



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0080351
(43) 공개일자 2017년07월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 3/044 (2006.01) G06F 3/041 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06F 3/044 (2013.01)
G06F 3/0418 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0191825
(22) 출원일자 2015년12월31일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
장현우
인천광역시 남구 인주대로306번길 29-1 (주안동)
1층
(74) 대리인
특허법인로얄

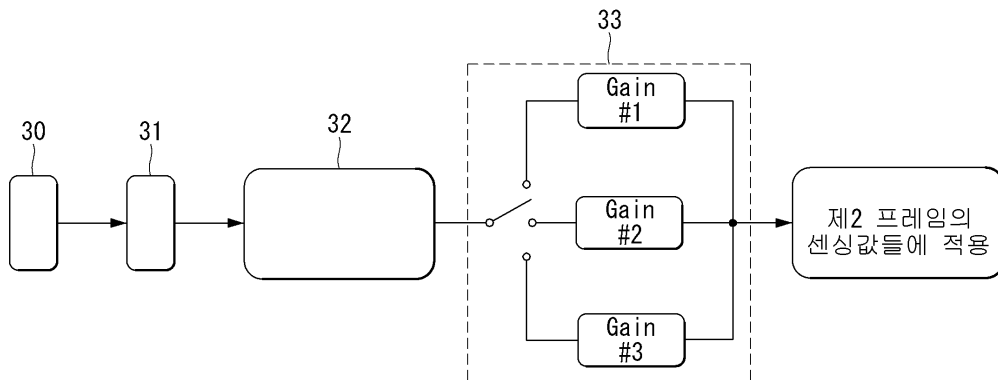
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 터치 센서 내장형 표시장치

(57) 요약

본 발명은 픽셀 어레이에 내장되는 다수의 터치 센서들을 포함한 표시패널과, 터치 센서들로부터 수신되는 터치 센싱값들 중에서 기설정된 기준값보다 높은 터치 센싱값을 가지는 터치 포인트의 수를 카운팅하고, 카운팅된 터치 포인트의 수에 따라 터치 게인을 조정하는 터치 구동부를 포함한다.

대표도 - 도7



(52) CPC특허분류
G06F 2203/04104 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

픽셀 어레이에 내장되는 다수의 터치 센서들을 포함한 표시패널과,

상기 터치 센서들로부터 수신되는 터치 센싱값들 중에서 기설정된 기준값보다 높은 터치 센싱값을 가지는 터치 포인트의 수를 카운팅하고, 카운팅된 상기 터치 포인트의 수에 따라 터치 게인을 조정하는 터치 구동부;를 포함하는 터치 센서 내장형 표시장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 터치 구동부는 제1 프레임에서 상기 터치 포인트의 수에 따라 상기 터치 게인을 조정하고, 조정된 상기 터치 게인을 상기 제1 프레임에 이은 제2 프레임의 상기 터치 센싱값들에 적용하는 터치 센싱 내장형 표시장치.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 터치 구동부는 상기 터치 센싱값들을 메모리에 저장하고,

상기 터치 포인트의 수에 따라 상기 터치 게인을 조정한 후 조정된 상기 터치 게인을 상기 메모리로부터 읽어낸 상기 터치 센싱값들에 적용하는 터치 센싱 내장형 표시장치.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 터치 구동부는

상기 터치 센서들로부터 수신되는 상기 터치 센싱값을 센싱하는 센싱유닛과,

상기 터치 센싱값들을 기설정된 기준값과 비교하는 비교부와,

상기 비교부를 통해 상기 터치 센싱값들 중 상기 기준값보다 높은 센싱 값을 가지는 상기 터치 포인트의 수를 카운팅하는 카운터부와,

상기 터치 포인트의 수에 따라 상기 터치 게인을 조정하는 게인조정부를 포함하는 터치 센싱 내장형 표시장치.

청구항 5

제3 항에 있어서,

상기 카운터부는 하나의 프레임이 끝날 때마다 초기화되는 터치 센싱 내장형 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 터치 센서 내장형 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유저 인터페이스(User Interface, UI)는 사람(사용자)과 각종 전기, 전자 기기 등의 통신을 가능하게 하여 사용자가 기기를 쉽게 자신이 원하는 대로 제어할 수 있게 한다. 이러한 유저 인터페이스의 대표적인 예로는 키패드, 키보드, 마우스, 온스크린 디스플레이(On Screen Display, OSD), 적외선 통신 혹은 고주파(RF) 통신 기능을 갖는 원격 제어기(Remote controller) 등이 있다. 유저 인터페이스 기술은 사용자 감성과 조작 편의성을

높이는 방향으로 발전을 거듭하고 있다. 최근, 유저 인터페이스는 터치 UI, 음성 인식 UI, 3D UI 등으로 진화되고 있으며, 터치 UI는 휴대용 정보기기에 기본적으로 설치되고 있는 추세에 있다. 터치 UI를 구현하기 위하여, 가전기기나 휴대용 정보기기의 표시소자 상에 터치 스크린이 설치된다.

- [0003] 정전 용량 방식의 터치 스크린은 기존의 저항막 방식에 비하여 내구성과 선명도가 높고, 멀티 터치 인식과 근접 터치 인식이 가능하여 다양한 어플리케이션에 적용될 수 있는 장점이 있다. 정전 용량 방식은 상호 용량을 터치 센서로 활용하는 상호 용량 방식(mutual capacitance type)과 자기 용량을 터치 센서로 활용하는 자기 용량 방식(self capacitance type)이 있다. 자기 용량 방식은 터치 센서로부터 입력되는 터치 데이터에 터치 계인을 적용한 출력 데이터를 출력하였다. 여기서 터치 계인은 미리 설정된 값이다.
- [0004] 터치 데이터는 터치 센서에 터치되는 터치 포인트의 수에 따라 변화된다. 도 1에 도시된 바와 같이, 터치 포인트가 싱글인 경우에는 터치 데이터가 3K의 값을 가지나, 터치 포인트가 멀티인 경우에는 터치 데이터가 1K 내지 2K 사이의 값을 가진다. 즉, 터치 포인트가 많아질수록 터치 감도가 낮아진다.
- [0005] 도 2에 도시된 바와 같이, 터치 포인트가 싱글 터치인 경우를 기준으로 터치 계인을 고정할 경우, 터치 계인은 낮은 계인 값을 가진다. 낮은 계인 값을 가지는 터치 계인을 멀티 터치에 적용하면 터치 데이터 출력이 작아 상대적으로 터치감도가 떨어진다.
- [0006] 이와 반대로 터치 포인트가 멀티 터치인 경우를 기준으로 터치 계인을 고정할 경우, 터치 계인은 높은 계인 값을 가진다. 높은 계인 값을 가지는 터치 계인을 싱글 터치인 경우에 적용하면, 터치 데이터 출력이 커져 터치 데이터 전압의 최대치를 초과한다. 이에 왜곡이 발생되어 터치 감도가 떨어진다.
- [0007] 상술한 바와 같이, 종래에는 싱글 터치일 때와 멀티 터치일 때 모두 동일한 터치 계인을 적용하였기 때문에, 각각의 상황에서 터치 감도의 차이가 발생하는 문제가 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명의 목적은 프레임별 터치 포인트의 수에 따라 터치 계인을 조정하여 터치감도가 저하되는 것을 방지할 수 있도록 한 터치 센서 내장형 표시장치를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0009] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 픽셀 어레이에 내장되는 다수의 터치 센서들을 포함한 표시패널과, 터치 센서들로부터 수신되는 터치 센싱값들 중에서 기설정된 기준값보다 높은 터치 센싱값을 가지는 터치 포인트의 수를 카운팅하고, 카운팅된 터치 포인트의 수에 따라 터치 계인을 조정하는 터치 구동부를 포함한다.
- [0010] 터치 구동부는 제1 프레임에서 터치 포인트의 수에 따라 터치 계인을 조정하고, 조정된 터치 계인을 제1 프레임에 이은 제2 프레임의 터치 센싱값들에 적용할 수 있다.
- [0011] 터치 구동부는 터치 센싱값들을 메모리에 저장하고, 터치 포인트의 수에 따라 터치 계인을 조정한 후 조정된 터치 계인을 메모리로부터 읽어낸 터치 센싱값들에 적용할 수 있다.
- [0012] 터치 구동부는 터치 센서들로부터 수신되는 터치 센싱값을 센싱하는 센싱유닛과 터치 센싱값들을 기설정된 기준값과 비교하는 비교부와 비교부를 통해 터치 센싱값들 중 기준값보다 높은 센싱 값을 가지는 터치 포인트의 수를 카운팅하는 카운터부와 터치 포인트의 수에 따라 터치 계인을 조정하는 계인조정부를 포함할 수 있다.
- [0013] 카운터부는 하나의 프레임이 끝날 때마다 초기화될 수 있다.

발명의 효과

- [0014] 본 발명은 프레임별 터치 포인트의 수에 따라 터치 계인을 조정하여 터치감도가 저하되는 것을 방지할 수 있는 효과가 있다.
- [0015] 본 발명은 프레임별 터치 포인트의 수에 따라 터치 계인을 조정하여 터치감도가 저하되는 것을 방지함으로써, 제품의 신뢰성을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1은 종래에서 싱글 터치일 때의 터치 센싱값과 멀티 터치일 때의 터치 센싱값을 보여주는 도면.
- 도 2는 종래에서 싱글 터치일 때의 터치 센싱값과 멀티 터치일 때의 터치 센싱값에 고정된 터치 게인이 적용되는 것을 보여주는 도면.
- 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 표시장치를 보여주는 도면.
- 도 4는 픽셀 어레이에 내장된 터치 센서의 일 예를 보여 주는 도면.
- 도 5는 본 발명의 시분할 구동에 따른 디스플레이 구동 기간과 터치 센서 구동 기간에서 터치 센서, 데이터라인 및 게이트라인에 공급되는 신호들을 보여 주는 파형도.
- 도 6은 터치 센서들에 연결되는 멀티플렉서들과 센싱 유닛들을 보여주는 도면.
- 도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 터치 구동부의 구성을 보여준다.
- 도 8은 도 7의 터치 구동부의 구동동작을 순서대로 보여주는 도면.
- 도 9는 본 발명에 따라 프레임별로 조정된 터치 게인이 적용된 것을 보여주는 도면.
- 도 10은 본 발명에 따른 싱글 터치일 때의 터치 센싱값과 멀티 터치일 때의 터치 센싱값을 보여주는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시 예들을 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.
- [0018] 도 3 내지 도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 표시장치를 설명하기 위한 도면들이다.
- [0019] 도 3 내지 도 7을 참조하면, 본 발명의 표시장치(10)는 액정표시소자(Liquid Crystal Display, LCD), 전계방출 표시소자(Field Emission Display: FED), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel, PDP), 유기발광 다이오드 표시소자(Organic Light Emitting Display, OLED), 전기영동 표시소자(Electrophoresis, EPD) 등의 평판 표시소자 기반으로 구현될 수 있다. 이하의 실시 예에서, 표시장치가 액정표시소자로 구현되는 것을 설명하지만, 본 발명의 표시장치는 액정표시소자에 한정되지 않는다.
- [0020] 표시장치는 디스플레이 모듈과 터치 모듈로 이루어진다.
- [0021] 디스플레이 모듈은 표시패널(10), 디스플레이 구동부(12,14), 타이밍 컨트롤러(16), 및 호스트 시스템(19)을 포함할 수 있다
- [0022] 표시패널(10)은 두 장의 기관들 사이에 형성된 액정층을 포함한다. 표시패널(10)의 픽셀 어레이는 데이터라인들(D1~Dm, m은 양의 정수)과 게이트라인들(G1~Gn, n은 양의 정수)에 의해 정의된 픽셀 영역에 형성된 픽셀들(101)을 포함한다. 픽셀들(101) 각각은 데이터라인들(D1~Dm)과 게이트라인들(G1~Gn)의 교차부들에 형성된 TFT들(Thin Film Transistor), 데이터전압을 충전하는 픽셀전극, 픽셀전극에 접속되어 액정셀의 전압을 유지시키기 위한 스토리지 커패시터(Storage Capacitor, Cst) 등을 포함할 수 있다.
- [0023] 표시패널(10)의 상부 기관에는 블랙매트릭스, 컬러필터 등이 형성될 수 있다. 표시패널(10)의 하부 기관은 COT(Color filter On TFT) 구조로 구현될 수 있다. 이 경우에, 블랙매트릭스와 컬러필터는 표시패널(10)의 하부 기관에 형성될 수 있다. 공통전압이 공급되는 공통전극은 표시패널(10)의 상부 기관이나 하부 기관에 형성될 수 있다. 표시패널(10)의 상부 기관과 하부 기관 각각에는 편광판이 부착되고 액정과 접하는 내면에 액정의 프리틸트각을 설정하기 위한 배향막이 형성된다. 표시패널(10)의 상부 기관과 하부 기관 사이에는 액정셀의 셀갭(Cell gap)을 유지하기 위한 컬럼 스페이서가 형성된다.
- [0024] 표시패널(10)의 배면 아래에는 백라이트 유닛이 배치될 수 있다. 백라이트 유닛은 에지형(edge type) 또는 직하형(Direct type) 백라이트 유닛으로 구현되어 표시패널(10)에 빛을 조사한다. 표시패널(10)은 TN(Twisted Nematic) 모드, VA(Vertical Alignment) 모드, IPS(In Plane Switching) 모드, FFS(Fringe Field Switching) 모드 등 공지된 어떠한 액정 모드로도 구현될 수 있다.
- [0025] 디스플레이 구동부는 데이터 구동부(12)와 게이트 구동부(14)를 포함하며, 타이밍 컨트롤러(16)의 제어 하에 입

력 영상의 비디오 데이터(RGB)를 표시패널(10)의 픽셀들(101)에 기입한다. 데이터 구동부(12)는 타이밍 컨트롤러(16)로부터 입력되는 디지털 비디오 데이터(RGB)를 아날로그 정극성/부극성 감마보상전압으로 변환하여 데이터전압을 출력한다. 데이터 구동부(12)로부터 출력된 데이터전압은 데이터라인들(D1~Dm)에 공급된다. 게이트 구동부(14)는 데이터전압에 동기되는 게이트펄스(또는 스캔펄스)를 게이트라인들(G1~Gn)에 순차적으로 공급하여 데이터 전압이 기입되는 표시패널(10)의 픽셀라인을 선택한다.

- [0026] 타이밍 컨트롤러(16)는 호스트 시스템(19)으로부터 입력되는 수직 동기신호(Vsync), 수평 동기신호(Hsync), 데이터 인에이블 신호(Data Enable, DE), 메인 클럭(MCLK) 등의 타이밍신호를 입력받아 데이터 구동부(12)와 게이트 구동부(14)의 동작 타이밍을 동기시킨다. 스캔 타이밍 제어신호는 게이트 스타트 펄스(Gate Start Pulse, GSP), 게이트 쉬프트 클럭(Gate Shift Clock), 게이트 출력 인에이블신호(Gate Output Enable, GOE) 등을 포함한다. 데이터 타이밍 제어신호는 소스 샘플링 클럭(Source Sampling Clock, SSC), 극성제어신호(Polarity, POL), 소스 출력 인에이블신호(Source Output Enable, SOE) 등을 포함한다.
- [0027] 호스트 시스템(19)은 디지털 비디오 데이터(RGB)와 함께 타이밍 신호들(Vsync, Hsync, DE, MCLK)을 타이밍 컨트롤러(16)로 전송하며, 터치 구동부(18)로부터 입력되는 터치 좌표 정보(TDATA(XY))와 연계된 응용 프로그램을 실행할 수 있다.
- [0028] 터치 모듈은 터치 센서들(TS1~TS4)과, 터치 센서들(TS1~TS4)을 구동하는 터치 구동부(18)를 포함한다.
- [0029] 터치 센서들(TS1~TS4)은 정전 용량 방식으로 터치 입력을 감지하는 정전 용량 센서들로 구현될 수 있다. 정전 용량은 자기 정전 용량(Self Capacitance)과 상호 정전 용량(Mutual Capacitance)으로 나뉘어질 수 있다. 자기 정전 용량은 한 방향으로 형성된 단층의 도체 배선을 따라 형성될 수 있고, 상호 정전 용량은 직교하는 두 도체 배선들 사이에 형성될 수 있다.
- [0030] 터치 센서들(TS1~TS4)은 도 4와 같이 표시패널(10)의 픽셀 어레이에 내장될 수 있다. 도 4를 참조하면, 표시패널(10)의 픽셀 어레이는 터치 센서들(TS1~TS4)과, 터치 센서들(TS1~TS4)과 연결된 센서 라인들(L1~Li, i는 m, n 보다 작은 양의 정수)을 포함한다. 픽셀들(101)의 공통전극(COM)은 다수의 세그먼트들(segment)로 분할된다. 터치 센서들(TS1~TS4)은 분할된 공통전극(COM)으로 구현된다. 하나의 공통전극 세그먼트(segment)는 다수의 픽셀들(101)에 공통으로 연결되고 하나의 터치 센서를 형성한다. 이 터치 센서들(TS1~TS4)은 디스플레이 구동 기간(Td1, Td2) 동안 픽셀들(101)에 공통전압(Vcom)을 공급하고, 터치 센서 구동 기간(Tt) 동안 터치 구동 신호(Vdrv)를 입력 받아 터치 센싱값을 센싱한다. 도 4는 자기 정전 용량 타입의 터치 센서를 도시하였으나, 터치 센서들(TS1~TS4)은 이에 한정되지 않는다.
- [0031] 터치 구동부(18)는 터치 전후 터치 센서(TS1~TS4)의 전하 변화량을 센싱하여 손가락(또는, 스타일러스 펜)과 같은 전도성 물질의 터치 여부와 그 위치를 판단한다. 터치 구동부(18)는 터치 센서(TS1~TS4)들로부터 수신되는 터치 센싱값들 중에서 기설정된 기준값보다 높은 터치 센싱값을 가지는 터치 포인트의 수를 카운팅하고, 카운팅된 터치 포인트의 수에 따라 터치 게인을 조정한다. 터치 구동부(18)는 터치 센싱값의 유무에 따라 달라지는 터치 센서(TS1~TS4)의 전하 변화량을 분석하여 터치 센싱값을 판단하고, 터치 입력 위치의 좌표를 계산한다. 터치 입력 위치의 좌표 정보(TDATA(XY))는 호스트 시스템(19)으로 전송된다.
- [0032] 본 발명의 표시장치는 터치 입력을 센싱하는 기간과 입력 영상 데이터가 기입되는 기간을 시간적으로 분리한다. 이를 위해, 타이밍 컨트롤러(16)는 도 3과 같이 터치 인에이블 신호(TEN)을 기초로 하여, 1 프레임 기간을 터치 입력을 센싱하기 위한 터치 센서 구동 기간(Tt)과 입력 영상 데이터를 기입하기 위한 디스플레이 구동 기간(Td)으로 시분할할 수 있다. 도 5에서는 1 프레임 기간에 하나의 터치 센서 구동 기간(Tt)과 하나의 디스플레이 구동 기간(Td)으로 시분할하는 것을 도시하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 1 프레임 기간에 적어도 하나 이상의 터치 센서 구동 기간(Tt)과, 적어도 하나 이상의 디스플레이 구동 기간(Td)으로 시분할될 수 있다.
- [0033] 디스플레이 구동 기간(Td) 동안, 데이터 구동부(12)는 타이밍 컨트롤러(16)의 제어 하에 데이터전압을 데이터라인들(D1~Dm)에 공급하고, 게이트 구동부(14)는 타이밍 컨트롤러(16)의 제어 하에 데이터전압에 동기되는 게이트 펄스를 게이트라인들(G1~Gn)에 순차적으로 공급한다. 한편, 디스플레이 구동 기간(Td) 동안, 터치 구동부(18)는 터치 센싱 동작을 중지한다.
- [0034] 터치 센서 구동 기간(Tt) 동안, 터치 구동부(18)는 터치 센서들(TS1~TS4)을 구동한다. 터치 구동부(18)는 터치 구동 신호(Vdrv)를 센서라인들(L1~Li)을 통해 터치 센서들(TS1~TS4)에 공급하여 터치 센싱값을 센싱한다.
- [0035] 한편, 터치 센서 구동 기간(Tt) 동안, 디스플레이 구동부(12, 14)는 픽셀들(101)에 연결된 신호라인들(D1~Dm, G1~Gn)에 터치 구동 신호(Vdrv)에 동기되는 제1 및 제2 교류 신호(LFD1, LFD2)를 공급함으로써, 픽셀들(101)에

연결된 신호라인들(D1~Dm, G1~Gn)과 터치 센서들(TS1~TS4) 사이의 기생 용량을 최소화한다.

- [0036] 터치 센서 구동부(RIC)는 도 5와 같이, 터치 센서 구동 기간(Tt) 동안 터치 구동 신호(Vdrv)를 터치 센서들(TS1~TS4)에 공급한다. 그리고, 디스플레이 구동부(12, 14)는 도 5와 같이 터치 센서 구동 기간(Tt) 동안 제1 교류 신호(LFD1)를 데이터라인들(D1~Dm)에 공급함과 아울러, 제2 교류 신호(LFD2)를 게이트라인들(G1~Gn)에 공급한다. 즉, 터치 센서 구동부(RIC)는 터치 센싱값을 센싱하기 위한 터치 센서 구동 기간(Tt) 동안, 터치 센서들(TS1~TS4)에는 터치 구동 신호(Vdrv)를 공급하고, 픽셀(101)들에 연결된 데이터라인들(D1~Dm)에는 터치 구동 신호(Vdrv)와 동일한 위상 및 진폭을 갖는 제1 교류신호(LFD1)가 공급되고, 픽셀(101)들에 연결된 게이트라인들(G1~Gn)에는 터치 구동 신호(Vdrv)와 동일한 위상 및 진폭을 갖는 제2 교류신호(LFD2)가 공급된다.
- [0037] 터치 센서 구동부(RIC)는 도 6에 도시된 바와 같이, 멀티플렉서(MUX)와 센싱 유닛(SU)을 포함할 수 있다. 멀티플렉서(MUX)는 MCU(Micro Controller Unit)의 제어 하에 센싱부(SU)에 의해 액세스되는 터치 센서(TS)들을 선택한 후, 선택된 터치 센서(TS)들에 터치 구동 신호(Vdrv)를 공급한다.
- [0038] 센싱 유닛(SU)은 멀티플렉서(MUX)를 통해 센서라인들(L1~Li)에 연결되어 터치 센서(TS)들로부터 수신되는 전압 파형의 변화를 측정하여 디지털 데이터로 변환한다. 센싱 유닛(SU)은 수신된 터치 센서(TS)들의 전압을 증폭하는 증폭기, 증폭기의 전압을 누적하는 적분기, 적분기의 전압을 디지털 데이터로 변환하는 아날로그 디지털 변환기(Analog-to-Digital Converter, 이하 "ADC"라 함)를 포함한다. ADC로부터 출력된 디지털 데이터는 터치 원시 데이터(Touch raw data)로서 MCU(Micro Controller Unit)로 전송된다.
- [0039] 도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 터치 구동부의 구성을 보여준다.
- [0040] 도 7을 살펴보면, 본 발명의 실시 예에 따른 터치 구동부는 터치 센서들로부터 수신되는 터치 센서 센싱값들 중에서 기설정된 기준값보다 높은 터치 센싱값을 가지는 터치 포인트의 수를 카운팅하고, 카운팅된 터치 포인트의 수에 따라 터치 계인을 저장한다. 터치 구동부는 싱글 터치 또는 멀티 터치에 따라 터치 계인을 다르게 조정할 수 있다.
- [0041] 터치 구동부는 센싱 유닛(30), 비교부(31), 카운터부(32) 및 계인조정부(33)를 포함한다.
- [0042] 센싱 유닛(30)에 대한 설명은 앞에서 충분히 설명하였으므로, 여기서는 생략하기로 한다.
- [0043] 비교부(31)는 터치 센싱값들을 기설정된 기준값과 비교한다. 기설정된 기준값은 주변 환경 등에 의해 재설정될 수 있다. 비교부(31)는 입력되는 터치 센싱값들이 기설정된 기준값보다 높으면, 이에 대한 데이터를 카운터부(32)에 출력한다. 비교부(31)는 입력되는 터치 센싱값들이 기설정된 기준값보다 낮으면, 터치가 입력되지 않았거나 터치 잡음이라고 판단할 수 있다.
- [0044] 카운터부(32)는 비교부(31)를 통해 터치 센싱값들이 기준값보다 높은 터치 센싱 값을 가지면 터치 포인트의 수를 카운팅한다. 카운터부(32)는 기준값보다 높은 터치 센싱값을 입력받아 터치 포인트의 수를 카운팅한 카운트를 록업 테이블 또는 메모리에 저장할 수 있다. 카운터부(32)는 하나의 프레임이 끝날 때마다 초기화된다. 카운터부(32)는 프레임이 시작되기 전에 초기화되고, 초기화된 상태에서 터치 포인트의 수를 카운팅한다. 이와 같이, 매프레임마다 초기화함으로써, 보다 정확한 터치 포인트의 수를 카운팅할 수 있다.
- [0045] 계인조정부(33)는 터치 포인트의 수에 따라 터치 계인을 조정한다. 계인조정부(33)는 터치 포인트의 수에 따른 터치 계인을 록업 테이블 또는 메모리에 저장할 수 있다. 록업 테이블 또는 메모리에 저장된 터치 계인들은 터치 포인트의 수에 따라 조정되어 터치 센싱값들에 적용될 수 있다. 계인조정부(33)는 터치 포인트의 수에 따라 터치 계인을 선택할 수 있는 선택부를 포함할 수 있다. 선택부는 터치 포인트의 수가 "3" 인 경우에는 이에 대응되는 터치 계인 #3이 선택되도록 스위칭 동작하고, 터치 포인트의 수가 "2" 인 경우에는 이에 대응되는 터치 계인 #2가 선택되도록 스위칭 동작하고, 터치 포인트의 수가 "1" 인 경우에는 이에 대응되는 터치 계인 #1이 선택되도록 스위칭 동작된다. 터치 계인 #1 내지 터치 계인 #3은 서로 다른 계인 값을 가진다.
- [0046] 또한, 터치 구동부는 터치 센싱값들을 메모리에 저장한다. 터치 구동부는 터치 포인트의 수에 따라 터치 계인을 조정한 후 조정된 터치 계인을 메모리로부터 읽어낸 터치 센싱값들에 적용할 수 있다. 여기서 메모리는 터치 센싱값들만 저장하는 것이 아니며, 터치 계인, 터치 포인트의 수를 카운트한 값 등을 저장할 수 있다.
- [0047] 상술한 바와 같이, 본 발명의 터치 구동부는 터치 포인트의 수에 따라 터치 계인을 조정함으로써, 싱글 터치 또는 멀티 터치에 상관없이 터치 감도가 저하되는 것을 방지할 수 있다.
- [0048] 도 8은 도 7의 터치 구동부의 구동동작을 순서대로 보여주고, 도 9는 본 발명에 따라 프레임별로 조정된 터치

게인이 적용된 것을 보여주고, 도 10은 본 발명에 따른 싱글 터치일 때의 터치 센싱값과 멀티 터치일 때의 터치 센싱값을 보여준다.

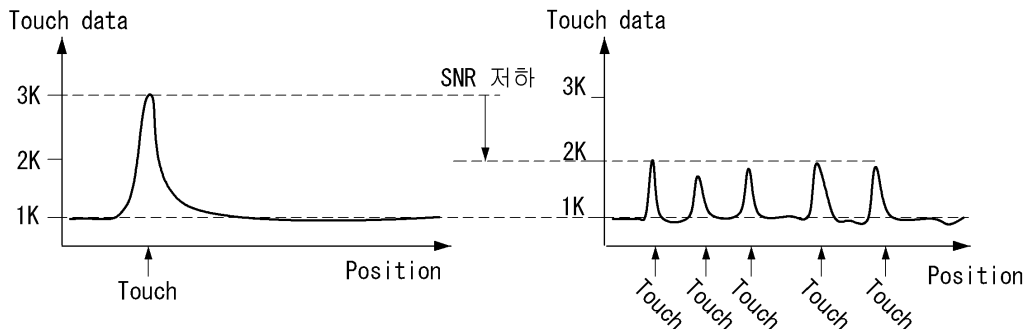
- [0049] 도 8을 살펴보면, 본 발명의 터치 구동부는 터치 센서들로부터 터치 센싱값들을 수신한다.
- [0050] 터치 센서들로부터 수신된 터치 센싱값들은 기설정된 기준값과 비교한다. 터치 센싱값들 중 기준값보다 높은 터치 센싱값을 가지는 터치 포인트의 수가 카운팅된다(S110).
- [0051] 터치 포인트의 수를 카운팅은 하나의 프레임이 끝나고 다음 프레임이 시작되기 전까지 계속해서 카운팅될 수 있다(S120). 하나의 프레임이 끝나면, 카운팅된 터치 포인트의 수는 초기화될 수 있다.
- [0052] 하나의 프레임이 종료된 후 터치 센싱값들 중 기준값보다 높은 터치 센싱값을 가지는 터치 포인트의 수의 최종 카운트 값을 체크하고, 최종 카운트 값에 따라 터치 게인을 조정할 수 있다. 터치 게인은 상향 조정되거나 하향 조정될 수 있다(S130, S140).
- [0053] 터치 구동부는 제1 프레임에서 터치 포인트의 수에 따라 터치 게인을 조정하고, 조정된 터치 게인을 제1 프레임에 이은 제2 프레임의 터치 센싱값들에 적용할 수 있다(S150a, S150b, S150c). 도 9를 참고하면, 제1 프레임에서 카운트된 터치 포인트의 수가 3개일 경우, 터치 게인을 2에서 3으로 상향 조정하고, 조정된 터치 게인을 제2 프레임의 터치 센싱값에 적용할 수 있다. 제2 프레임은 터치 게인이 조정되어 3이 될 수 있다.
- [0054] 또한, 제2 프레임에서 카운트된 터치 포인트의 수가 1개일 경우, 터치 게인을 3에서 1로 하향 조정하고, 조정된 터치 게인을 제3 프레임의 터치 센싱값에 적용할 수 있다. 제3 프레임은 터치 게인이 조정되어 1이 될 수 있다.
- [0055] 도 10의 (a)는 멀티 터치일 때를 보여주고, 도 10의 (b)는 싱글 터치일 때를 보여준다. 멀티 터치일 때는 터치 포인트의 수가 많기 때문에 터치 게인을 상향 조정하고, 싱글 터치일 때는 포인트의 수가 적기 때문에 터치 게인을 하향 조정할 수 있다. 이와 같이, 본 발명의 터치 구동부는 터치 포인트의 수에 따라 터치 게인을 용이하게 조정할 수 있다. 이에 따라, 멀티 터치 조건에서도 싱글 터치 수준의 터치 감도를 용이하게 확보할 수 있다.
- [0056] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

부호의 설명

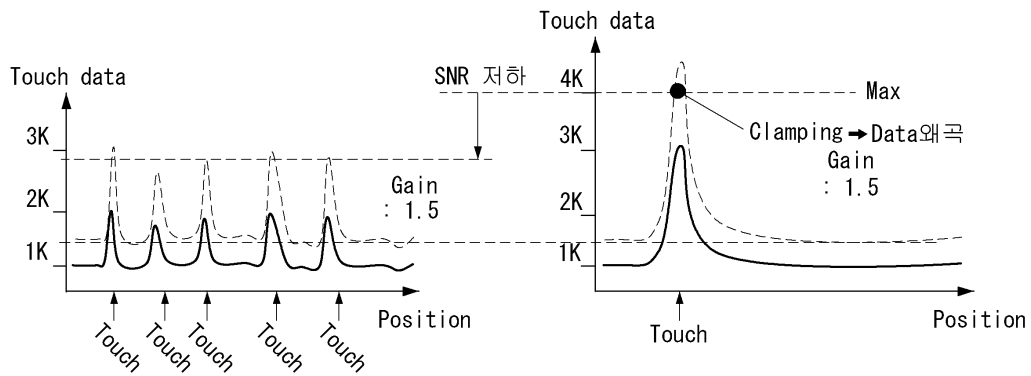
- [0057] 10 : 표시패널 12 : 데이터 구동회로
- 14 : 게이트 구동회로 16 : 타이밍 컨트롤러
- 18 : 터치 구동부 19 : 호스트 시스템
- 30 : ADC 31 : 비교부
- 32 : 카운터부 33 : 게인조정부

도면

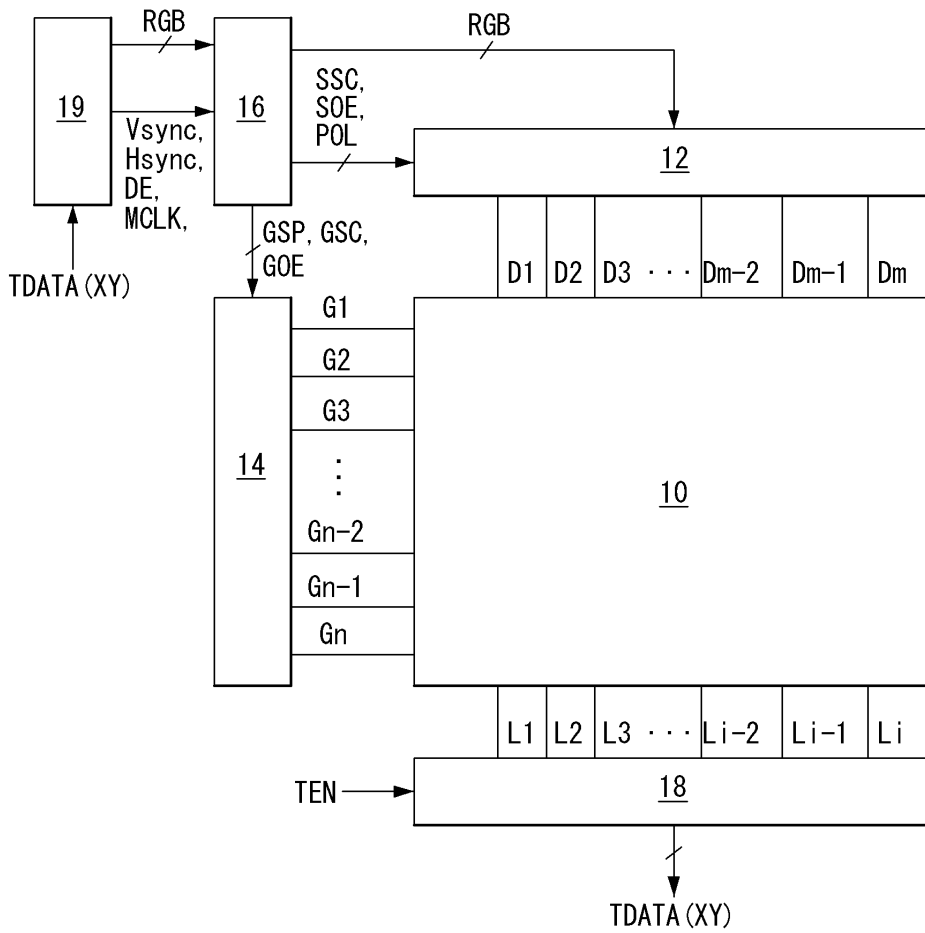
도면1



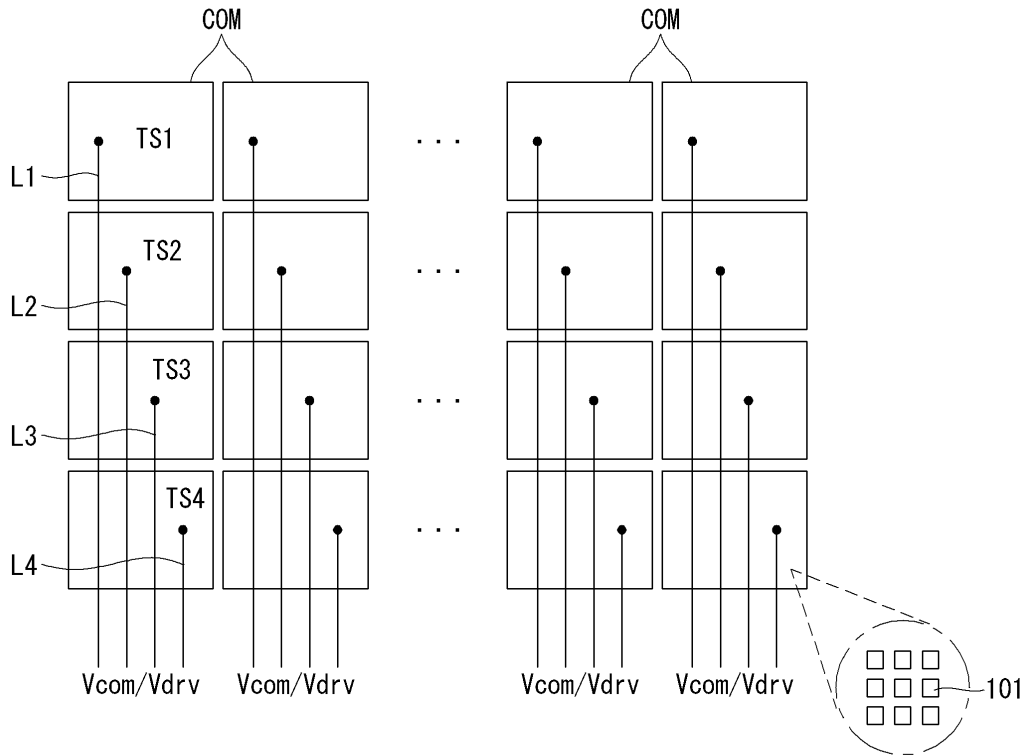
도면2



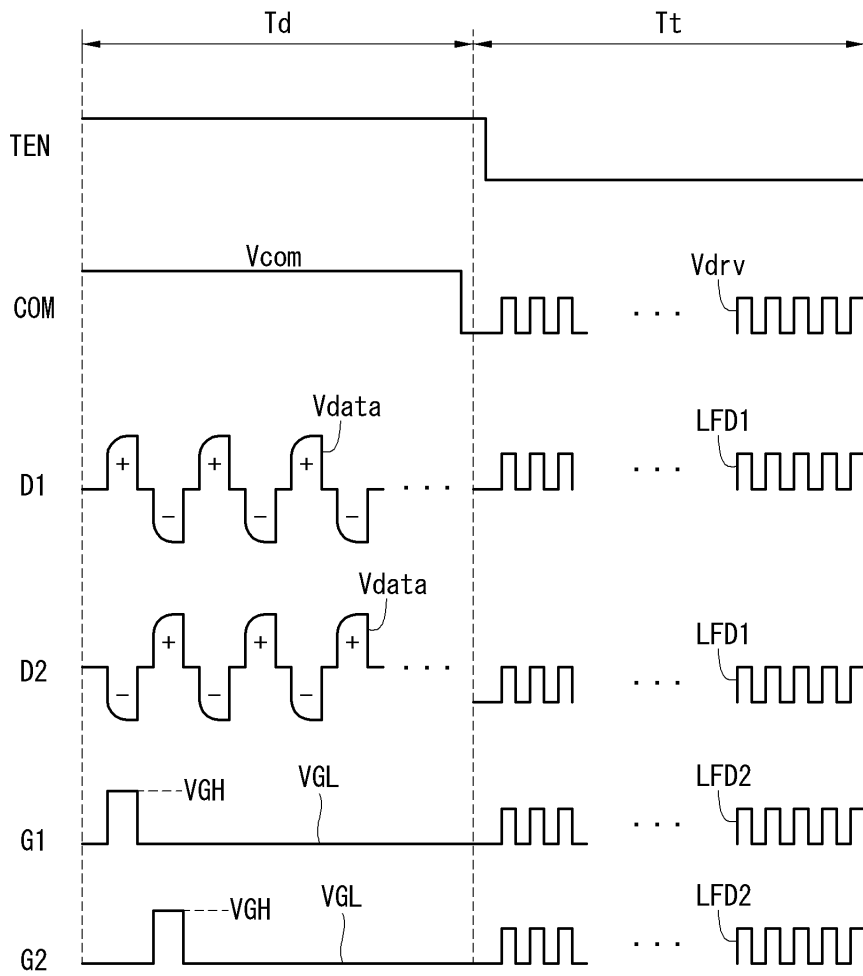
도면3



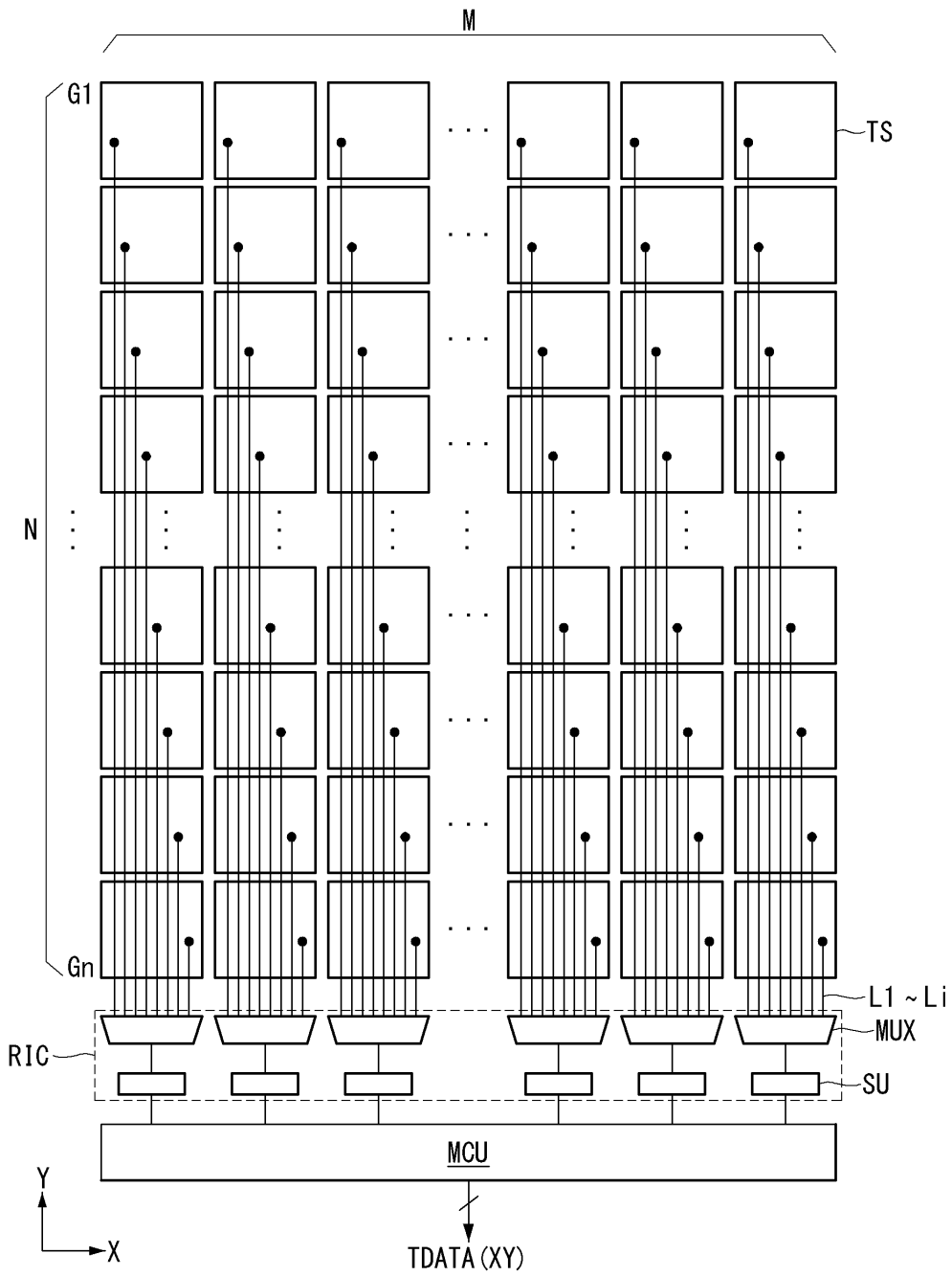
도면4



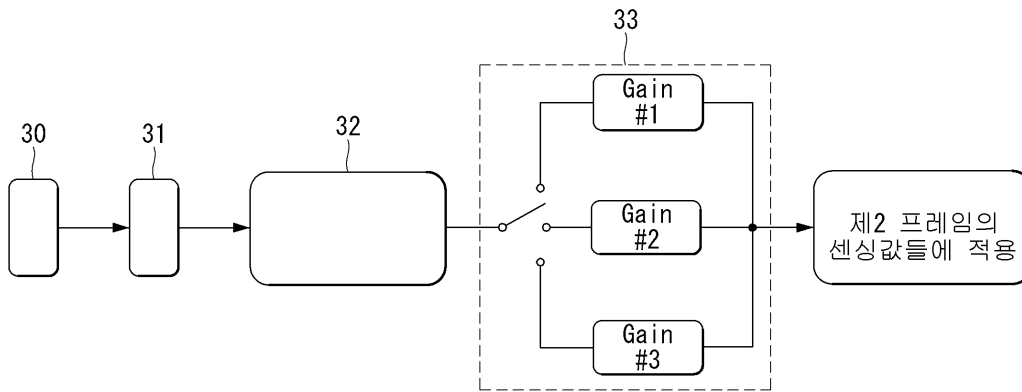
도면5



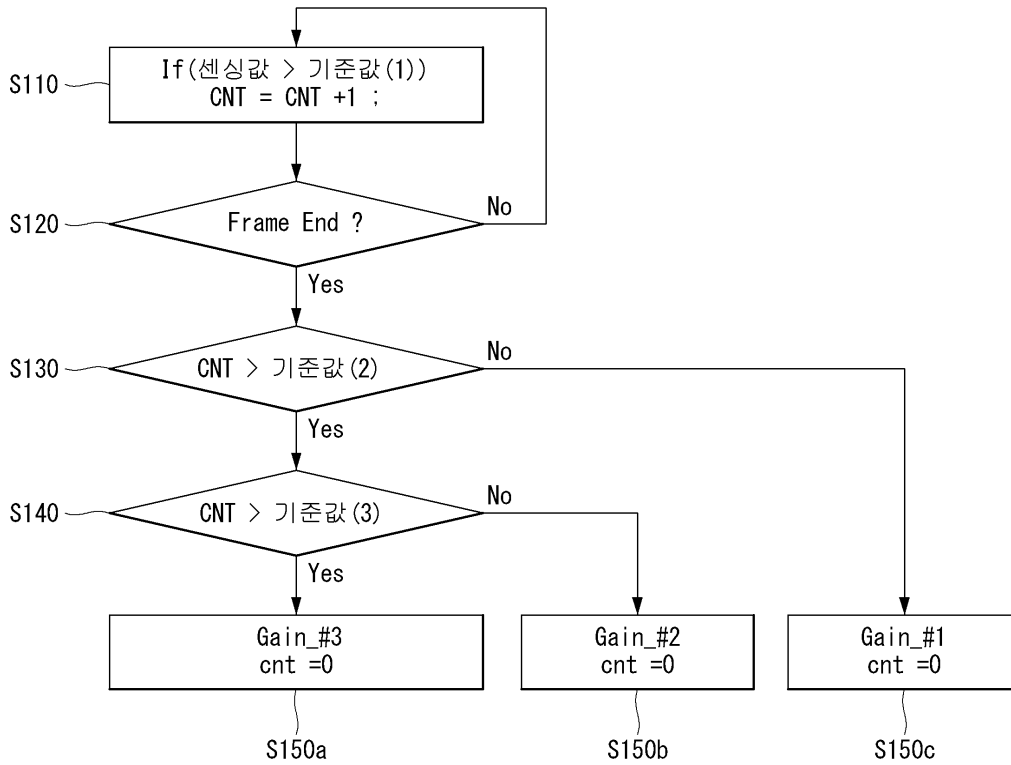
도면6



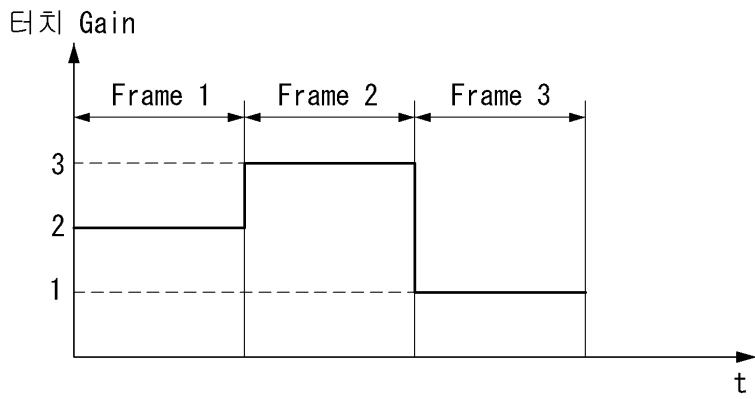
도면7



도면8



도면9



도면10

