



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년07월15일
(11) 등록번호 10-1419250
(24) 등록일자 2014년07월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/133 (2006.01) G06F 3/041 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0129280
(22) 출원일자 2012년11월15일
심사청구일자 2012년11월15일
(65) 공개번호 10-2013-0055525
(43) 공개일자 2013년05월28일
(30) 우선권주장
JP-P-2011-252928 2011년11월18일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
KR100229622 B1*
KR1020060122255 A
KR1020050069871 A
KR1020090046678 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
스즈키 타카유키
일본국 도쿄도 시나가와구 히가시시나가와
4-13-14 글라스 큐브 시나가와 2F 엘지디스플레이
주식회사 일본연구소 내
히라키 카츠요시
일본국 도쿄도 시나가와구 히가시시나가와
4-13-14 글라스 큐브 시나가와 2F 엘지디스플레이
주식회사 일본연구소 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김용인, 박영복

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 이준석

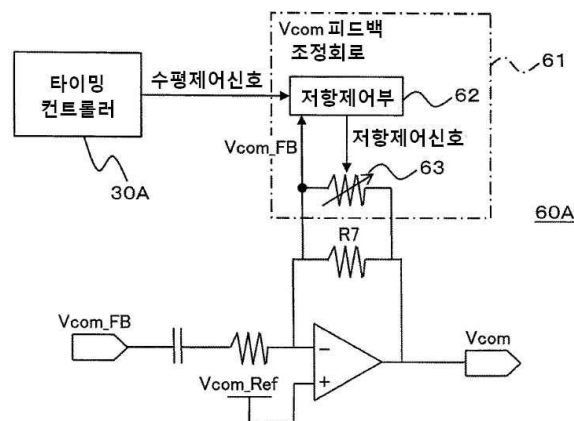
(54) 발명의 명칭 터치 센서를 갖는 액정 표시 장치 및 그 구동 방법

(57) 요약

본원 발명은 LCD 노이즈 영향을 저감함으로써 오동작을 방지하고 조작감을 향상시킬 수 있는 터치 센서를 갖는 액정 표시 장치 및 그 구동 방법을 제공한다.

본원 발명의 터치 센서를 갖는 액정 표시 장치는 호스트 컨트롤러로부터 입력되는 수평 동기 신호에 동기한 수평 제어 신호를 생성하는 타이밍 컨트롤러와, 수평 제어 신호에 응답하여 터치 센서를 구동 및 센싱하는 터치 센서 컨트롤러와, 액정 디스플레이에 공급되는 공통 전압의 피드백 공통 전압 및 수평 제어 신호에 기초하여 공통 전압을 안정화 제어하는 Vcom 피드백 회로를 구비하고, Vcom 피드백 회로는 피드백 공통 전압과 기준 전압을 비교하여 공통 전압을 제어하는 증폭기와, 증폭기의 반전 입력 단자와 출력 단자 사이에 접속된 저항과, 액정 디스플레이의 액정 기입에 수반하여 발생하는 LCD 노이즈를 저감하도록 저항과 연동하여 증폭기의 반전 입력 단자와 출력 단자 사이의 저항값을 조정하는 Vcom 피드백 조정 회로를 구비한다.

대표도 - 도7



(72) 발명자

김성철

경기 파주시 문산읍 우계로 470, 104동 603호 (두산아파트)

미요카와 토모노리

일본국 도쿄도 시나가와구 히가시시나가와 4-13-14
글라스 큐브 시나가와 2F 엘지디스플레이주식회사
일본연구소 내

유병삼

경기 파주시 한빛로 67, 210동 1003호 (야당동, 한빛마을2단지휴먼빌레이크팰리스)

특허청구의 범위

청구항 1

터치 센서를 갖는 액정 표시 장치에 있어서,

호스트 컨트롤러로부터 입력되는 수평 동기 신호에 동기한 수평 제어 신호를 생성하는 타이밍 컨트롤러와,

상기 터치 센서를 구동 및 센싱하는 터치 센서 컨트롤러와,

액정 디스플레이에 공급되는 공통 전압의 피드백 공통 전압 및 상기 수평 제어 신호에 기초하여 상기 공통 전압을 안정화 제어하는 공통 전압 피드백 회로를 구비하고,

상기 공통 전압 피드백 회로는

상기 피드백 공통 전압과 기준 전압을 비교하여 상기 공통 전압을 제어하는 증폭기와,

상기 증폭기의 반전 입력 단자와 출력 단자 사이에 접속된 저항과,

상기 액정 디스플레이의 노이즈를 저감하도록 상기 저항과 협동하여 상기 증폭기의 반전 입력 단자와 출력 단자 사이의 저항값을 조정하는 공통 전압 피드백 조정 회로를 구비하고,

상기 공통 전압 피드백 회로는

상기 저항과 병렬로 접속되는 가변 저항과,

상기 수평 제어 신호의 인접한 펄스들 사이의 특정 기간에서 상기 피드백 공통 전압과 미리 설정된 기준치를 비교하고, 그 비교 결과에 따라 상기 노이즈를 저감하도록 상기 가변 저항의 저항값을 가변시키기 위한 저항 제어 신호를 출력하는 저항 제어부를 구비하는 것을 특징으로 하는 터치 센서를 갖는 액정 표시 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 저항 제어부는

상기 피드백 공통 전압이 상기 기준치보다 큰 경우, 상기 피드백 공통 전압과 상기 기준치와의 차이에 기초하여 상기 저항과 상기 가변 저항의 합성 저항값을 조절하기 위하여 상기 가변 저항값을 감소시키고,

상기 피드백 공통 전압이 상기 기준치보다 작은 경우, 상기 피드백 공통 전압과 상기 기준치와의 차이에 기초하여 상기 합성 저항값을 조절하기 위하여 상기 가변 저항값을 증가시키는 것을 특징으로 하는 터치 센서를 갖는 액정 표시 장치.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 저항 제어부는 상기 액정 표시 장치의 전원이 턴-온될 때마다 상기 수평 제어 신호에 동기하는 상기 저항 제어 신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 터치 센서를 갖는 액정 표시 장치.

청구항 5

청구항 1, 3, 4 중 어느 한 청구항에 있어서,

상기 터치 센서 컨트롤러는

상기 타이밍 컨트롤러로부터의 상기 수평 제어 신호에 응답하여 상기 액정 디스플레이의 스캔 펄스의 이네이블 기간을 회피하여 상기 터치 센서를 구동 및 센싱하는 것을 특징으로 하는 터치 센서를 갖는 액정 표시 장치.

청구항 6

입력 수평 동기 신호에 동기한 수평 제어 신호를 생성하는 단계와,

터치 센서를 구동 및 센싱하는 단계와,

액정 디스플레이에 공급되는 공통 전압의 피드백 공통 전압 및 상기 수평 제어 신호에 기초하여 상기 공통 전압을 안정화 제어하는 단계를 포함하고;

상기 공통 전압을 안정화 제어하는 단계는

증폭기를 이용하여 상기 피드백 공통 전압과 기준 전압을 비교하여 상기 공통 전압을 제어하는 단계와;

상기 액정 디스플레이의 액정 기입에 수반하여 발생하는 LCD 노이즈를 저감하도록 상기 피드백 공통 전압에 따라 상기 증폭기의 반전 입력 단자와 출력 단자 사이의 저항값을 조정하는 단계를 포함하고;

상기 저항값을 조정하는 단계는

상기 증폭기의 상기 반전 입력 단자와 상기 출력 단자 사이에 접속된 저항과, 상기 저항과 병렬로 접속되는 가변 저항을 이용하여,

상기 수평 제어 신호의 인접한 펄스들 사이의 특정 기간에서 상기 피드백 공통 전압과 미리 설정된 기준치를 비교하고, 그 비교 결과에 따라 상기 노이즈를 저감하도록 상기 가변 저항의 저항값을 가변시키기 위한 저항 제어 신호를 상기 가변 저항으로 출력하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 터치 센서를 갖는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 7

삭제

청구항 8

청구항 6에 있어서,

상기 저항값을 조정하는 단계는

상기 피드백 공통 전압이 상기 기준치보다 큰 경우, 상기 피드백 공통 전압과 상기 기준치와의 차이에 기초하여 상기 저항과 상기 가변 저항의 합성 저항값을 조절하기 위하여 상기 가변 저항값을 감소시키고,

상기 피드백 공통 전압이 상기 기준치보다 작은 경우, 상기 피드백 공통 전압과 상기 기준치와의 차이에 기초하여 상기 합성 저항값을 조절하기 위하여 상기 가변 저항값을 증가시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 터치 센서를 갖는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 9

청구항 6에 있어서,

상기 저항값을 조정하는 단계는

상기 액정 표시 장치의 전원이 턴-온될 때마다 상기 수평 제어 신호에 동기하는 상기 저항 제어 신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 터치 센서를 갖는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 10

청구항 6, 8, 9 중 어느 한 청구항에 있어서,

상기 터치 센서를 구동하는 단계는

상기 수평 제어 신호에 응답하여 상기 액정 디스플레이의 스캔 펄스의 이네이블 기간을 회피하여 상기 터치 센서를 구동 및 센싱하는 것을 특징으로 하는 터치 센서를 갖는 액정 표시 장치의 구동 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 터치 센서를 갖는 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [0002] 정전 용량 방식의 터치 센서는 손가락의 접촉 등에 의한 정전 용량의 변화를 측정하는 것에 의해 터치 위치를 검출하는 것이며, 예를 들면 휴대 전화나 태블릿 PC 등에 터치 패널 타입으로 적용되고 있다.
- [0003] 도 1은 종래의 일반적인 터치 센서를 갖는 액정 표시 장치를 나타내는 단면도이다. 도 1에서 액정 표시 장치는 액정 디스플레이(Liquid Crystal Display; 이하 LCD)(10)와, LCD(10)의 표면에 설치된 터치 센서(20)를 구비한다.
- [0004] LCD(10)는 제1 편광판(11), TFT(Thin Film Transistor) 어레이 기판(12), 칼라 필터 어레이 기판(14), TFT 어레이 기판(12) 및 칼라 필터 어레이 기판(14) 중 적어도 어느 하나에 형성된 액정 구동 전극(13), 칼라 필터 어레이 기판(14) 상의 제2 편광판(15)이 적층되어 구성되어 있다. 액정은 TFT 어레이 기판(12)과 칼라 필터 어레이 기판(14) 사이에 형성되지만 도시를 생략하고 있고, TFT, 칼라 필터 및 배향막 등도 도시를 생략하고 있다.
- [0005] 터치 센서(20)는 제2 편광판(15)과 에어 갭을 개입시켜 설치된 쉴드 ITO(Indium Tin Oxide)(21), 센서 기판(22), 센서 기판(22)의 표면에 형성된 센서 ITO(23), 접촉제(24) 및 접촉제(24)에 의해 LCD(10)에 접촉되는 커버 유리(25)가 적층되어 구성되어 있다.
- [0006] 도 2는 도 1에 나타난 액정 표시 장치의 구동 회로를 나타내는 회로 블록도이다. 도 1에서 구동 회로는 LCD(10), 터치 센서(20), 타이밍 컨트롤러(30), 터치 센서 컨트롤러(40), 호스트 컨트롤러(50) 및 공통전압(Vcom) 피드백 회로(60)를 구비하고 있다.
- [0007] 타이밍 컨트롤러(30)는 호스트 컨트롤러(50)로부터 입력되는 클럭 신호, 화상 데이터 신호 및 동기 신호에 기초하여 LCD(10)에 LCD 제어 신호를 출력하고, LCD(10)의 액정 기입을 실행한다.
- [0008] 터치 센서 컨트롤러(40)는 터치 센서(20)에 구동 신호(센싱 구형파)(Tx)를 출력(드라이빙)하는 것과 동시에, 터치 센서(20)로부터 리드아웃 신호(Rx)를 입력한다. 터치 센서 컨트롤러(40)는 입력된 리드아웃 신호(Rx)에 기초하여 좌표 데이터 신호를 호스트 컨트롤러(50)로 출력한다.
- [0009] 이러한 구동 회로에서 터치 센서 컨트롤러(40)의 동작 타이밍은 타이밍 컨트롤러(30)의 동작 타이밍으로부터 독립하고 있다. 터치 센서 컨트롤러(40)의 그라운드와 타이밍 컨트롤러(30)의 그라운드는 서로 공통이다.
- [0010] Vcom 피드백 회로(60)는 LCD(10)의 액정 구동 전극(13) 중 공통 전극에 공통 전압(Vcom)을 공급함과 동시에 LCD(10)로부터 공통 전압(Vcom)의 피드백 공통 전압(Vcom_FB)을 입력한다. 도 3은 도 2에 나타난 Vcom 피드백 회로를 나타내는 회로 블록도이다. 도 3에서 Vcom 피드백 회로(60)는 유효 증폭기로 LCD(10)로부터의 피드백 공통 전압(Vcom_FB)과 소정의 참조 전압(Vcom_Ref)을 비교하여 안정화된 공통 전압(Vcom)을 LCD(10)로 공급하고 있다.
- [0011] 일반적으로, 액정 표시 장치에서 LCD(10)의 액정 기입에 수반하여 노이즈가 발생한다. 이하, 노이즈를 LCD 노이즈라 한다. 그리고, 가장 큰 LCD 노이즈는 액정 구동 전극(63) 중 공통 전극에 공급되는 공통 전압(Vcom)의 변동에 의한 노이즈이다.
- [0012] 최근에는 정전 용량 방식의 터치 센서의 박형화가 진행되고 있어 LCD 내부에 센서가 내장된 온 셀 방식의 터치 센서가 제안되고 있다. (예를 들면, 특허 문헌 1 참조)
- [0013] 도 4는 종래의 박형 터치 센서를 갖는 액정 표시 장치를 나타낸 단면도이다. 도 4에서 액정 표시 장치는 LCD(10A)와, LCD(10A)의 내부에 센서 ITO(23)가 형성된 박형 터치 센서(20A)로 구성되어 있다.
- [0014] LCD(10A)는 제1 편광판(11), TFT어레이 기판(12), 칼라 필터 어레이 기판(14), TFT 어레이 기판(12) 및 칼라 필터 어레이 기판(14) 중 적어도 어느 하나에 형성된 액정 구동 전극(13), 칼라 필터 어레이 기판(14) 상의 제2 편광판(15)이 적층되어 구성되어 있다. 액정은 TFT 어레이 기판(12)과 칼라 필터 어레이 기판(14) 사이에 주입되지만 도시를 생략하고 있다. 또한, TFT, 칼라 필터 및 배향막도 도시를 생략하고 있다.
- [0015] 터치 센서(20A)는 칼라 필터 어레이기판(14)의 표면에 형성된 센서 ITO(23), 제2 편광판(15)의 표면에 설치된 접촉제(24), 및 접촉제(24)에 의해 제2 편광판(15)에 접촉되는 커버 유리(25)가 적층되어 구성되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0016] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 일본특허공개 특개2010-232162호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0017] 그러나, 종래 기술에는 이하와 같은 문제점이 있다.

[0018] 도 4에 나타낸 종래의 박형 터치 센서를 갖는 액정 표시 장치는, 도 1에 나타낸 액정 표시 장치와 대비하여, 액정 구동 전극(63)과 센서 ITO(13)의 거리가 가깝고, 도 1에 나타낸 쉴드 ITO가 생략되어 있으므로, LCD 노이즈의 영향을 받기 쉬운 구성이 되고 있다. 이로 인하여, LCD 노이즈의 영향에 의해 오동작이 발생함과 동시에 조작성이 저하하고, 터치 센서(20A)의 퍼포먼스가 저하되는 문제가 있었다.

[0019] 본 발명은 상기와 같은 과제를 해결하기 위하여 안출된 것으로, LCD 노이즈 영향을 저감함으로써 오동작을 방지하고 조작성을 향상시킬 수 있는 터치 센서를 갖는 액정 표시 장치 및 그 구동 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0020] 본 발명의 실시예에 따른 터치 센서를 갖는 액정 표시 장치는, 호스트 컨트롤러로부터 입력되는 수평 동기 신호에 동기한 수평 제어 신호를 생성하는 타이밍 컨트롤러와, 상기 터치 센서를 구동 및 센싱하는 터치 센서 컨트롤러와, 액정 디스플레이에 공급되는 공통 전압의 피드백 공통 전압 및 수평 제어 신호에 기초하여 공통 전압을 안정화 제어하는 Vcom 피드백 회로를 구비하고, Vcom 피드백 회로는 피드백 공통 전압과 기준 전압을 비교하여 상기 공통 전압을 제어하는 증폭기와, 증폭기의 반전 입력 단자와 출력 단자 사이에 접속된 저항과, 액정 디스플레이의 액정 기입에 수반하여 발생하는 LCD 노이즈를 저감하도록 저항과 연동하여 증폭기의 반전 입력 단자와 출력 단자 사이의 저항값을 조정하는 Vcom 피드백 조정 회로를 구비한다.

[0021] 상기 공통 전압 피드백 회로는 상기 저항과 병렬로 접속되는 가변 저항과, 상기 수평 제어 신호의 인접한 펄스들 사이의 특정 기간에서 상기 피드백 공통 전압과 미리 설정된 기준치를 비교하고, 그 비교 결과에 따라 상기 노이즈를 저감하도록 상기 가변 저항의 저항값을 가변시키기 위한 저항 제어 신호를 출력하는 저항 제어부를 구비한다.

[0022] 상기 저항 제어부는 상기 피드백 공통 전압이 상기 기준치보다 큰 경우, 상기 피드백 공통 전압과 상기 기준치와의 차이에 기초하여 상기 저항과 상기 가변 저항의 합성 저항값이 최적의 저항값이 되도록 상기 가변 저항값을 감소시키고, 상기 피드백 공통 전압이 상기 기준치보다 작은 경우, 상기 피드백 공통 전압과 상기 기준치와의 차이에 기초하여 상기 합성 저항값이 최적의 저항값이 되도록 상기 가변 저항값을 증가시킨다.

[0023] 상기 저항 제어부는 상기 액정 표시 장치의 전원이 턴-온될 때마다 상기 수평 제어 신호에 동기하는 상기 저항 제어 신호를 출력한다.

[0024] 상기 터치 센서 컨트롤러는 상기 타이밍 컨트롤러로부터의 상기 수평 제어 신호에 응답하여 상기 액정 디스플레이의 스캔 펄스의 이네이블 기간을 회피하여 상기 터치 센서를 구동 및 센싱한다.

[0025] 본 발명의 실시예에 따른 터치 센서를 갖는 액정 표시 장치의 구동 방법은 입력 수평 동기 신호에 동기한 수평 제어 신호를 생성하는 단계와, 터치 센서를 구동 및 센싱하는 단계와, 액정 디스플레이에 공급되는 공통 전압의 피드백 공통 전압 및 상기 수평 제어 신호에 기초하여 상기 공통 전압을 안정화 제어하는 단계를 포함하고; 상기 공통 전압을 안정화 제어하는 단계는 증폭기를 이용하여 상기 피드백 공통 전압과 기준 전압을 비교하여 상기 공통 전압을 제어하는 단계와; 상기 액정 디스플레이의 액정 기입에 수반하여 발생하는 LCD 노이즈를 저감하도록 상기 피드백 공통 전압에 따라 상기 증폭기의 반전 입력 단자와 출력 단자 사이의 저항값을 조정하는 단계를 포함한다.

[0026] 상기 저항값을 조정하는 단계는 상기 증폭기의 상기 반전 입력 단자와 상기 출력 단자 사이에 접속된 저항과,

상기 저항과 병렬로 접속되는 가변 저항을 이용하여, 상기 수평 제어 신호의 인접한 펄스들 사이의 특정 기간에서 상기 피드백 공통 전압과 미리 설정된 기준치를 비교하고, 그 비교 결과에 따라 상기 노이즈를 저감하도록 상기 가변 저항의 저항값을 가변시키기 위한 저항 제어 신호를 상기 가변 저항으로 출력하는 단계를 포함한다.

[0027] 상기 저항값을 조정하는 단계는 상기 피드백 공통 전압이 상기 기준치보다 큰 경우, 상기 피드백 공통 전압과 상기 기준치와의 차이에 기초하여 상기 저항과 상기 가변 저항의 합성 저항값이 최적의 저항값이 되도록 상기 가변 저항값을 감소시키고, 상기 피드백 공통 전압이 상기 기준치보다 작은 경우, 상기 피드백 공통 전압과 상기 기준치와의 차이에 기초하여 상기 합성 저항값이 최적의 저항값이 되도록 상기 가변 저항값을 증가시키는 단계를 포함한다.

[0028] 상기 저항값을 조정하는 단계는 상기 액정 표시 장치의 전원이 턴-온될 때마다 상기 수평 제어 신호에 동기하는 상기 저항 제어 신호를 출력한다.

[0029] 상기 터치 센서를 구동 및 센싱하는 단계는 상기 수평 제어 신호에 응답하여 상기 액정 디스플레이의 스캔 펄스의 이네이블 기간을 회피하여 상기 터치 센서를 구동 및 센싱한다.

발명의 효과

[0030] 본 발명에 따른 터치 센서를 갖는 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에 의하면, Vcom 피드백 조정 회로는 액정 기입에 수반하여 발생하는 LCD 노이즈를 저감하도록 유효 증폭기의 반전 입력 단자와 출력 단자 사이의 저항값을 조정한다.

[0031] 이에 따라, LCD 노이즈의 영향을 저감하는 것으로써, 터치 센서의 오동작을 방지하고 조작감을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0032] 도 1은 종래의 일반적인 터치 센서를 갖는 액정 표시 장치를 나타내는 단면도이다.
 도 2는 도 1에 나타난 액정 표시 장치의 구동 회로를 나타내는 회로 블록도이다.
 도 3은 도 2에 나타난 구동 회로의 Vcom 피드백 회로를 나타내는 회로 블록도이다.
 도 4는 종래의 박막 터치 센서를 갖는 액정 표시 장치를 나타내는 단면도이다.
 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 터치 센서를 갖는 액정 표시 장치의 구동 회로를 나타내는 블록 구성도이다.
 도 6은 도 3에 나타난 종래의 Vcom 피드백 회로에서 유효 증폭기의 반전 입력 단자와 출력 단자와의 사이에 접속된 저항의 저항값과 LCD 노이즈와의 관계를 나타내는 설명도이다.
 도 7은 도 5에 나타난 Vcom 피드백 회로를 나타내는 회로 블록도이다.
 도 8은 도 7에 나타난 Vcom 피드백 회로에서 유효 증폭기의 반전 입력 단자와 출력 단자 사이의 저항값과 LCD 노이즈와의 관계를 나타내는 설명도이다.
 도 9의 (a), (b)는 본 발명의 실시예에 따른 터치 센서를 갖는 액정 표시 장치에서 유효 증폭의 반전 입력 단자와 출력 단자의 사이의 저항값이 각각 750Ω, 1.5kΩ인 경우 터치 센서로부터의 로우 데이터를 나타내는 설명도이다.
 도 10은 도 9에 나타난 측정 결과를 표로 나타난 설명도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0033] 이하, 본 발명과 관련된 터치 센서를 갖는 액정 표시 장치 및 그 구동 방법의 바람직한 실시 형태에 대하여 도면을 이용하여 설명하지만, 바람직한 실시예로 한정되는 것은 아니다. 각 도면에서 동일하거나 상응하는 부분에 대해서는 동일 부호를 부여하여 설명한다.

[0034] 본 발명에 적용되는 터치 센서를 갖는 액정 표시 장치의 패널 단면 구성은 도 1이나 도 4에 나타난 바와 동일하므로 설명을 생략한다. 이와 달리, 본 발명에 적용되는 터치 센서를 갖는 액정 표시 장치는 터치 센서가 액정 표시 장치의 TFT 어레이 기판 및 칼라 필터 어레이 기판 중 적어도 어느 하나의 내부에 형성된 경우도 적용될 수 있으므로 도 1이나 도 4에 도시된 단면 구성으로만 한정되는 것은 아니다.

- [0035] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 터치 센서를 갖는 액정 표시 장치의 구동 회로를 나타내는 회로 블록도이다. 도 5에서 구동 회로는 도 2에 나타난 타이밍 컨트롤러(30) 및 터치 센서 컨트롤러(40)와 Vcom 피드백 회로(60)을 대신하여, 타이밍 컨트롤러(30A) 및 터치 센서 컨트롤러(40A)와 Vcom 피드백 회로(60A)를 구비하고 있다. 터치 센서 컨트롤러(40A) 및 Vcom 피드백 회로(60A)에는 타이밍 컨트롤러(30A)로부터 수평 제어 신호가 입력되고 있다. 터치 센서(20A) 및 LCD(10A)와 호스트 컨트롤러(50)는 도 2에 나타난 터치 센서(20) 및 LCD(10)와 호스트 컨트롤러(50)와 동일한 동작을 하므로 설명을 생략한다.
- [0036] 타이밍 컨트롤러(30A)는 터치 센서 컨트롤러(40A)에 대하여 수평 동기 신호에 동기한 수평 제어 신호를 출력한다. 터치 센서 컨트롤러(40A)는 LCD 노이즈 영향을 저감하기 위하여 수평 동기 신호에 동기한 수평 제어 신호를 이용하여 터치 센서 컨트롤러(40A)의 동작 타이밍을 제어한다. 다시 말하여, 터치 센서 컨트롤러(40A)는 수평 제어 신호의 펄스 n(n은 1이상의 정수, 예를 들면 n=4)회마다 1회씩, 노이즈 기간(액정 디스플레이의 각 스캔 펄스의 이네이블 기간)을 회피하여 터치 센서(20A)에 구동 신호(Tx)를 출력함과 아울러 터치 센서(20A)로부터의 리드아웃 신호(Rx)를 입력하여 터치 여부를 센싱함으로써 LCD의 영향을 감소시킬 수 있다.
- [0037] 그러나, 본 출원인은 도 3에 도시된 종래의 Vcom 피드백 회로(60)의 유효 증폭기의 반전 입력 단자와 출력 단자와의 사이에 접속된 저항(R7)의 저항값에 의해 LCD 노이즈의 노이즈 레벨이 변화하는 것을 알게 되었다. 즉, 저항(R7)의 저항값과 LCD 노이즈와의 관계를 나타내는 도 6에 나타난 바와 같이 저항(R7)의 저항값이 변화하면, LCD 노이즈의 노이즈 레벨이 안정될 때까지의 시간도 변화하는 것임을 알게 되었다.
- [0038] 구체적으로, 도 6을 참조하면, 저항(R7)의 저항값이 예를 들어 750Ω인 경우, LCD 노이즈의 노이즈 레벨이 조기에 안정되고 있는 것에 반하여, 저항(R7)의 저항값이 예를 들어 100Ω인 경우, LCD 노이즈가 느리게 하강하여 안정되기까지 시간이 걸리는 것을 알 수 있다. 이로 인하여, LCD의 노이즈 기간을 회피하더라도 LCD 노이즈가 안정되지 않은 상황에서 터치 센서(20A)에 대한 스캔 및 센싱을 실시하면 터치 센싱의 결과가 LCD 노이즈의 영향을 받을 수 있다.
- [0039] 도 3에 있어서, 저항(R7)의 저항값은 액정 표시 장치의 제조시 해당 액정 표시 장치의 특성에 따라 고정된 값이므로, 최적의 저항값은 액정 표시 장치마다 다르게 설정된다. 또한, 최적의 저항값은 시간의 경과에 의해서도 변화하게 된다. 이에 따라, 액정 표시 장치의 제조시 저항(R7)의 저항값으로 최적의 저항값이 설정되었다 하더라도 구동 환경 및 사용 시간에 따라 최적의 저항값이 가변하여 LCD 노이즈의 안정화 기간이 길어지는 문제가 발생할 수 있으므로, 본 발명에서는 적응적으로 LCD 노이즈를 검출하여 검출된 LCD 노이즈에 따라 유효 증폭기의 비반전 입력 단자와 출력 단자 사이의 저항값을 최적의 저항값으로 조정하는 방안을 제시한다.
- [0040] 도 7은 도 5에 나타난 구동 회로의 Vcom 피드백 회로를 나타내는 회로 블록도이다. 도 7에서 Vcom 피드백 회로(60A)는 도 3에 나타난 Vcom 피드백 회로(60)에 추가하여 저항(R7)과 병렬 접속된 Vcom 피드백 조정 회로(61)를 구비하고 있다. 이외의 구성 및 작용은 도 3에 나타난 것과 동일하므로 설명을 생략한다.
- [0041] Vcom 피드백 조정 회로(61)는 저항 제어부(62)와, 가변 저항(63)을 포함하고 있다. Vcom 피드백 조정 회로(61)는 예를 들면 디지털 포텐셜 미터(Digital Potential Meter) 등으로 구성된다.
- [0042] 저항 제어부(62)는 타이밍 컨트롤러(30A)로부터 수평 제어 신호가 입력되고, LCD(10A)로부터 피드백 공통 전압(Vcom_FB)이 입력되는 것과 동시에, 입력된 수평 제어 신호 및 피드백 공통 전압(Vcom_FB)에 기초하여 가변 저항(63)으로 저항 제어 신호를 출력한다.
- [0043] 가변 저항(63)은 저항(R7)과 병렬로 접속된다. 가변 저항(63)은 저항 제어부(62)로부터의 저항 제어 신호에 따라 저항값이 가변되어 저항(R7)과 합성 저항을 구성함으로써, 유효 증폭기의 반전 입력 단자와 출력 단자의 사이의 저항값을 조정한다.
- [0044] 이하, 저항 제어부(62)의 동작에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0045] 저항 제어부(62)는 전원이 온 되었을 때, 타이밍 컨트롤러(30A)로부터의 수평 제어 신호에 동기한 타이밍으로 가변 저항(63)에 저항 제어 신호를 출력하여 가변 저항(63)의 저항값을 가변시킴으로써, 유효 증폭기의 반전 입력 단자와 출력 단자 사이의 저항값을 조정한다.
- [0046] 여기서, LCD 노이즈와 피드백 공통 전압(Vcom_FB)과의 관계에 대하여 설명한다. LCD 노이즈는 LCD(10A)의 공통 전극과, 터치 센서(20A)의 센서 IT0(23) 사이에 형성되는 용량 성분(Cg)를 통해 전파한다. 이로 인하여, LCD 노이즈 형태는 LCD(10A)로부터의 피드백 공통 전압(Vcom_FB)과 같은 형태가 된다. 따라서, 저항 제어부(62)는 피드백 공통 전압(Vcom_FB) 레벨을 검출하는 것으로 LCD 노이즈의 노이즈 레벨을 알 수 있다.

- [0047] 또한, Vcom 피드백 조정 회로(61)에서 유효 증폭기의 반전 입력 단자와 출력 단자 사이의 저항값과 LCD 노이즈와의 관계를 나타내는 도 8에 나타난 바와 같이, 상기 저항값이 최적인 저항값(상기 액정 표시 장치에 대하여 예를 들면 750Ω) 보다 낮은 경우(예를 들면 100Ω)에는 LCD 노이즈가 느리게 하강함을 알 수 있다.
- [0048] 반면에, 도 8에 나타난 바와 같이, 이 저항값이 최적인 저항값보다 높은 경우(예를 들면 1.5kΩ, 3kΩ)에는 LCD 노이즈가 급격하게 하강한 후 상승하여 안정화됨을 알 수 있다. 즉, 수평 제어 신호의 펄스로부터 소정 시간 경과후의 피드백 전압(Vcom_FB)을 검출함으로써 상기 저항값이 최적인 저항값보다 높은지 낮은지를 알 수 있다.
- [0049] 따라서, 저항 제어부(62)는 타이밍 컨트롤러(30A)로부터의 수평 제어 신호의 펄스가 입력되고 나서 소정 시간 경과 후에, 즉 수평 제어 신호의 펄스들 사이의 특정 기간에서 피드백 공통 전압(Vcom_FB)의 레벨을 검출하고, LCD 노이즈의 노이즈 레벨이 안정되어 있는 경우를 나타내는 기준치(예를 들면 0)와 비교하여, 그 비교 결과에 따른 저항 제어 신호를 가변 저항(63)으로 출력한다.
- [0050] 구체적으로, 저항 제어부(62)는 검출된 피드백 공통 전압(Vcom_FB)의 레벨이 기준치보다 큰 경우, 즉 LCD 노이즈가 느리게 하강하는 경우, 상기 검출치와 기준치와의 차이에 기초하여 가변 저항(63)과 저항(R7)으로 구성되는 합성 저항의 저항값이 최적인 저항값(예를 들면 750Ω)이 되도록 가변 저항(63)의 저항값을 작게 설정한다(가변 저항의 저항값을 감소시킨다).
- [0051] 반대로, 저항 제어부(62)는 검출된 피드백 전압(Vcom_FB)의 레벨이 기준치보다 작은 경우, 즉 LCD 노이즈가 급격하게 하강한 후 상승하는 경우, 상기 검출치와 기준치와의 차이에 기초하여 가변 저항(63)과 저항(R7)으로 구성되는 합성 저항의 저항값이 최적인 저항값(예를 들면 750Ω)이 되도록 가변 저항(63)의 저항값을 크게 설정한다(가변 저항의 저항값을 증가시킨다).
- [0052] 도 9(a), (b)는 본 발명의 실시예에 따른 터치 센서를 갖는 액정 표시 장치에서 유효 증폭기의 반전 입력 단자와 출력 단자 사이의 저항값이 각각 750Ω, 1.5kΩ인 경우에 대한 터치 센서로부터의 로우 데이터(Raw Data)를 나타내는 설명도이다. 도 10은 도 9에 나타난 측정 결과를 표로 나타난 설명도이다.
- [0053] 도 9 및 도 10에 있어서, 가변 저항(63)과 저항(R7)으로 구성되는 합성 저항의 저항값을 최적인 저항값(예를 들면 750Ω)으로 조정함으로써, 터치 센서(20A)의 구동 신호(Tx)가 하이 레벨인 기간에서 LCD 노이즈의 노이즈 레벨이 거의 변화하지 않기 때문에 LCD 노이즈 영향을 저감할 수 있음을 알 수 있다.
- [0054] 이에 따라, Vcom 피드백 조정 회로(61)를 이용하여 유효 증폭기의 반전 입력 단자와 출력 단자 사이의 저항값을 최적인 저항값으로 조정함으로써 LCD 노이즈의 노이즈 레벨을 조기에 안정시킬 수 있다.
- [0055] 이와 같이, 실시 형태 1에 의하면 Vcom 피드백 조정 회로는 액정 디스플레이의 액정 기입에 수반하여 발생하는 LCD 노이즈를 저감하도록 유효 증폭기의 반전 입력 단자와 출력 단자 사이에 접속된 저항과 협동하여 유효 증폭기의 반전 입력 단자와 출력 단자 사이의 저항값을 조정한다.
- [0056] 이에 따라, LCD 노이즈의 영향을 저감하는 것으로써 터치 센서의 오동작을 방지하여 조작감을 향상시킬 수 있다.
- [0057] 또한, 액정 표시 장치의 제조가 용이하게 되어 제조 시간의 단축 및 코스트 절감을 실현할 수 있다.

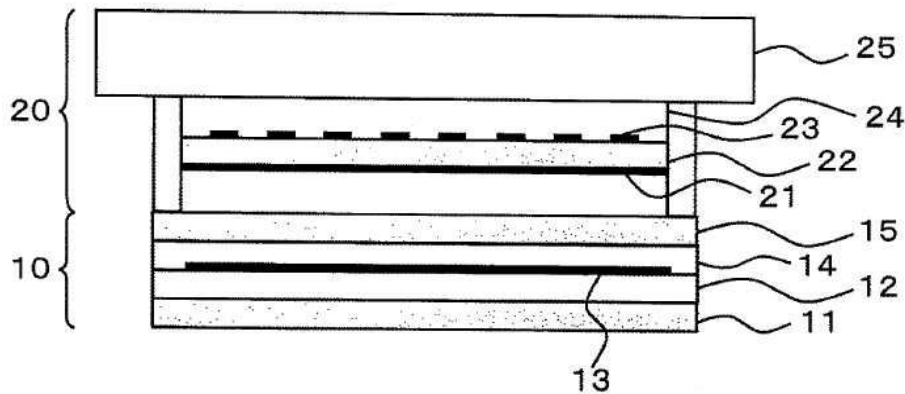
부호의 설명

- [0058]
- | | |
|-------------------|---------------------|
| 10, 10A: LCD | 11: 제1 편광판 |
| 12: TFT 어레이 기판 | 13: 액정 구동 전극 |
| 14: 칼라필터 어레이 기판 | 15: 제2 편광판 |
| 20, 20A: 터치 센서 | 21: 쉴드 ITO |
| 22: 센서 기판 | 23: 센서 ITO |
| 24: 접착제 | 25: 커버 글라스 |
| 30, 30A: 타이밍 컨트롤러 | 40, 40A: 터치 센서 컨트롤러 |
| 50: 호스트 컨트롤러 | 60, 60A: 피드백 회로 |
| 61: 피드백 조정 회로 | 62: 저항 제어부 |

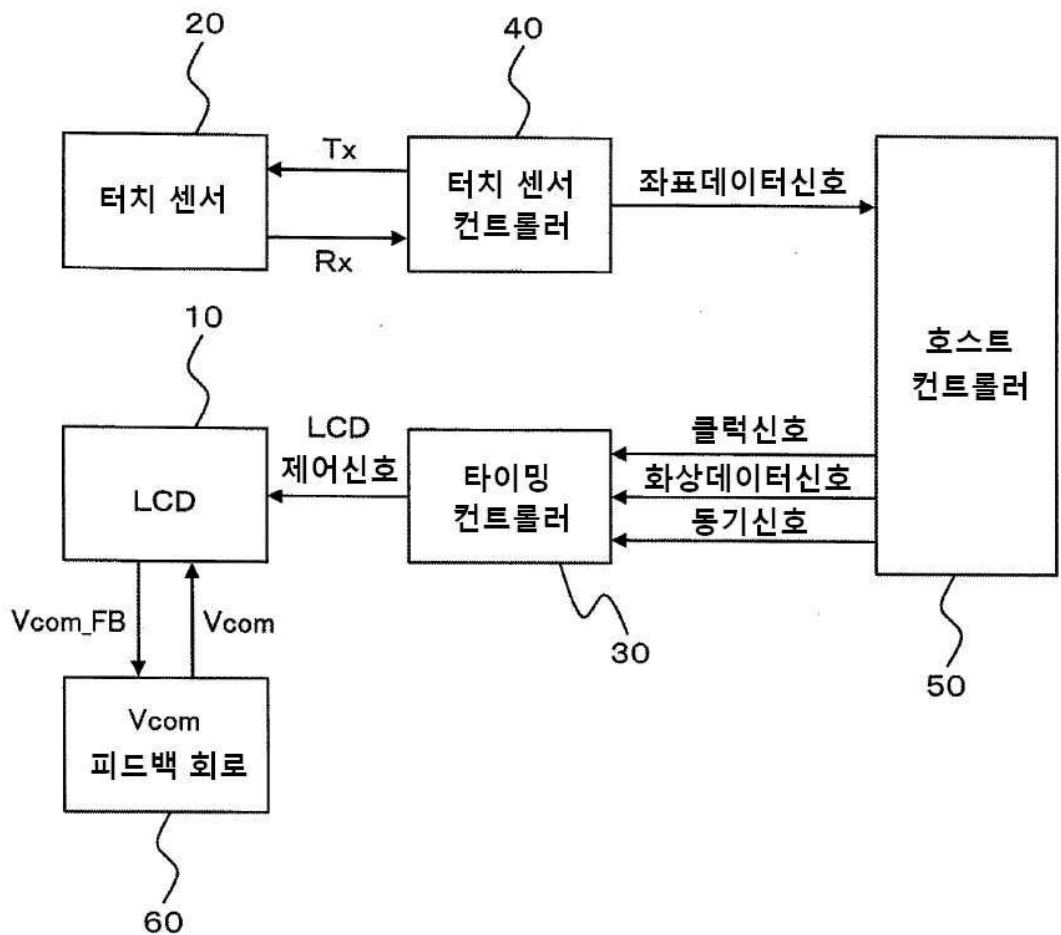
63: 가변저항

도면

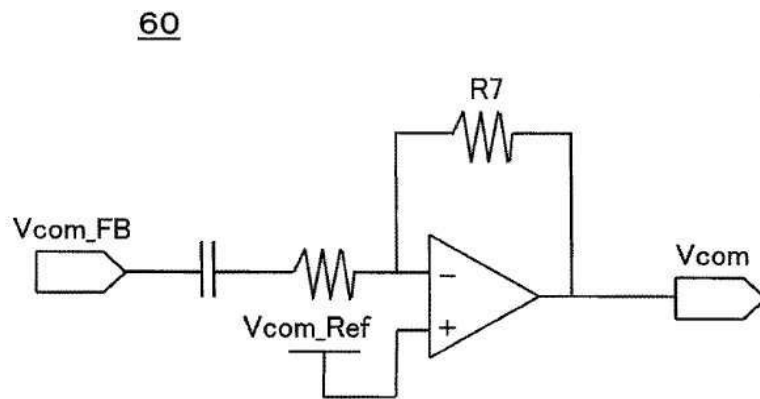
도면1



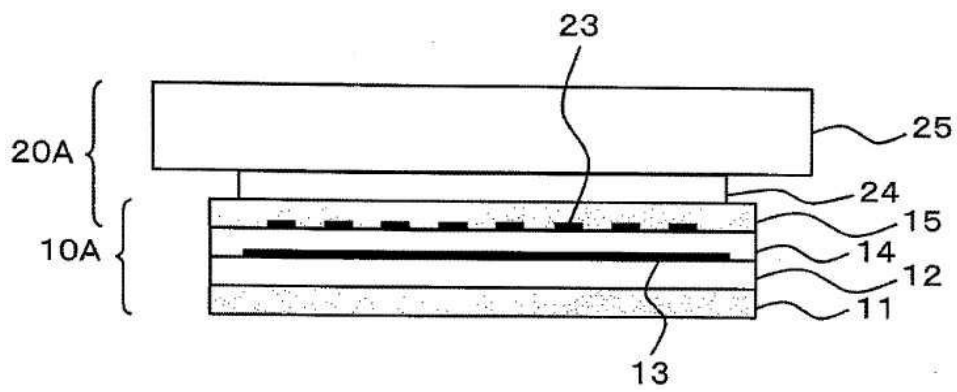
도면2



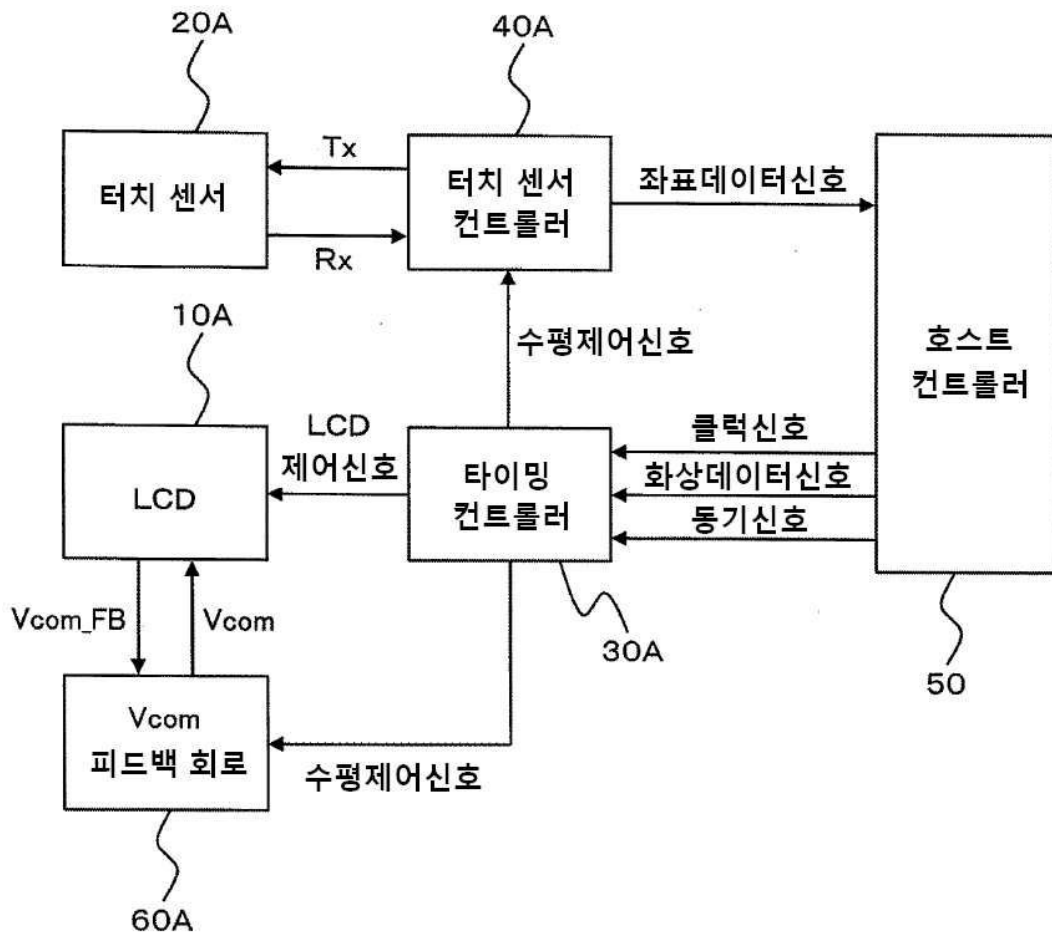
도면3



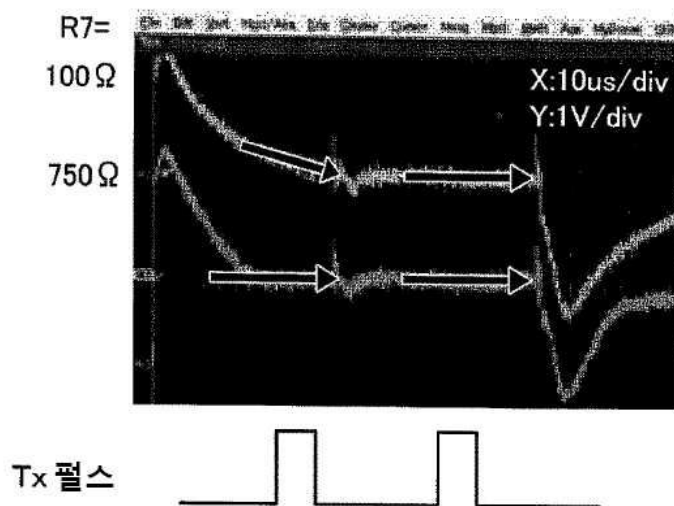
도면4



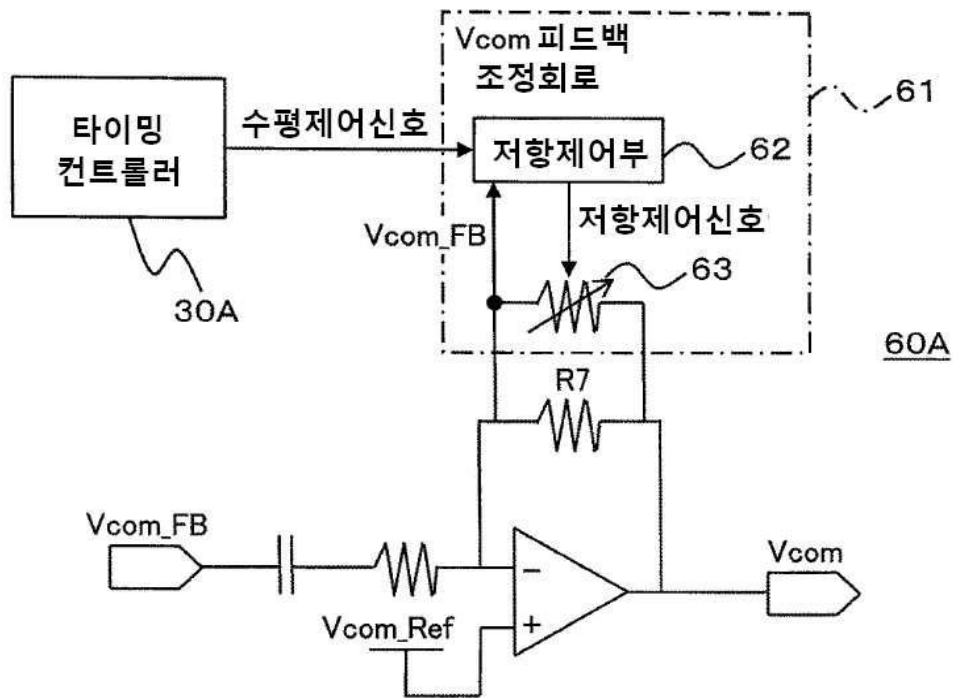
도면5



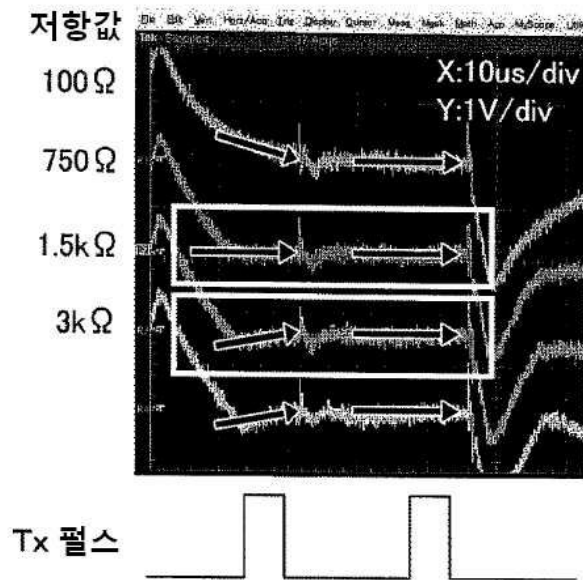
도면6



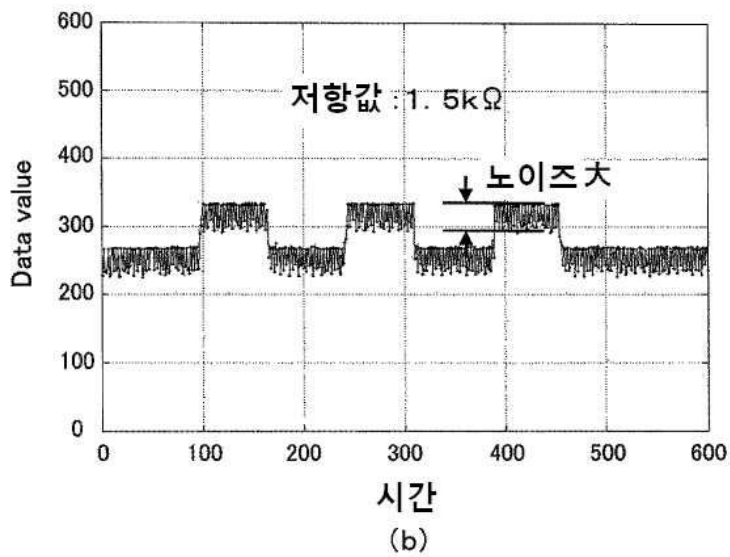
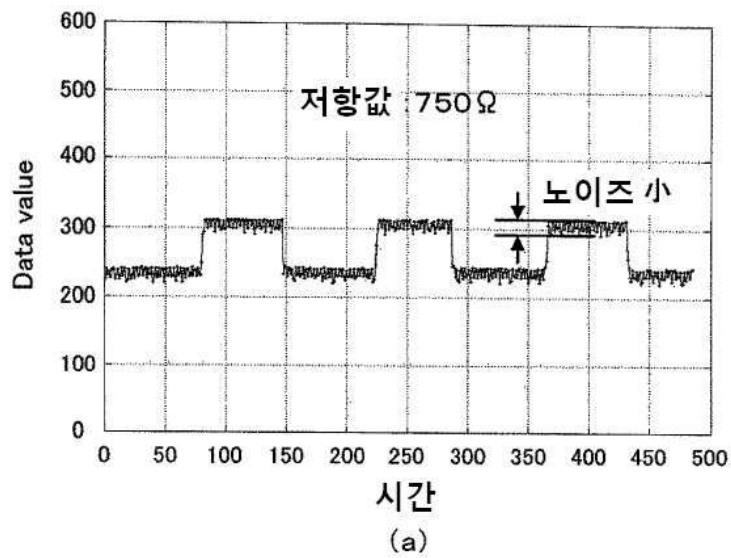
도면7



도면8



도면9



도면10

저항값	Signal	Noise	SNR
750Ω	67.5	18	3.8
1.5kΩ	61	46	1.3

专利名称(译)	标题：具有触摸传感器的液晶显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR101419250B1	公开(公告)日	2014-07-15
申请号	KR1020120129280	申请日	2012-11-15
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	SUZUKI TAKAYUKI 스즈키타카유키 HIRAKI KATSUYOSHI 히라키카츠요시 KIM SUNG CHUL 김성철 MIYOKAWA TOMONORI 미요카와토모노리 YU BYUNG SAM 유병삼		
发明人	스즈키타카유키 히라키카츠요시 김성철 미요카와토모노리 유병삼		
IPC分类号	G02F1/133 G06F3/041		
CPC分类号	G02F1/133 G06F3/0412		
代理人(译)	金勇 年轻的小公园		
优先权	2011252928 2011-11-18 JP		
其他公开文献	KR1020130055525A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种具有触摸面板的液晶显示单元，其减少了LCD噪声的影响，从而防止故障并改善操作感。解决方案：具有触摸板的液晶显示单元包括：定时控制器30A，其产生与从主机控制器50输入的水平同步信号同步的水平控制信号；以及Vcom反馈电路60A，其稳定公共电压基于提供给LCD 10的公共电压的反馈电压和水平控制信号。Vcom反馈电路60A包括比较反馈电压和预定参考电压的运算放大器，连接在运算放大器的反相输入端和输出端之间的电阻，以及调节电阻值之间的电阻值的Vcom反馈调节电路61。反相输入端和运算放大器的输出端通过与电阻配合，减少写入液晶显示器的液晶所产生的LCD噪声。

