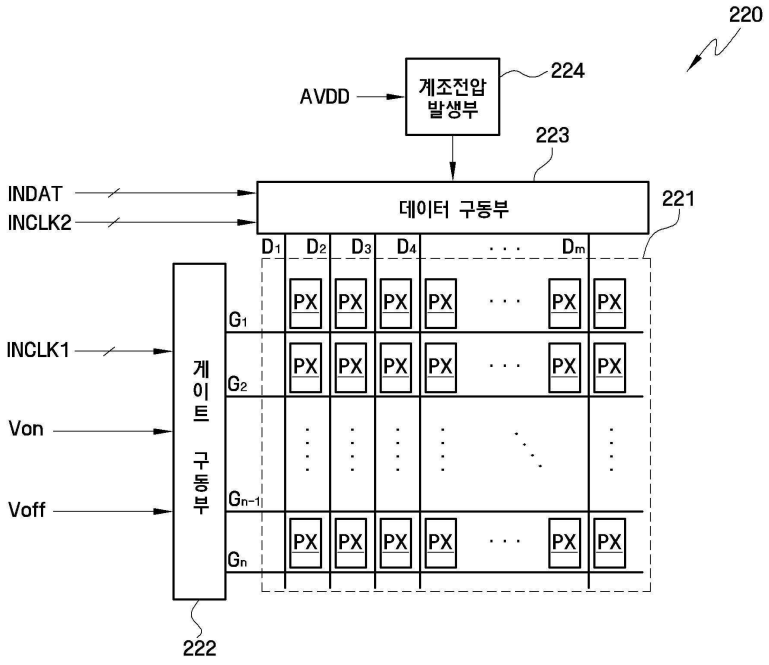
도면2



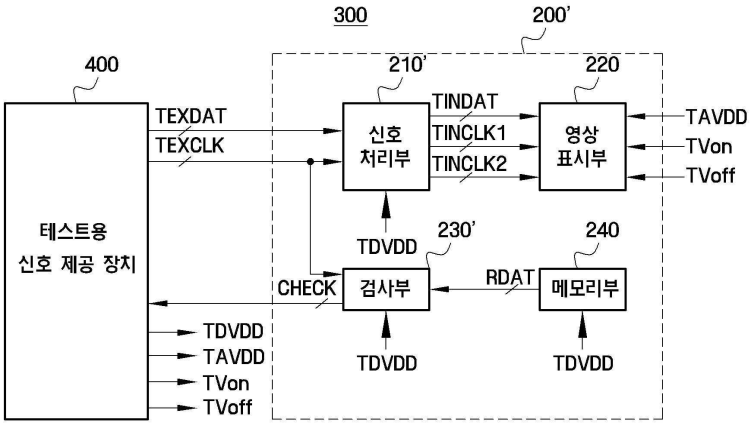
도면3



도면4


220
AVDD
계조전압 발생부
224
223
INDAT
INCLK2
데이터 구동부
221
D1 D2 D3 D4 · · · Dm
INCLK1
Von
Voff
게이트 구동부
G1
G2
Gn-1
Gn
PX
222

도면5


300
200'
400
210'
220
TINDAT
TEXDAT
TEXCLK
신호 처리부
TINCLK1
TINCLK2
영상 표시부
TAVDD
TVon
TVoff
테스트용 신호 제공 장치
TDVDD
230'
240
CHECK
검사부
RDAT
메모리부
TDVDD
TAVDD
TVon
TVoff
TDVDD
TDVDD