



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년09월27일
 (11) 등록번호 10-1778731
 (24) 등록일자 2017년09월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 G09G 3/20 (2006.01) G06F 3/041 (2006.01)
 G09G 3/36 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2011-0030307
 (22) 출원일자 2011년04월01일
 심사청구일자 2016년03월28일
 (65) 공개번호 10-2012-0111674
 (43) 공개일자 2012년10월10일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020100104551 A*
 KR1020100106581 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
 서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
 (72) 발명자
김상규
 경상북도 영양군 영양읍 옥골1길 12-1
김훈배
 경기도 고양시 일산서구 송포로 207 701동 801호
 (가좌동,가좌마을7단지아파트)
조지호
 경기도 김포시 김포한강2로 192 306동 1002호 (장기동,고창마을자연앤어울림아파트)
 (74) 대리인
특허법인로알

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 김상택

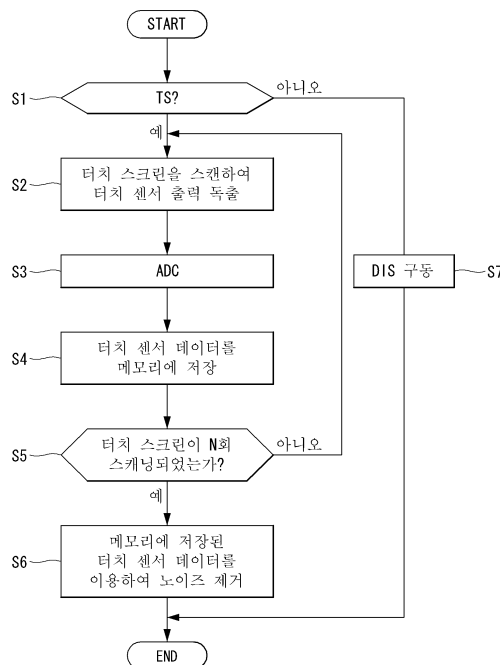
(54) 발명의 명칭 **터치센서를 가지는 표시장치와 그 구동방법**

(57) 요약

본 발명은 터치센서를 가지는 표시장치와 그 구동방법에 관한 것으로, 그 표시장치는 터치센서 구동기간 동안 출력 채널들 각각을 통해 터치센서 구동펄스를 2 회 이상 출력하여 터치센서들에 연결된 Tx 라인들 각각에 터치센서 구동펄스를 2회 이상 반복 공급하는 터치센서 구동회로, 상기 터치센서 구동기간 동안 상기 터치센서들에 연

(뒷면에 계속)

대표도 - 도12



결된 Rx 라인들을 경유하여 상기 터치센서들 각각의 출력을 2회 이상 반복 샘플링 및 증폭하고, 아날로그 디지털 변환기(ADC)를 이용하여 디지털 터치 데이터로 변환함으로써 상기 터치센서 구동기간 동안 상기 터치센서들 각각으로부터 2회 이상 디지털 데이터를 출력하는 터치센서 독출회로, 및 상기 터치센서 구동기간 동안 상기 터치센서들 각각으로부터 2회 이상 얻어진 상기 디지털 터치 데이터들을 메모리에 저장하고 동일한 터치 센서로부터 얻어진 상기 디지털 터치 데이터들에 대하여 가산, 감산 및 평균화 연산 중 어느 하나의 연산을 실시하여 상기 터치 센서들로부터 얻어진 디지털 터치 데이터들에서 유효 터치값과 노이즈 값의 차이를 크게 하여 노이즈 성분을 줄이는 터치 컨트롤러를 포함한다.

명세서

청구범위

청구항 1

터치센서 구동기간 동안 출력 채널들 각각을 통해 터치센서 구동펄스를 2 회 이상 출력하여 터치센서들에 연결된 Tx 라인들 각각에 터치센서 구동펄스를 2회 이상 반복 공급하는 터치센서 구동회로;

상기 터치센서 구동기간 동안 상기 터치센서들에 연결된 Rx 라인들을 경유하여 상기 터치센서들 각각의 출력을 2회 이상 반복 샘플링 및 증폭하고, 아날로그 디지털 변환기(ADC)를 이용하여 디지털 터치 데이터로 변환함으로써 상기 터치센서 구동기간 동안 상기 터치센서들 각각으로부터 2회 이상 디지털 데이터를 출력하는 터치센서 독출회로; 및

상기 터치센서 구동기간 동안 상기 터치센서들 각각으로부터 2회 이상 얻어진 상기 디지털 터치 데이터들을 메모리에 저장하고 동일한 터치 센서로부터 얻어진 상기 디지털 터치 데이터들에 대하여 가산, 감산 및 평균화 연산 중 어느 하나의 연산을 실시하여 상기 터치 센서들로부터 얻어진 디지털 터치 데이터들에서 유효 터치값과 노이즈 값의 차이를 크게 하여 노이즈 성분을 줄이는 터치 콘트롤러를 포함하고,

상기 동일한 터치 센서로부터 얻어진 상기 디지털 터치 데이터들은 상기 메모리로부터 읽어 들인 데이터를 포함하는 것을 특징으로 하는 터치센서를 가지는 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 터치센서들은 표시패널에 형성되고,

상기 표시패널은 픽셀들에 데이터전압을 공급하는 데이터라인들과, 상기 픽셀들에 스캔펄스를 공급하는 게이트 라인들을 더 포함하고,

상기 Tx 라인들과 상기 Rx 라인들은 서로 교차하고 그 교차부에 상호 용량들이 형성된 것을 특징으로 하는 터치센서를 가지는 표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

디스플레이 기간 동안 상기 데이터라인들에 아날로그 비디오 데이터전압을 공급하는 디스플레이 데이터 구동회로;

상기 디스플레이 기간 동안 상기 아날로그 비디오 데이터전압에 동기되는 스캔펄스를 상기 게이트라인들에 순차적으로 공급하는 디스플레이 스캔 구동회로; 및

1 프레임기간을 상기 디스플레이 기간과 상기 터치센서 구동기간으로 시분할하여 상기 디스플레이 기간 동안 상기 디스플레이 데이터 구동회로와 상기 디스플레이 스캔 구동회로의 동작 타이밍을 제어하고, 상기 터치센서 구동기간 동안 상기 터치센서 구동회로와 상기 터치센서 독출회로의 동작 타이밍을 제어하는 타이밍 콘트롤러를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 터치센서를 가지는 표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 터치 콘트롤러는,

상기 동일한 터치센서로부터 얻어진 다수의 디지털 터치 데이터들을 가산하는 것을 특징으로 하는 터치센서를 가지는 표시장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 터치 컨트롤러는,

상기 동일한 터치센서로부터 얻어진 다수의 디지털 터치 데이터들을 감산하는 것을 특징으로 하는 터치센서를 가지는 표시장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 터치 컨트롤러는,

상기 동일한 터치센서로부터 얻어진 다수의 디지털 터치 데이터들을 평균화 연산하는 것을 특징으로 하는 터치센서를 가지는 표시장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 터치 컨트롤러는,

상기 동일한 터치센서로부터 얻어진 다수의 디지털 터치 데이터들을 평균화 연산하고, 평균 연산 결과와 가장 차이가 큰 디지털 터치 데이터를 배제하고 나머지 디지털 터치 데이터들 중에서 가장 큰 값의 디지털 터치 데이터를 선택하여 상기 터치센서로부터 얻어진 출력 신호의 노이즈를 제거하는 것을 특징으로 하는 터치센서를 가지는 표시장치.

청구항 8

터치센서 구동기간 동안 터치센서들에 연결된 Tx 라인들 각각에 터치센서 구동펄스를 2회 이상 반복 공급하는 단계;

상기 터치센서 구동기간 동안 상기 터치센서들에 연결된 Rx 라인들을 경유하여 상기 터치센서들 각각의 출력을 2회 이상 반복 샘플링 및 증폭하고, 아날로그 디지털 변환기(ADC)를 이용하여 디지털 터치 데이터로 변환함으로써 상기 터치센서 구동기간 동안 상기 터치센서들 각각으로부터 2회 이상 디지털 데이터를 발생하는 단계; 및

상기 터치센서 구동기간 동안 상기 터치센서들 각각으로부터 2회 이상 얻어진 상기 디지털 터치 데이터들을 메모리에 저장하고 동일한 터치 센서로부터 얻어진 상기 디지털 터치 데이터들에 대하여 가산, 감산 및 평균화 연산 중 어느 하나의 연산을 실시하여 상기 터치 센서들로부터 얻어진 디지털 터치 데이터들에서 유효 터치값과 노이즈 값의 차이를 크게 하여 노이즈 성분을 줄이는 단계를 포함하고,

상기 동일한 터치 센서로부터 얻어진 상기 디지털 터치 데이터들은 상기 메모리로부터 읽어 들인 데이터를 포함하는 것을 특징으로 하는 터치센서를 가지는 표시장치의 구동방법.

청구항 9

[청구항 9은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.]

제 8 항에 있어서,

1 프레임기간을 디스플레이 기간과 상기 터치센서 구동기간으로 시분할하여 상기 디스플레이 기간 동안 표시패널의 픽셀들에 비디오 데이터를 기입하고, 상기 터치센서 구동기간 동안 상기 터치센서들을 구동하는 것을 특징으로 하는 터치센서를 가지는 표시장치의 구동방법.

청구항 10

[청구항 10은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.]

제 8 항에 있어서,

상기 연산을 실시하는 단계는,

상기 동일한 터치센서로부터 얻어진 다수의 디지털 터치 데이터들을 가산하여 상기 터치센서로부터 얻어진 출력 신호의 노이즈를 제거하는 것을 특징으로 하는 터치센서를 가지는 표시장치의 구동방법.

청구항 11

[청구항 11은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.]

제 8 항에 있어서,

상기 연산을 실시하는 단계는,

상기 동일한 터치센서로부터 얻어진 다수의 디지털 터치 데이터들을 감산하여 상기 터치센서로부터 얻어진 출력 신호의 노이즈를 제거하는 것을 특징으로 하는 터치센서를 가지는 표시장치의 구동방법.

청구항 12

[청구항 12은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.]

제 8 항에 있어서,

상기 연산을 실시하는 단계는,

상기 동일한 터치센서로부터 얻어진 다수의 디지털 터치 데이터들을 평균 연산하여 상기 터치센서로부터 얻어진 출력 신호의 노이즈를 제거하는 것을 특징으로 하는 터치센서를 가지는 표시장치의 구동방법.

청구항 13

[청구항 13은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.]

제 8 항에 있어서,

상기 연산을 실시하는 단계는,

상기 동일한 터치센서로부터 얻어진 다수의 디지털 터치 데이터들을 평균 연산하는 단계; 및

상기 평균 연산 결과와 가장 차이가 큰 디지털 터치 데이터를 배제하고 나머지 디지털 터치 데이터들 중에서 가장 큰 값의 디지털 터치 데이터를 선택하여 상기 터치센서로부터 얻어진 출력 신호의 노이즈를 제거하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 터치센서를 가지는 표시장치의 구동방법.

청구항 14

[청구항 14은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.]

제 3 항에 있어서,

상기 디스플레이 기간과 상기 터치센서 구동기간 사이에 소정의 초기화기간이 할당되고,

상기 초기화기간은 상기 Rx 라인들의 전압이 미리 설정된 터치 기준전압으로 안정화되는 시간으로 설정되는 것을 특징으로 하는 터치센서를 가지는 표시장치.

청구항 15

[청구항 15은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.]

제 1 항에 있어서,

상기 터치 컨트롤러는 노이즈 성분을 줄인 디지털 터치 데이터들을 미리 설정된 기준값과 비교하여 상기 기준값 이상의 터치 데이터들을 검출하여 좌표를 산출하는 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 터치센서를 가지는 표시장치와 그 구동방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 가전기기나 휴대용 정보기기의 경량화, 슬림화 추세에 따라 유저 입력 수단이 버튼형 스위치에서 터치센서로 대체되고 있다. 디스플레이 장치에 적용되는 터치 스크린은 다수의 터치센서들을 포함한다. 터치센서들은 표시패널 내에 인셀 타입(In-cell type)으로 내장될 수 있다. 이하에서, 표시패널 내에 터치센서들이 내장된 표시장치를 터치센서 내장형 표시장치로 칭하기로 한다.

[0003] 정전 용량 방식의 터치센서들은 상호 용량(mutual capacitance) 방식으로 구현될 수 있다. 정전 용량 방식의 터치센서들은 도 1a와 같이 서로 교차하는 신호 배선들(Tx, Rx)의 교차부에 형성된 상호 용량(Mutual capacitance, Cm)을 포함한다. 손가락이 도 1b와 같이 터치센서의 상호 용량(Cm)에 접근하면 그 전극들 사이의 전계가 차단되어 상호 용량(Cm)의 충전량이 낮아진다. 따라서, 정전 용량 방식의 터치센서들은 터치 전후의 상호 용량(Cm)의 충전량 변화를 측정하여 터치를 인식할 수 있다.

[0004] 도 2a 및 도 2b와 같이 터치센서의 출력(RO)은 미리 설정된 기준값(REF)과 비교되어 기준값(REF) 이상일 때 손가락이 접근한 터치된 터치센서의 출력으로 인식된다. 터치센서 내장형 표시장치에서, 터치센서의 출력(RO)은 표시패널 내의 기생 용량을 통해 표시패널의 구동 전압이나 터치 기준전압 등에 의해 영향을 받을 수 있다. 예를 들어, 터치센서의 이상적인(ideal) 출력(RO)은 도 2a와 같으나, 픽셀들에 연결된 배선들을 통해 공급되는 신호 전압의 영향으로 인하여 터치센서의 출력(RO)이 도 2b와 같은 불안정한 아날로그 출력으로 나타난다.

[0005] 도 3은 표시패널의 픽셀들에 공급되는 공통전압(Vcom)이나 터치 기준전압(Vref)이 변동될 때 터치센서의 출력이 변동되는 예를 보여 준다. 도 3에서 도면 부호 '21' 및 '22'는 실제로 터치된 터치센서들의 출력이다. 제1 터치센서 출력(21)은 공통전압(Vcom)이나 기준전압(Vref)이 변동되지 않을 때 실제로 터치된 터치센서의 출력으로서 인식될 수 있으나, 제2 터치센서 출력(22)은 공통전압(Vcom)이나 기준전압(Vref)의 변화에 영향을 받아 그 전압이 낮아져 터치되지 않은 터치센서의 출력으로 오인식될 수 있다.

[0006] 도 4는 표시패널의 구동회로들의 기저전압(GND)이 변동될 때 터치센서의 출력이 변동되는 예를 보여 준다. 도 4에서 도면 부호 '23' 및 '24'는 터치되지 않은 터치센서들의 출력이다. 제3 터치센서 출력(23)은 기저전압(GND)이 변동되지 않을 때 실제로 터치되지 않은 터치센서의 출력으로 인식될 수 있는데 비하여, 제4 터치센서 출력(24)은 기저전압(GND)의 변화에 영향을 받아 그 전압이 높아져 터치된 터치센서의 출력으로 오인식될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 터치센서들의 감도, 터치 인식을 및 터치센서의 출력 데이터의 신뢰성을 높일 수 있는 터치센서를 가지는 표시장치와 그 구동방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 표시장치는 터치센서 구동기간 동안 출력 채널들 각각을 통해 터치센서 구동펄스를 2 회 이상 출력하여 터치센서들에 연결된 Tx 라인들 각각에 터치센서 구동펄스를 2회 이상 반복 공급하는 터치센서 구동회로, 상기 터치센서 구동기간 동안 상기 터치센서들에 연결된 Rx 라인들을 경유하여 상기 터치센서들 각각의 출력을 2 회 이상 반복 샘플링 및 증폭하고, 아날로그 디지털 변환기(ADC)를 이용하여 디지털 터치 데이터로 변환함으로써 상기 터치센서 구동기간 동안 상기 터치센서들 각각으로부터 2회 이상 디지털 데이터를 출력하는 터치센서 독출회로, 및 상기 터치센서 구동기간 동안 상기 터치센서들 각각으로부터 2회 이상 얻어진 상기 디지털 터치 데이터들을 메모리에 저장하고 동일한 터치 센서로부터 얻어진 상기 디지털 터치 데이터들에 대하여 가산, 감산 및 평균화 연산 중 어느 하나의 연산을 실시하여 상기 터치 센서들로부터 얻어진 디지털 터치 데이터들에서 유효 터치값과 노이즈 값의 차이를 크게 하여 노이즈 성분을 줄이는 터치 컨트롤러를 포함한다. 상기 동일한 터치 센서로부터 얻어진 상기 디지털 터치 데이터들은 상기 메모리로부터 읽어 들인 데이터를 포함한다.

[0009] 삭제

[0010] 상기 터치센서들은 표시패널에 형성된다. 상기 표시패널은 픽셀들에 데이터전압을 공급하는 데이터라인들과, 상기 픽셀들에 스캔펄스를 공급하는 게이트라인들을 더 포함한다. 상기 Tx 라인들과 상기 Rx 라인들은 서로 교차하고 그 교차부에 상호 용량들이 형성된다.

[0011] 상기 표시장치는 디스플레이 기간 동안 상기 데이터라인들에 아날로그 비디오 데이터전압을 공급하는 디스플레이 데이터 구동회로; 상기 디스플레이 기간 동안 상기 아날로그 비디오 데이터전압에 동기되는 스캔펄스를 상기 게이트라인들에 순차적으로 공급하는 디스플레이 스캔 구동회로; 및 1 프레임기간을 상기 디스플레이 기간과 상기 터치센서 구동기간으로 시분할하여 상기 디스플레이 기간 동안 상기 디스플레이 데이터 구동회로와 상기 디스플레이 스캔 구동회로의 동작 타이밍을 제어하고, 상기 터치센서 구동기간 동안 상기 터치센서 구동회로와 상기 터치센서 독출회로의 동작 타이밍을 제어하는 타이밍 컨트롤러를 더 포함한다.

[0012] 상기 터치 컨트롤러는 상기 동일한 터치센서로부터 얻어진 다수의 디지털 터치 데이터들을 가산하여 상기 터치센서로부터 얻어진 출력 신호의 노이즈를 제거한다.

[0013] 상기 터치 컨트롤러는 상기 동일한 터치센서로부터 얻어진 다수의 디지털 터치 데이터들을 감산하여 상기 터치센서로부터 얻어진 출력 신호의 노이즈를 제거한다.

[0014] 상기 터치 컨트롤러는 상기 동일한 터치센서로부터 얻어진 다수의 디지털 터치 데이터들을 평균화 연산하여 상기 터치센서로부터 얻어진 출력 신호의 노이즈를 제거한다.

[0015] 상기 터치 컨트롤러는 상기 동일한 터치센서로부터 얻어진 다수의 디지털 터치 데이터들을 평균화 연산한다. 상기 터치 컨트롤러는 평균화 연산 결과와 가장 차이가 큰 디지털 터치 데이터를 배제하고 나머지 디지털 터치 데이터들 중에서 가장 큰 값의 디지털 터치 데이터를 선택하여 상기 터치센서로부터 얻어진 출력 신호의 노이즈를 제거한다.

[0016] 상기 표시장치의 구동방법은 터치센서 구동기간 동안 터치센서들에 연결된 Tx 라인들 각각에 터치센서 구동펄스를 2회 이상 반복 공급하는 단계, 상기 터치센서 구동기간 동안 상기 터치센서들에 연결된 Rx 라인들을 경유하여 상기 터치센서들 각각의 출력을 2회 이상 반복 샘플링 및 증폭하고, 아날로그 디지털 변환기(ADC)를 이용하여 디지털 터치 데이터로 변환함으로써 상기 터치센서 구동기간 동안 상기 터치센서들 각각으로부터 2회 이상 디지털 데이터를 발생하는 단계, 및 상기 터치센서 구동기간 동안 상기 터치센서들 각각으로부터 2회 이상 얻어진 상기 디지털 터치 데이터들을 메모리에 저장하고 동일한 터치 센서로부터 얻어진 상기 디지털 터치 데이터들에 대하여 가산, 감산 및 평균화 연산 중 어느 하나의 연산을 실시하여 상기 터치 센서들로부터 얻어진 디지털 터치 데이터들에서 유효 터치값과 노이즈 값의 차이를 크게 하여 노이즈 성분을 줄이는 단계를 포함한다. 상기

동일한 터치 센서로부터 얻어진 상기 디지털 터치 데이터들은 상기 메모리로부터 읽어 들인 데이터를 포함한다.

발명의 효과

[0017] 본 발명은 1 터치센서 구동기간 내에서 터치 센서들의 출력을 반복 샘플링하고, 동일한 터치 센서로부터 얻어진 데이터들을 가산, 감산 또는 평균 연산하여 노이즈 성분을 제거한다. 그 결과, 본 발명은 터치센서들의 감도, 터치 인식을 및 터치센서의 출력 데이터의 신뢰성을 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1a 및 도 1b는 정전 용량 방식의 터치센서들의 터치 전후 동작을 보여 주는 도면들이다.
 도 2a 및 도 2b는 터치센서의 출력과 기준값을 보여 주는 파형도들이다.
 도 3 및 도 4는 터치센서들의 오인식 예를 보여 주는 파형도들이다.
 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 표시장치를 보여 주는 블록도이다.
 도 6은 도 5에 도시된 표시패널에 내장된 픽셀 어레이와 터치센서들의 일부를 보여 주는 등가 회로도이다.
 도 7은 도 5에 도시된 표시패널에 내장된 픽셀 어레이와 터치센서들의 일부를 보여 주는 평면도이다.
 도 8은 도 5에 도시된 표시장치의 구동방법을 보여 주는 파형도이다.
 도 9는 도 5에 도시된 터치센서 독출회로를 상세히 보여 주는 회로도이다.
 도 10은 도 5에 도시된 터치센서 독출회로의 타이밍 제어신호를 보여 주는 파형도이다.
 도 11은 디스플레이 기간에 발생하는 디스플레이 타이밍 제어신호들과 터치센서 구동기간에 발생하는 터치센서 타이밍 신호들을 보여 주는 타이밍도이다.
 도 12는 도 5에 도시된 표시장치의 구동방법의 제어 수순을 단계적으로 보여 주는 흐름도이다.
 도 13은 본 발명의 제1 실시예에 따른 노이즈 제거 방법을 보여 주는 파형도이다.
 도 14는 본 발명의 제2 실시예에 따른 노이즈 제거 방법을 보여 주는 파형도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예들을 상세히 설명한다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 실질적으로 동일한 구성요소들을 의미한다. 이하의 설명에서, 본 발명과 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다.

[0020] 본 발명의 표시장치는 액정표시소자(Liquid Crystal Display, LCD), 전계방출 표시소자(Field Emission Display : FED), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel, PDP), 유기발광 다이오드 표시장치(Organic Light Emitting Display, OLED), 전기영동 표시소자(Electrophoresis, EPD) 등의 평판 표시소자와, 그 평판 표시소자의 표시패널 내에 인셀 타입으로 내장된 터치센서들로 구현될 수 있다. 이하의 실시예에서, 평판 표시소자의 일 예로서, 액정표시소자를 설명하지만 본 발명의 디스플레이 장치는 액정표시소자에 한정되지 않는다는 것에 주의하여야 한다.

[0021] 도 5를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 표시장치는 표시패널(100), 디스플레이 데이터 구동회로(202), 디스플레이 스캔 구동회로(204), 터치센서 구동회로(302), 터치센서 독출회로(Touch sensor read-out circuit, 304), 터치 컨트롤러(306), 타이밍 컨트롤러(104) 등을 포함한다.

[0022] 표시패널(100)은 두 장의 유리기관들 사이에 액정층이 형성된다. 표시패널(100)의 하부 기관에는 다수의 데이터라인들(D1~Dm, m은 양의 정수), 데이터라인들(D1~Dm)과 교차되는 다수의 게이트라인들(G1~Gn, n은 양의 정수), 데이터라인들(D1~Dm)과 게이트라인들(G1~Gn)의 교차부들에 형성되는 다수의 TFT들(Thin Film Transistor, 도 6의 TFT), 액정셀들(도 6의 C1c)에 데이터전압을 충전시키기 위한 다수의 화소전극(11), 화소전극(11)에 접속되어 액정셀의 전압을 유지시키기 위한 스토리지 커패시터(Storage Capacitor, 도 6의 Cst), 터치센서들 등을

포함한다.

- [0023] 터치센서들은 도 6 및 도 7과 같이, 게이트라인들(G1~Gn)과 나란한 Tx 라인들(T1~Tj, j는 n 보다 작은 양의 정수), Tx 라인들(T1~Tj)과 교차하고 데이터라인들(D1~Dm)과 나란한 Rx 라인들(R1~Ri, i는 m 보다 작은 양의 정수), 및 Tx 라인들(T1~Tj)와 Rx 라인들(R1~Ri)의 교차부에 형성된 상호 용량(Cm) 등을 포함한다.
- [0024] Tx 라인들(T1~Tj)과 Rx 라인들(R1~Ri)은 공통전극(12)에 접속되어 미리 설정된 디스플레이 기간(도 8의 DIS) 동안, 공통전극(12)에 공통전압(Vcom)을 공급한다. 미리 설정된 터치센서 구동기간(도 8의 TS) 동안, Tx 라인들(T1~Tj)에는 터치센서를 구동하기 위한 터치센서 구동펄스가 공급되고, Rx 라인들(R1~Ri)에는 터치 기준전압(Vref)이 공급된다.
- [0025] 표시패널(100)의 픽셀들은 데이터라인들(D1~Dm)과 게이트라인들(G1~Gn)에 의해 정의된 픽셀 영역에 형성되어 매트릭스 형태로 배치된다. 픽셀들 각각의 액정셀은 화소전극(11)에 인가되는 데이터전압과 공통전극(12)에 인가되는 공통전압(Vcom)의 전압차에 따라 인가되는 전계에 의해 구동되어 입사광의 투과량을 조절한다. TFT들은 게이트라인(G1~Gn)으로부터의 게이트펄스에 응답하여 턴-온되어 데이터라인(D1~Dm)으로부터의 전압을 액정셀의 화소전극(11)에 공급한다.
- [0026] 표시패널(100)의 상부 기판에는 블랙매트릭스, 컬러필터 등을 포함할 수 있다. 한편, 표시패널(100)의 하부 유리기판은 COT(Color filter On TFT) 구조로 구현될 수 있다. 이 경우에, 블랙매트릭스와 컬러필터는 표시패널(100)의 하부 유리기판에 형성될 수 있다.
- [0027] 공통전극(12)은 TN(Twisted Nematic) 모드와 VA(Vertical Alignment) 모드와 같은 수직전계 구동방식에서 상부 유리기판에 형성되며, IPS(In Plane Switching) 모드와 FFS(Fringe Field Switching) 모드와 같은 수평전계 구동방식에서 화소전극(11)과 함께 하부 기판 상에 형성된다. 공통전극(12)에 공급되는 공통전압(Vcom)은 7V~8V 사이의 직류 전압일 수 있다. 공통전극(12)은 Tx 라인들(T1~Tj)와 Rx 라인들(R1~Ri) 중 하나 이상에 접속되어 그 Tx 라인들(T1~Tj)와 Rx 라인들(R1~Ri)을 통해 공통전압(Vcom)을 공급 받을 수 있다.
- [0028] 표시패널(100)의 상부 기판과 하부 기판 각각에는 편광판이 부착되고 액정과 접하는 내면에 액정의 프리틸트각을 설정하기 위한 배향막이 형성된다. 표시패널(100)의 상부 기판과 하부 기판 사이에는 액정셀의 셀갭(Cell gap)을 유지하기 위한 컬럼 스페이서가 형성될 수 있다.
- [0029] 디스플레이 데이터 구동회로(202)는 다수의 소스 드라이브 IC(Integrated Circuit)을 포함한다. 소스 드라이브 IC들은 디스플레이 기간(DIS) 동안 타이밍 콘트롤러(104)로부터 입력되는 디지털 비디오 데이터(RGB)를 래치한다. 그리고 소스 드라이브 IC들은 디스플레이 기간(DIS) 동안 디지털 비디오 데이터(RGB)를 아날로그 정극성/부극성 감마보상전압으로 변환하여 아날로그 비디오 데이터전압을 출력한다. 아날로그 비디오 데이터전압은 데이터라인들(D1~Dm)에 공급된다.
- [0030] 디스플레이 스캔 구동회로(204)는 하나 이상의 스캔 드라이브 IC를 포함한다. 스캔 드라이브 IC는 디스플레이 기간(DIS) 동안 타이밍 콘트롤러(104)의 제어 하에 아날로그 비디오 데이터전압에 동기되는 스캔펄스(또는 게이트펄스)를 게이트라인들(G1~Gn)에 순차적으로 공급하여 아날로그 비디오 데이터전압이 기입되는 표시패널의 라인을 선택한다. 스캔펄스는 게이트 하이전압(VGH)과 게이트 로우전압(VGL) 사이에서 스윙하는 펄스로 발생된다. 디스플레이 스캔 구동회로(204)는 터치센서 구동기간(TS) 동안 스캔펄스를 발생하지 않고 게이트 로우 전압(VGL)을 게이트라인들(G1~Gn)에 지속적으로 공급한다. 따라서, 게이트라인들(G1~Gn)은 디스플레이기간 동안 게이트펄스를 픽셀들의 TFT에 공급하여 표시패널(100)에서 데이터가 기입될 라인을 순차적으로 선택하고, 터치센서 구동기간(TS) 동안 게이트 로우전압(VGL)을 유지한다. 게이트 하이전압(VGH)은 대략 18V~20V 사이의 전압일 수 있고, 게이트 로우전압(VGL)은 대략 0V~-15V 사이의 전압일 수 있다.
- [0031] 터치센서 구동회로(302)는 디스플레이 기간(DIS) 동안 Tx 라인들(T1~Tj)에 공통전압(Vcom)을 공급한다. 터치센서 구동회로(302)는 터치센서 구동기간(TS) 동안 자신의 출력 채널들을 통해 터치센서 구동펄스를 순차 출력하여 Tx 라인들(T1~Tj)에 터치센서 구동펄스를 순차적으로 인가하여 터치센서들을 스캐닝하되, 출력 채널들 각각에 2회 이상 반복하여 터치센서 구동펄스를 출력한다. 따라서, 터치센서 구동회로(302)는 제1 Tx 라인(T1)으로부터 제j Tx 라인(Tj) 까지 모든 Tx 라인들(T1~Tj)에 터치센서 구동펄스를 순차적으로 공급하는 터치센서 스캐닝 동작을 1 터치센서 구동기간(TS) 내에서 2회 이상 반복한다. 터치센서 구동회로(302)는 디스플레이 스캔 구동회로(204)의 스캔 드라이브 IC와 실질적으로 동일한 회로 구성을 갖는 스캔 드라이브 IC로 구현될 수 있다.
- [0032] 터치센서 구동기간(TS)은 1 프레임 기간 내에서 디스플레이 기간(DIS)을 뺀 나머지 시간으로 할당될 수 있다. 1 프레임 기간 내에서 할당될 수 있는 1 터치센서 구동기간과 터치 센서 출력의 샘플링 시간을 고려할 때, 터치

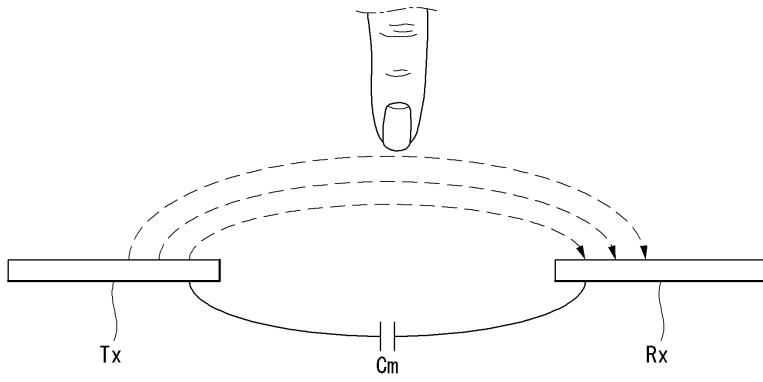
센서 구동회로(302)는 1 터치센서 구동기간(TS) 내에서 자신의 출력 채널들 각각에 N(N은 2 이상 10 이하의 양의 정수)회 반복하여 터치센서 구동펄스를 출력할 수 있다.

- [0033] 터치센서 독출회로(304)는 디스플레이 기간(DIS) 동안 Rx 라인들(R1~Ri)에 공통전압(Vcom)을 공급하고, 터치센서 구동기간(TS) 동안 Rx 라인들(R1~Ri)에 터치 기준전압(Vref)을 공급한다. 터치 기준전압(Vcom)은 0V 보다 높고 3V 이하의 직류전압으로 설정될 수 있다. 터치센서 독출회로(304)는 Rx 라인들(R1~Ri)을 통해 입력되는 터치센서들의 아날로그 출력(상호 용량의 전압)을 샘플링 및 증폭하고, 디지털 터치 데이터로 변환하여 터치 컨트롤러(306)로 전송한다. 여기서, 터치센서 독출회로(304)는 터치센서 구동회로(302)의 N회 스캐닝 동작에 의해 1 터치센서 구동기간(TS) 내에서 터치센서들 각각의 출력을 N회 반복하여 샘플링한다.
- [0034] 터치 컨트롤러(306)는 1 터치센서 구동 구간(TS) 내에서 터치센서 독출회로(304)로부터 N회 반복적으로 입력되는 디지털 터치 데이터들을 메모리(308)에 저장한다. 터치 컨트롤러(306)는 동일 터치센서로부터 N회 반복 출력된 디지털 터치 데이터들을 메모리(308)로부터 읽어 들이고 그 디지털 터치 데이터들을 연산한 결과를 바탕으로 디지털 터치 데이터들에 혼입된 노이즈 성분을 줄인다. 그리고 터치 컨트롤러(306)는 노이즈 성분을 줄인 디지털 터치 데이터들을 미리 설정된 기준값(REF)과 비교하여 기준값 이상의 터치 데이터들을 검출한다. 터치 컨트롤러(306)는 미리 설정된 터치 인식 알고리즘으로 기준값 이상의 터치 데이터들을 분석하여 터치된 터치센서들에 대한 좌표값을 산출한다. 터치 컨트롤러(306)로부터 출력된 터치 위치의 좌표값 데이터는 HID 포맷의 터치 디지털 터치 데이터로서 외부의 호스트 시스템으로 전송한다. 호스트 시스템은 터치 위치의 좌표값과 연계된 응용 프로그램을 실행한다.
- [0035] 타이밍 컨트롤러(104)는 외부의 호스트 시스템으로부터 입력되는 수직 동기신호(Vsync), 수평 동기신호(Hsync), 데이터 인에이블 신호(Data Enable, DE), 메인 클럭(MCLK) 등의 타이밍신호를 입력받아 디스플레이 데이터 구동회로(202)와 디스플레이 스캔 구동회로(204)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 디스플레이 타이밍 제어신호들을 발생한다. 디스플레이 스캔 구동회로(204)의 타이밍 제어신호는 게이트 스타트 펄스(Gate Start Pulse, GSP), 게이트 쉬프트 클럭(Gate Shift Clock, GSC), 게이트 출력 인에이블신호(Gate Output Enable, GOE), 쉬프트 방향 제어신호(DIR) 등을 포함한다. 디스플레이 데이터 구동회로(202)의 타이밍 제어신호는 소스 샘플링 클럭(Source Sampling Clock, SSC), 극성제어신호(Polarity, POL), 및 소스 출력 인에이블신호(Source Output Enable, SOE) 등을 포함한다.
- [0036] 타이밍 컨트롤러(104)는 터치센서 구동회로(302)와 터치센서 독출회로(304)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 터치센서 타이밍 제어신호들(Ctx, Crx)을 발생한다. 터치센서 구동회로(302)의 타이밍 제어신호는 스타트 펄스(도 11의 SGSP), 시프트 클럭(도 11의 SGSC), 출력 인에이블 신호(도 11의 SGOE) 등을 포함한다. 터치센서 독출회로(304)의 타이밍 제어신호는 리셋펄스(도 9~도 11의 RST), 제1 및 제2 샘플 앤 홀드 펄스(Sample & hold pulse, 도 9~도 11의 SH0, SH1), 게이트 온 펄스(도 9~도 10의 tG), 데이터 전송 스타트펄스(FST), ADC 클럭(FSR) 등을 포함한다.
- [0037] 타이밍 컨트롤러(104)는 도 8과 같이 1 프레임 기간을 디스플레이 기간(DIS)과 터치센서 구동기간(TS)으로 시분할한다. 타이밍 컨트롤러(104)는 디스플레이 기간(DIS)과 터치센서 구동기간(TS) 사이의 소정 기간 동안 디스플레이 동작과 터치센서 동작이 일시적으로 멈추는 소정의 초기화기간(DP)을 할당할 수 있다. 터치센서 독출회로(304)는 초기화기간(DP) 동안 타이밍 컨트롤러(104)의 제어 하에 Rx 라인들(R1~Ri)에 터치 기준전압(Vref)을 공급한다. 초기화기간(DP)은 Rx 라인들(R1~Ri)의 전압이 터치 기준전압(Vref)으로 안정화될 때까지 필요한 시간으로 설정된다.
- [0038] 타이밍 컨트롤러(104)는 디스플레이 기간(DIS) 동안 디스플레이 데이터 구동회로(202)와 디스플레이 스캔 구동회로(204)의 출력을 인에이블시켜 비디오 데이터를 픽셀들에 표시한다. 그리고 타이밍 컨트롤러(104)는 터치센서 구동기간(TS) 동안 터치센서 구동회로(302)의 출력을 인에이블시키고 터치센서 독출회로(304)의 터치 신호 샘플링을 인에이블시킨다. 디스플레이 기간과 터치센서 구동기간은 표시패널(100)의 종류에 따라 패널 특성을 고려하여 적절히 조절될 수 있다.
- [0039] 도 6은 표시패널(100)에 내장된 픽셀 어레이와 터치센서들의 일부를 보여 주는 등가 회로도이다. 도 6에서 "D1, Dk(k는 m 보다 작은 양의 정수), Dk+1"은 데이터라인들이고, "Gx"는 게이트라인이다.
- [0040] 도 7은 표시패널(100)에 내장된 픽셀 어레이와 터치센서들의 일부를 보여 주는 평면도이다.
- [0041] 도 7을 참조하면, Tx 라인들(T1~Tj)은 투명 도전 블록 패턴(T11~T23)과 링크 패턴들(L11~L22)을 포함한다. 도 7에서, "D1~D3 ..."는 데이터라인들이고, "G1~G3..."는 게이트라인들을 나타낸다.

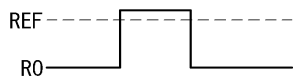
- [0042] 투명 도전 블록 패턴(T11~T23) 각각의 크기는 픽셀들 각각의 크기 보다 크게 패터닝된다. 투명 도전 블록 패턴(T11~T23) 각각은 절연층을 사이에 두고 픽셀들과 중첩되고, ITO(Indium Tin Oxide)와 같은 투명 도전 물질로 패터닝될 수 있다. 링크 패턴(L11~L22)은 Rx 라인(R1, R2)을 가로 질러 횡 방향(또는 수평 방향)으로 이웃하는 투명 도전 블록 패턴(T11~T23)을 전기적으로 연결한다. 링크 패턴(L11~L22)은 절연층을 사이에 두고 Rx 라인(R1, R2)과 중첩된다. 링크 패턴(L11~L22)은 전기 전도율이 높은 금속 알루미늄(Al), 알루미늄 네오듐(AlNd), 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr), 구리(Cu), 은(Ag) 등의 금속으로 패터닝되거나, 투명 도전 물질로 패터닝될 수 있다.
- [0043] 제1 Tx 라인은 링크 패턴들(L11, L12)을 경유하여 횡 방향을 따라 연결된 다수의 투명 도전 블록 패턴(T11~T13)을 포함한다. 제2 Tx 라인은 링크 패턴들(L21, L22)을 경유하여 횡 방향을 따라 연결된 다수의 투명 도전 블록 패턴(T21~T23)을 포함한다.
- [0044] Rx 라인들(R1, R2)은 횡 방향으로 이웃하는 투명 도전 블록 패턴들(T11~T23) 사이에서 종 방향(또는 수직 방향)을 따라 길게 패터닝된다. Rx 라인들(R1, R2)은 ITO와 같은 투명 도전 물질로 형성될 수 있다. Rx 라인들(R1, R2) 각각은 도시하지 않은 다수의 픽셀들과 중첩될 수 있다.
- [0045] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 표시장치의 구동방법을 보여 주는 파형도이다.
- [0046] 도 8을 참조하면, 디스플레이 스캔 구동회로(204)는 디스플레이 기간(DIS) 동안 타이밍 콘트롤러(104)의 제어 하에 아날로그 비디오 데이터전압에 동기되는 게이트펄스들을 게이트라인들(G1~Gn)에 순차적으로 공급한다.
- [0047] 터치센서 구동회로(302)는 터치센서 구동기간(TS) 동안, 모든 Tx 라인들(T1~Tj)에 터치센서 구동펄스를 순차적으로 인가하는 터치센서 스캐닝 동작을 N회 반복한다. 예를 들어, 터치센서 구동기간(TS)은 제1 내지 제N 터치센서 스캐닝 기간(SS1~SSN)으로 시분할될 수 있다. 터치센서 구동기간(TS)은 터치센서 스캐닝 기간(SS1~SSN)마다 모든 Tx 라인들(T1~Tj)에 터치센서 구동펄스를 순차적으로 인가한다.
- [0048] 터치센서 독출회로(304)는 터치센서 구동기간(TS) 동안 도 3 및 도 4와 같이 터치센서 구동펄스 이후의 Rx 라인들(R1~Ri)의 전압을 샘플링하여 터치센서의 아날로그 출력을 샘플링 및 증폭하고, 디지털 터치 데이터로 변환한다. 터치 콘트롤러(306)는 동일 터치센서로부터 N회 반복 출력된 디지털 터치 데이터들을 메모리(308)로부터 읽어 들이고 그 디지털 터치 데이터들을 연산한 결과를 바탕으로 디지털 터치 데이터들에 혼입된 노이즈 성분을 줄인다.
- [0049] 도 9는 터치센서 독출회로(304)를 상세히 보여 주는 회로도이다. 도 10은 터치센서 독출회로(304)의 타이밍 제어신호를 보여 주는 파형도이다.
- [0050] 도 9 및 도 10을 참조하면, 터치센서 독출회로(304)는 게이트 스위치(Tsw), 연산 증폭기(operation amplifier, OP amp.), 리셋 스위치(SWR), 커패시터(C1), 제1 및 제2 샘플링 스위치들(SW0, SW1), 출력 버퍼(42), 아날로그 디지털 변환기(analogue to digital converter, 이하 "ADC"라 함)(44) 등을 포함한다.
- [0051] 연산 증폭기의 비반전 입력단자와 출력 단자 사이에는 리셋 스위치(SWR)와 커패시터(C1)가 접속된다. 연산 증폭기(OPamp)의 반전단자에는 터치 기준전압(Vref)이 공급된다. 연산 증폭기는 Rx 라인의 전압을 증폭한다. 커패시터(C1)는 연산 증폭기의 비반전 입력단자와 출력 단자의 전압차를 저장하여 Rx 라인의 전압을 샘플링한다. 리셋 스위치(SWR)는 리셋펄스(RST)에 응답하여 연산 증폭기의 비반전 입력단자와 출력단자를 단락(short circuit)시켜 커패시터(C1)의 전압을 방전시켜 초기화한다.
- [0052] 게이트 스위치(Tsw)는 게이트 온 펄스(tG)에 응답하여 턴온(turn-on)되어 Rx 라인의 전압을 연산 증폭기의 비반전 입력단자에 연결된 커패시터(C1)에 공급한다. Tx 라인들(T1~Tj)에 공급되는 터치센서 구동펄스에 의해 상호 용량(Cm)의 전압이 커패시터(C1)에 공급되므로 게이트 스위치(Tsw)는 생략될 수 있다.
- [0053] 제1 샘플링 스위치소자(SW0)는 제1 샘플 앤 홀드 펄스(SH0)에 응답하여 턴온되어 Rx 라인의 터치 기준전압(Vref)을 출력 버퍼(42)에 공급함으로써 Rx 라인의 터치 기준전압(Vref)을 샘플링한다. 제2 샘플링 스위치소자(SW1)는 제2 샘플 앤 홀드 펄스(SH1)에 응답하여 턴온되어 터치 이후에 터치 기준전압(Vref)으로부터 변화된 Rx 라인의 전압을 출력 버퍼(42)에 공급함으로써 Rx 라인의 전압 변화량을 샘플링한다.
- [0054] 출력 버퍼(42)는 데이터 전송 스타트펄스(FST)에 응답하여 제1 및 제2 샘플링 스위치들(SW0, SW1)을 통해 입력되는 전압들을 데이터 전송 스타트펄스(FST)에 응답하여 ADC(44)에 공급한다. ADC(44)는 출력 버퍼(42)로부터 입력되는 터치센서의 아날로그 출력 전압을 디지털 터치 데이터로 변환하여 터치 콘트롤러(306)에 공급한다.

- [0055] 도 11은 디스플레이 기간(DIS)에 발생하는 디스플레이 타이밍 제어신호들과 터치센서 구동기간(TS)에 발생하는 터치센서 타이밍 신호들을 보여 주는 타이밍도이다.
- [0056] 도 11을 참조하면, 디스플레이 데이터 구동회로(202)와 디스플레이 스캔 구동회로(204)는 디스플레이 타이밍 제어신호들(GSP, GOE, SOE, GSC 등)에 응답하여 디스플레이 기간 내에서 출력을 발생하여 픽셀들에 비디오 데이터를 기입한다. 디스플레이 데이터 구동회로(202)는 터치센서 구동기간(TS) 동안 이전 데이터전압을 유지하거나 기저전압(GND)을 출력한다. 디스플레이 스캔 구동회로(204)는 터치센서 구동기간(TS) 동안 게이트 로우 전압(VGL)을 유지한다. 픽셀들은 스토리지 커패시터(Cst)로 인하여 디스플레이 기간(DIS)에 충전하였던 데이터 전압을 터치센서 구동기간(TS) 동안 유지한다.
- [0057] 터치센서 구동회로(302)와 터치센서 독출회로(304)는 디스플레이 구간 동안 디스에이블된다. 터치센서 구동회로(302)와 터치센서 독출회로(304)는 터치센서 구동기간 동안 터치센서 타이밍 제어신호들(SGSP, SGOE, RST, SH0, SH1, SGSC, FST, FSR 등)에 응답하여 출력을 인에이블시킨다. 스타트펄스(SGSP)는 N회 발생한다. 터치센서 구동회로(302)는 스타트펄스(SGSP)가 발생될 때마다 제1 Tx 라인에 터치센서 구동펄스를 출력하기 시작하고 매 시프트 클럭(SGSC)마다 스타트펄스(SGSP)를 시프트시켜 터치센서 구동펄스를 Tx 라인들(T1~Tj)에 N회 반복 출력한다.
- [0058] 도 12는 본 발명의 실시예에 따른 표시장치의 구동방법의 제어 수순을 단계적으로 보여 주는 흐름도이다.
- [0059] 도 12를 참조하면, 본 발명의 표시장치는 터치센서 구동기간(TS) 동안 터치 스크린의 터치센서들을 스캔하여 터치센서들의 아날로그 출력을 독출하고 그 아날로그 출력을 디지털 터치 데이터로 변환한다.(S1 내지 S3) 본 발명의 표시장치는 디지털 터치 데이터를 메모리(308)에 저장한다.(S4) 1 터치센서 구동기간(TS) 내에서 터치 센서들 각각의 출력이 N회 독출될 때까지 S1 내지 S4 단계가 반복된다.(S5)
- [0060] 본 발명의 표시장치는 1 터치센서 구동기간(TS) 내에서 동일한 터치 센서로부터 얻어진 디지털 터치 데이터들을 가산, 감산 또는 평균 연산하고 그 결과를 이용하여 터치 센서의 출력에 포함된 노이즈 성분을 제거한다.(S6) 본 발명의 터치센서 내장형 표시장치는 디스플레이 기간(DIS) 동안 픽셀들에 데이터를 기입한다.
- [0061] 도 13은 본 발명의 제1 실시예에 따른 노이즈 제거 방법을 보여 주는 파형도이다. 이 노이즈 제거 방법은 터치 컨트롤러(306)에 의해 실행된다.
- [0062] 도 13을 참조하면, 터치 컨트롤러(306)는 동일한 터치 센서로부터 얻어진 N 개의 디지털 터치 데이터들을 가산한다. 이 방법은 모든 터치 센서들로부터 얻어진 디지털 터치 데이터들에 대하여 수행된다.
- [0063] 표시패널의 구동전압이나 구동회로 IC의 구동 전압 예를 들어, 전술한 바와 같이 공통전압(Vcom), 터치 기준전압(Vref), 기저전압(GND)의 변동 영향을 받아 1 터치센서 구동기간(TS) 내에서 얻어진 동일한 터치 센서의 출력들에 시간에 따라 달라지는 노이즈 성분이 더해질 수 있다. 따라서, 동일한 터치 센서로부터 1 터치센서 구동기간(TS) 내에서 얻어진 디지털 터치 데이터들은 동일한 값이어야 하지만, 노이즈 성분에 의해 서로 다를 수 있다.
- [0064] 동일한 터치 센서로부터 얻어진 디지털 터치 데이터들을 가산하면 노이즈 성분들도 가산되지만 상대적으로 큰 값을 갖는 유효 터치 값이 더 커진다. 따라서, 동일한 터치 센서로부터 얻어진 디지털 터치 데이터들을 가산하면, 유효 터치 값과 노이즈 성분의 차이가 더 커지므로 노이즈 성분이 제거되는 효과를 얻을 수 있다.
- [0065] 도 14는 본 발명의 제2 실시예에 따른 노이즈 제거 방법을 보여 주는 파형도이다. 이 노이즈 제거 방법은 터치 컨트롤러(306)에 의해 실행된다.
- [0066] 도 14를 참조하면, 터치 컨트롤러(306)는 동일한 터치 센서로부터 얻어진 N 개의 디지털 터치 데이터들을 감산한다. 이 방법은 모든 터치 센서들로부터 얻어진 디지털 터치 데이터들에 대하여 수행된다.
- [0067] 표시패널의 구동전압이나 구동회로 IC의 구동 전압의 변동 영향을 받아 1 터치센서 구동기간(TS) 내에서 얻어진 동일한 터치 센서의 출력들에 시간에 따라 달라지는 노이즈 성분이 더해질 수 있다. 따라서, 동일한 터치 센서로부터 1 터치센서 구동기간(TS) 내에서 얻어진 디지털 터치 데이터들은 동일한 값이어야 하지만, 노이즈 성분에 의해 서로 다를 수 있다.
- [0068] 동일한 터치 센서로부터 얻어진 디지털 터치 데이터들을 감산하면 유효 터치값도 작아지지만 작은 값을 갖는 노이즈 성분들은 거의 제거된다. 따라서, 동일한 터치 센서로부터 얻어진 디지털 터치 데이터들을 감산하면, 유효 터치 값과 노이즈 성분의 차이가 더 커지므로 노이즈 성분이 제거되는 효과를 얻을 수 있다.

도면1b



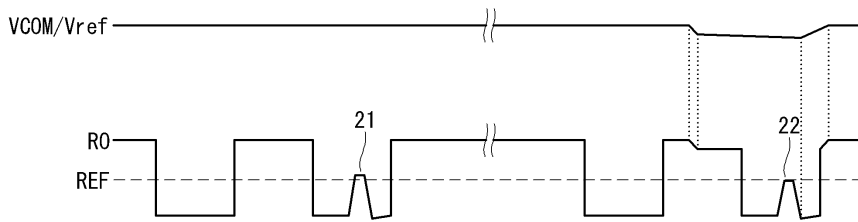
도면2a



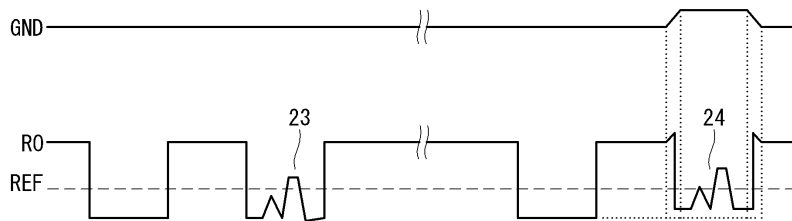
도면2b



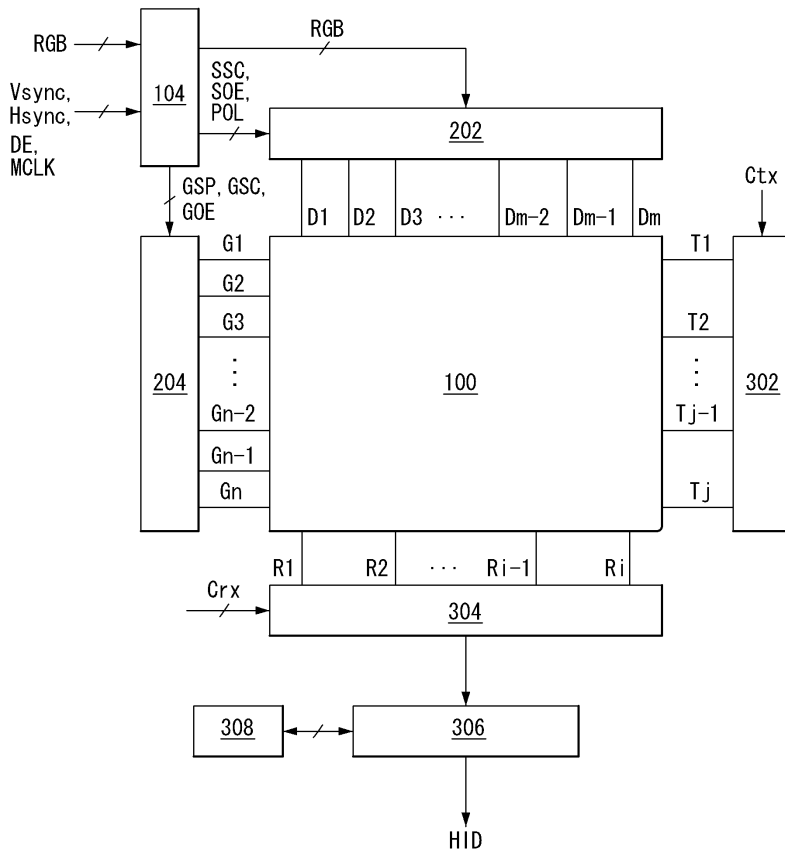
도면3



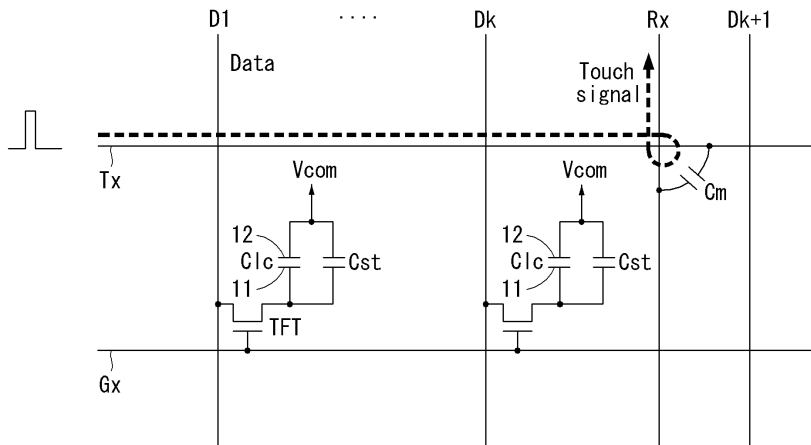
도면4



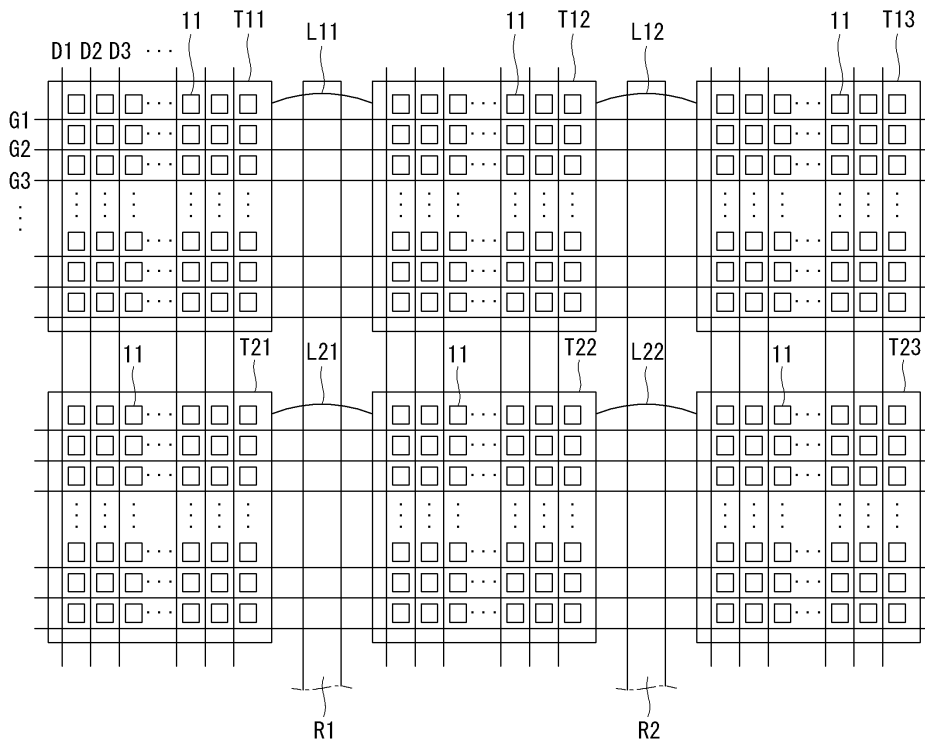
도면5



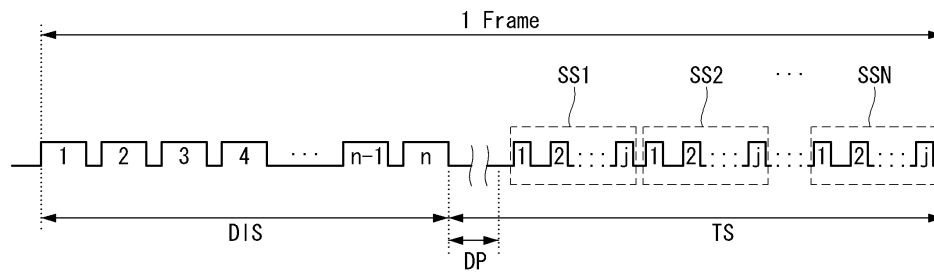
도면6



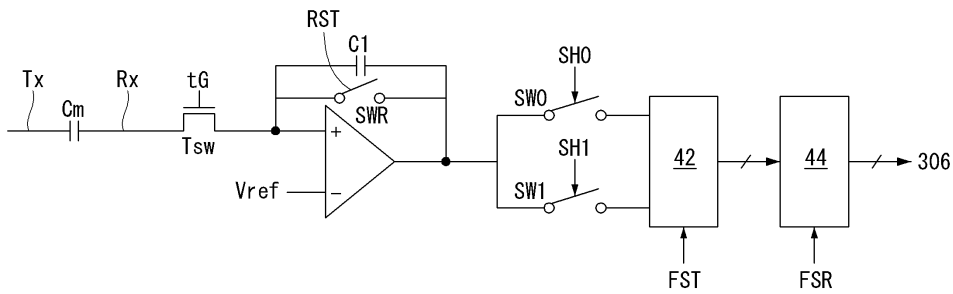
도면7



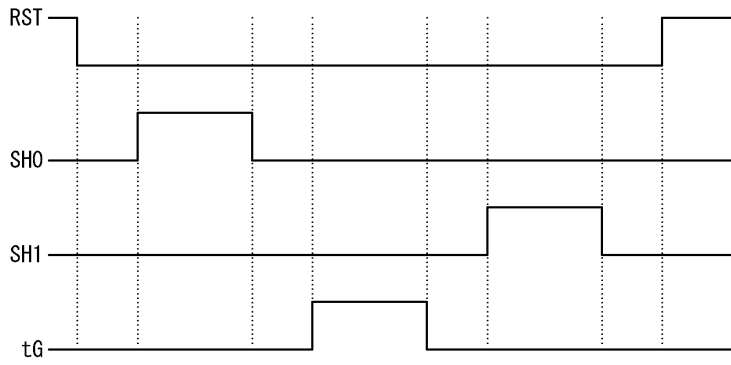
도면8



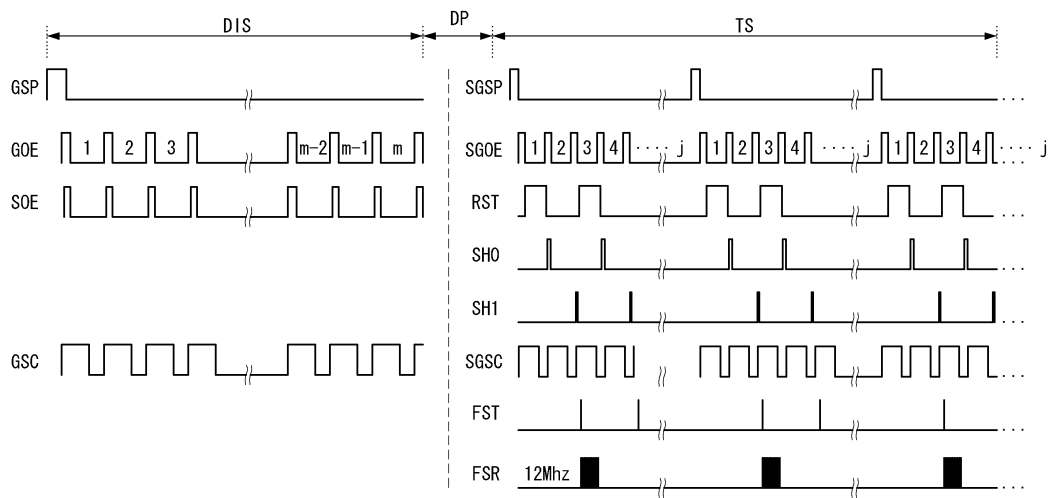
도면9



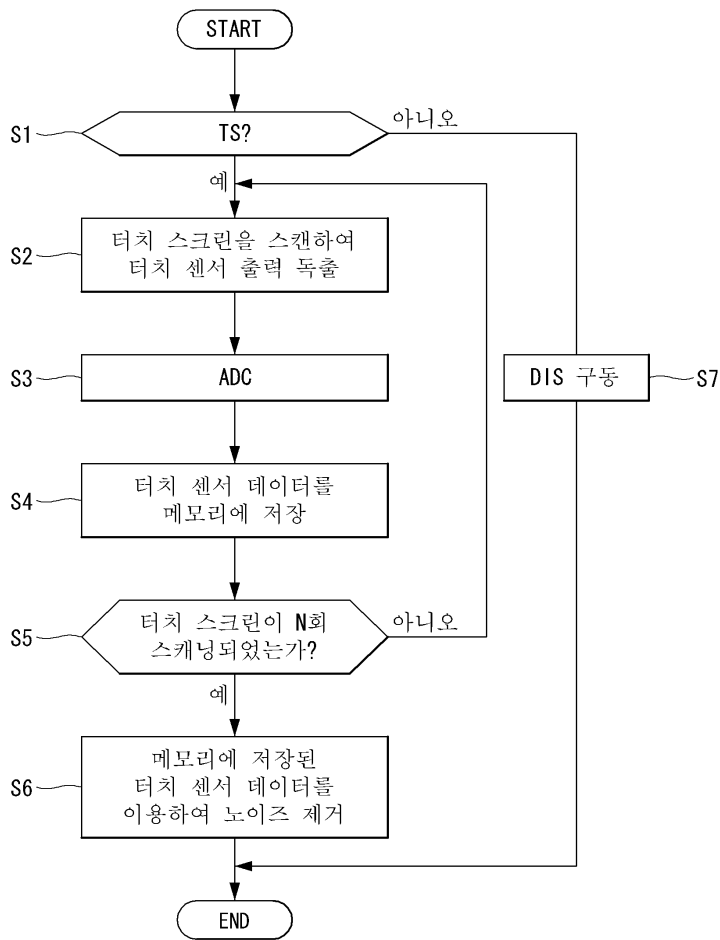
도면10



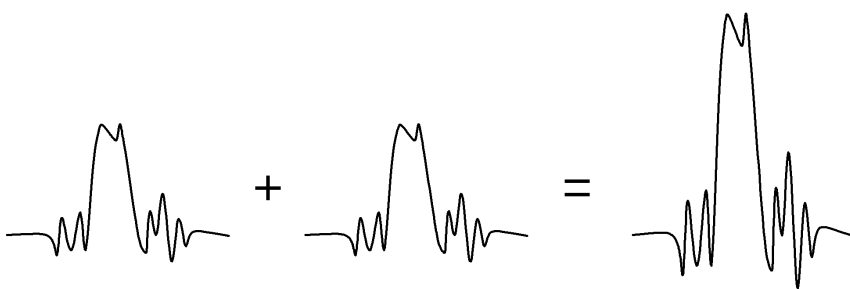
도면11



도면12



도면13



도면14



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 제3항의 2번째 줄

【변경전】

아날로그 비디오 데이터전압

【변경후】

아날로그 비디오 데이터전압