



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0005990  
(43) 공개일자 2008년01월15일

(51) Int. Cl.

G06F 3/043 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-7027667

(22) 출원일자 2007년11월27일

심사청구일자 없음

번역문제출일자 2007년11월27일

(86) 국제출원번호 PCT/US2006/014780

국제출원일자 2006년04월21일

(87) 국제공개번호 WO 2006/115947

국제공개일자 2006년11월02일

(30) 우선권주장

11/116,463 2005년04월28일 미국(US)

(71) 출원인

쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 컴파니

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박  
스 33427 쓰리엠 센터

(72) 별명자

케그한, 베나르드 오.

미국 03079 뉴 헵프셔주 살렘 실반 드라이브 25

(74) 대리인

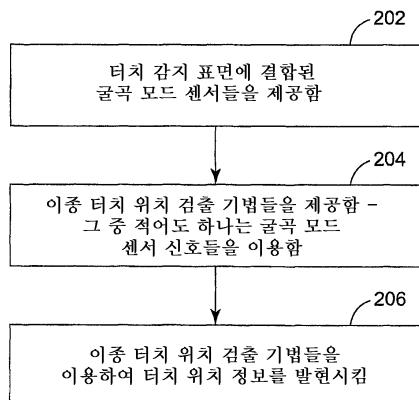
양영준, 백만기

전체 청구항 수 : 총 24 항

(54) 굴곡 모드 센서들과 다수의 검출 기법들을 이용한 터치위치 결정

**(57) 요 약**

터치 감지 시스템 및 방법은 굴곡 모드 센서들과 다수의 이종 터치 위치 검출 기법들을 이용하여 터치 위치 정보를 발생시킨다. 다수의 굴곡 모드 센서들은 터치 감지 표면에 결합된다. 다수의 이종 터치 위치 검출 기법들이 제공되며, 그 중 적어도 하나는 굴곡 모드 센서들에 의해 발생되는 신호들을 이용한다. 이종 터치 위치 검출 기법들을 이용하여 터치 위치 정보가 발현된다. 터치 위치 정보는 너치 감지 표면에 대한 터치의 위치를 포함할 수 있다.

**대표도 - 도2**

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

터치 감지 방법으로서,

터치 감지 표면에 결합되는 복수의 굴곡 모드 센서들을 제공하는 단계;

복수의 이종 터치 위치 검출 기법들을 제공하는 단계 - 상기 터치 위치 검출 기법들 중 적어도 하나는 상기 굴곡 모드 센서들에 의해 발생되는 신호들을 이용함 -; 및

상기 이종 터치 위치 검출 기법들을 이용하여 터치 위치 정보를 발현시키는 단계

를 포함하는 터치 감지 방법.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 터치 위치 정보를 발현시키는 단계는, 상기 터치 위치를 결정하는 단계를 포함하는 터치 감지 방법.

### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 복수의 이종 터치 위치 검출 기법들 중 적어도 2개는 상기 굴곡 모드 센서들에 의해 발생되는 신호들을 이용하는 터치 감지 방법.

### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 굴곡 모드 센서들에 의해 발생되는 신호들을 이용하는 상기 복수의 이종 터치 위치 검출 기법들 중 적어도 2개는 주파수 응답에 있어서 상이한 터치 감지 방법.

### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 복수의 이종 터치 위치 검출 기법들을 제공하는 단계는,

터치 위치 결정과 관련된 제1 정밀도를 제공하는 제1 터치 위치 검출 기법을 제공하는 단계; 및

상기 터치 위치 결정에 관련된 제2 정밀도를 제공하는 제2 터치 위치 검출 기법을 제공하는 단계

를 포함하는 터치 감지 방법.

### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 터치 위치 정보를 발현시키는 단계는, 상기 복수의 터치 위치 검출 기법들 중 제2 터치 위치 검출 기법에 의해 이루어지는 터치 위치 결정을 강화하기 위하여 상기 복수의 터치 위치 검출 기법들 중 제1 터치 위치 검출 기법에 관련된 터치 위치 정보를 이용하는 단계를 포함하는 터치 감지 방법.

### 청구항 7

제1항에 있어서,

상기 복수의 이종 터치 위치 검출 기법들 중 적어도 일부는 터치 위치를 독립적으로 검출할 수 있는 터치 감지 방법.

### 청구항 8

제1항에 있어서,

상기 복수의 이종 터치 위치 검출 기법들을 제공하는 단계는,

상기 터치 감지 표면에 대한 터치 위치의 x 및 y 좌표를 결정하는 제1 터치 위치 검출 기법을 제공하는 단계; 및

상기 터치 감지 표면에 대한 z 좌표를 결정하는 제2 터치 위치 검출 기법을 제공하는 단계를 포함하는 터치 감지 방법.

### 청구항 9

제1항에 있어서,

상기 복수의 이종 터치 위치 검출 기법들을 제공하는 단계는,

상기 복수의 굴곡 모드 센서들 중 적어도 하나의 굴곡 모드 센서에 의해 발생되는 신호들에 대하여 분산 정정을 제공하는 적어도 하나의 터치 위치 검출 기법을 제공하는 단계를 포함하는 터치 감지 방법.

### 청구항 10

제1항에 있어서,

상기 터치 위치 정보를 발현시키는 단계는, 상기 복수의 터치 위치 검출 기법들 중 적어도 하나를 이용하여 상기 터치 감지 표면의 변위를 결정하는 단계를 포함하는 터치 감지 방법.

### 청구항 11

제10항에 있어서,

상기 터치 위치 정보를 발현시키는 단계는, 상기 복수의 터치 위치 검출 기법들 중 적어도 하나를 이용하여 상기 터치 감지 표면 상의 터치에 의해 발생되는 굴곡파의 주행 시간을 결정하는 단계를 포함하는 터치 감지 방법.

### 청구항 12

제10항에 있어서,

상기 터치 위치 정보를 발현시키는 단계는, 상기 복수의 굴곡 모드 센서들 중 적어도 하나의 굴곡 모드 센서에 의해 발생되는 신호들의 분산에 대하여 정정하는 단계를 포함하는 터치 감지 방법.

### 청구항 13

제1항에 있어서,

상기 터치 위치 정보를 발현시키는 단계는,

상기 복수의 터치 검출 기법들 중 제1 기법을 이용하여 상기 터치 감지 표면 상의 터치를 확인하는 단계; 및

상기 복수의 터치 검출 기법들 중 제2 기법을 이용하여 상기 터치 감지 표면 상의 터치의 위치를 결정하는 단계를 포함하는 터치 감지 방법.

### 청구항 14

터치 감지 장치로서,

터치 감지 표면 상의 터치에 기인하는 터치 감지 표면의 굴곡을 검출하도록 구성되는 복수의 터치 센서들; 및

복수의 이종 터치 위치 검출 기법들을 구현하도록 구성되는 처리 회로 - 상기 터치 위치 검출 기법들은 복수의 터치 센서들에 의해 발생되는 신호들을 이용하며, 상기 이종 터치 위치 검출 기법들을 이용하여 터치 위치 정보를 발현시키도록 구현됨 -

를 포함하는 터치 감지 장치.

### 청구항 15

제14항에 있어서,

상기 복수의 터치 센서들 중 적어도 하나는 제1 주파수 범위를 감지하며, 상기 복수의 터치 센서들 중 적어도 다른 하나는 상기 제1 주파수 범위와는 상이한 제2 주파수 범위를 감지하는 터치 감지 장치.

#### 청구항 16

제14항에 있어서,

상기 복수의 이종 터치 위치 검출 기법들 중 적어도 하나는 제1 주파수 범위를 감지하며, 상기 복수의 이종 터치 위치 검출 기법들 중 적어도 다른 하나는 상기 제1 주파수 범위와는 상이한 제2 주파수 범위를 감지하는 터치 감지 장치.

#### 청구항 17

제14항에 있어서,

상기 복수의 터치 센서들은 동일한 주파수 범위를 감지하는 터치 감지 장치.

#### 청구항 18

제14항에 있어서,

상기 복수의 이종 터치 위치 검출 기법들 중 적어도 일부는 독립적으로 터치 위치를 검출할 수 있는 터치 감지 장치.

#### 청구항 19

제14항에 있어서,

상기 터치 위치 정보는 상기 터치 감지 표면 상의 터치의 위치를 포함하는 터치 감지 장치.

#### 청구항 20

제14항에 있어서,

상기 터치 위치 정보는 상기 터치 감지 표면에 대한 터치의 z 좌표를 포함하는 터치 감지 장치.

#### 청구항 21

제14항에 있어서,

상기 터치 위치 정보는 상기 터치 감지 표면 상의 터치의 힘을 포함하는 터치 감지 장치.

#### 청구항 22

제14항에 있어서,

상기 복수의 이종 터치 위치 검출 기법들 중 적어도 일부는 상기 터치 위치 정보를 발현시키기 위하여 상기 복수의 터치 센서들 중 일부에 의해 감지되는 굴곡파들을 이용하는 터치 감지 장치.

#### 청구항 23

제14항에 있어서,

상기 복수의 이종 터치 위치 검출 기법들 중 적어도 일부는 상기 터치 위치 정보를 발현시키기 위하여 상기 복수의 터치 센서들 중 적어도 하나에 의해 감지되는 상기 터치 감지 표면의 변위를 이용하는 터치 감지 장치.

#### 청구항 24

제14항에 있어서,

상기 프로세서는 상기 복수의 터치 검출 기법들 중 제1 기법을 이용하여 상기 터치 감지 표면 상의 터치를 확인하고, 상기 복수의 터치 검출 기법들 중 제2 기법을 이용하여 상기 터치 감지 표면 상의 터치의 위치를 결정하

도록 구성되는 터치 감지 장치.

## 명세서

### 기술분야

<1> 본 발명은 터치 감지 장치에 관한 것으로서, 더 구체적으로, 다수의 터치 위치 검출 기법을 이용하는 방법 및 시스템, 그 중 적어도 하나는 굴곡 모드 센서에 의해 생성되는 신호들을 이용하는 방법 및 시스템에 관한 것이다.

### 배경기술

<2> 터치 감지 장치는 컴퓨터 또는 기타 데이터 처리 장치에 대하여 간단하고도 직관적인 인터페이스를 제공한다. 데이터에 타이핑하기 위하여 키보드를 사용하기 보다, 아이콘을 터치함으로써 또는 터치 감지 패널 상에 기입 또는 묘화함으로써 사용자는 정보를 전달할 수 있다. 터치 패널은 다양한 정보 처리 적용예들에서 사용된다. 쌍방향의 시각 디스플레이에는 때로는 몇몇 형태의 터치 감지 패널을 포함한다. 터치 감지 패널을 시각 디스플레이에 탑재하는 것은 휴대폰, PDA, 핸드헬드 컴퓨터, 또는 랩톱 컴퓨터 등의 차세대 이동 멀티미디어 장치들의 출현과 함께 점점 일상적인 것이 되고 있다. 이제, 금전출납기, 게임기, 자동 내비게이션 시스템, 레스토랑 관리 시스템, 제과점 체크아웃 라인, 가스 펌프, 정보 광고판, 핸드헬드 데이터 오거나이저, 등의 광범위한 적용 예들에서 전자 디스플레이를 보는 것은 일상적인 것이다.

<3> 터치 감지 패널 상의 터치의 위치를 결정하기 위하여 다양한 방법들이 사용되었다. 터치 위치는, 예를 들어, 터치 패널에 결합되는 다수의 힘 센서들을 이용하여 결정될 수도 있다. 힘 센서들은 터치에 응답하여 변화하는 전기 신호를 발생시킨다. 힘 센서들에 의해 발생되는 신호들의 상대적 크기가 터치 위치를 결정하기 위하여 사용될 수도 있다.

<4> 용량성 터치 위치 기법은, 터치 패널 상의 터치에 의해 생성되는 용량성 결합에 기인한 전류 변화를 감지하는 것을 포함한다. 수개의 위치에서, 예를 들어, 터치 스크린 코너 각각에 터치 패널에 대하여 작은 량의 전압이 인가된다. 터치 스크린 상의 터치는 커페시턴스를 배가시켜, 각 코너로부터 흐르는 전류를 변화시킨다. 용량성 터치 시스템은 전류를 측정하여, 전류의 상대적 크기에 기초하여 터치 위치를 결정한다.

<5> 저항성 터치 패널은 전형적으로 유연한 상층 및 스페이서로 분리된 견고한 하층을 갖는 다층 장치들이다. 상부 및 하부 층들의 대량 표면들 상에는 유도성 재료 또는 유도성 어레이가 배치된다. 터치는 상층을 수축시켜 대량하는 유도성 표면들 사이의 접촉을 야기한다. 시스템은 접촉에 의해 야기되는 터치 패널 저항의 변화에 기초하여 터치 위치를 결정한다.

<6> 터치 위치 결정은 광학 신호 또는 음향 신호에 의존할 수도 있다. 터치 패널들에 사용되는 적외선 기술은 전형적으로 수평축 및 수직축을 따라서 적외광의 빔을 방출하는 특화된 베젤(bezel)을 활용한다. 센서들은 적외선 빔을 꺾는 터치를 검출한다.

<7> 표면 음향파(SAW:Surface Acoustic Wave) 터치 위치 처리는, 유리 스크린의 표면상에서 전파되는 고주파를 이용한다. 터치 위치를 검출하기 위하여, 유리 스크린 표면과 손의 접촉으로 인한 파의 감쇠가 이용된다. SAW는 통상적으로 터치 위치를 검출하기 위하여 꽉막 센서들에 도달하는 외란의 시간이 사용되는 "주행 시간(time-of-flight)" 기법을 채용한다. 이러한 접근법은 과동의 속도가 대상 주파수 범위에 걸쳐 크게 변화하지 않도록 매질이 비분산적으로 거동하는 경우 가능하다.

<8> 굴곡파 터치 기술은 터치 감지 기판의 벌크 재료의 터치에 의해 생성되는 진동을 감지한다. 이러한 진동은 기판의 에지에 통상적으로 위치하는 센서들을 사용하여 검출될 수 있는 임의의 굴곡파를 일컫는다. 센서들에 의해 발생되는 신호들은 터치 위치를 결정하기 위해 분석된다.

### 발명의 상세한 설명

<9> 본 발명은 터치 위치 정보를 발생시키기 위하여 굴곡 모드 센서들과 다수의 이종 터치 위치 검출 기법들을 이용하는 터치 감지 시스템 및 방법에 관한 것이다. 일 실시예에 따르면, 본 방법은 터치 감지 표면에 결합되는 다수의 굴곡 모드 센서들을 제공하는 것을 포함한다. 다수의 이종 터치 위치 검출 기법들이 제공되며, 그 중 적어도 하나는 굴곡 모드 센서들에 의해 발생되는 신호들을 이용한다. 본 방법은 이종 터치 위치 검출 기법들을 이용하여 터치 위치 정보를 발현시키는 것을 포함한다. 터치 위치 정보는, 예를 들어, 터치 감지 표면 상의 터

치의 위치를 포함할 수 있다.

- <10> 하나의 접근법에 있어서, 제1 터치 위치 검출 기법은 터치 위치 결정에 관련된 제1 정밀도를 제공하며, 제2 터치 위치 검출 기법은 터치 위치 결정에 관련된 제2 정밀도를 제공한다. 또 다른 접근법에 있어서, 터치 위치 정보를 발현시키는 것은, 제2 터치 위치 검출 기법에 의해 이루어지는 터치 위치 결정을 강화하기 위하여 제1 터치 위치 검출 기법에 관한 터치 위치 정보를 이용하는 것을 포함한다. 통상적으로, 이산 터치 위치 검출 기법들 중 적어도 일부는 터치 위치를 독립적으로 검출할 수 있다.
- <11> 또 다른 접근법에 따르면, 제1 터치 위치 검출 기법은 터치 감지 표면에 대한 터치 위치의 x 및 y 좌표를 결정한다. 제2 터치 위치 검출 기법은 터치 감지 표면에 대한 z 좌표를 결정한다.
- <12> 또 다른 접근법에 있어서, 적어도 하나의 터치 위치 검출 기법은 적어도 하나의 굴곡 모드 센서에 의해 발생되는 신호들에 대한 분산 정정을 제공한다. 또 다른 접근법에 있어서, 터치 위치 정보를 발현시키는 것은 터치 위치 검출 기법들 중 적어도 하나를 이용하여 터치 감지 표면의 변위를 결정하는 것을 포함한다. 터치 위치 정보를 발현시키는 것은 터치 위치 검출 기법들 중 적어도 하나를 이용하여 접촉 감지 표면 상의 터치에 의해 발생되는 굴곡파의 주행 시간을 결정하는 것을 포함할 수 있다. 터치 위치 정보를 발현시키는 것은, 적어도 하나의 굴곡 모드 센서에 의해 발생되는 신호들의 분산에 대한 정정을 더 포함할 수 있다. 또한, 터치 위치 정보를 발현시키는 것은 또한 터치 감지 표면 상의 터치를 제1 터치 검출 기법을 이용하여 확인하고, 제2 터치 위치 기법을 이용하여 터치 감지 표면 상의 터치의 위치를 결정하는 것을 포함할 수 있다.
- <13> 또 다른 실시예에 따르면, 터치 감지 장치는 터치 감지 표면에 대한 터치로 기인하는 터치 감지 표면의 굴곡을 검출하도록 구성되는 다수의 터치 센서들을 포함한다. 본 장치는 다수의 이종 터치 위치 검출 기법들을 구현하도록 구성되는 처리 회로를 더 포함한다. 터치 위치 검출 기법들은 터치 센서들에 의해 발생되는 신호들을 이용하도록 구현되며, 이종 터치 위치 검출 기법들을 이용하여 터치 위치 정보를 발현시키도록 구현된다.
- <14> 하나의 접근법에 있어서, 터치 센서들 중 적어도 하나는 제1 주파수 범위를 감지 가능하며, 적어도 다른 하나의 터치 센서는 제1 주파수 범위와 다른 제2 주파수 범위를 감지 가능하다. 또 다른 접근법에 있어서, 이종 터치 위치 검출 기법들 중 적어도 하나는 제1 주파수 범위를 감지 가능하며, 적어도 다른 하나의 이종 터치 위치 검출 기법은 제1 주파수 범위와는 상이한 제2 주파수 범위를 감지 가능하다. 또 다른 접근법에 있어서, 터치 센서들은 동일한 주파수 범위를 감지 가능하다.
- <15> 상기 본 발명의 요약은 본 발명의 각 실시예 또는 모든 구현예를 설명하고자 의도한 것은 아니다. 더 복잡한 본 발명의 이해와 함께 장점 및 성과는 첨부 도면들과 연계하여 이루어지는 이하의 상세한 설명부와 청구범위를 참조하여 더 분명하게 될 것이며, 이해될 것이다.

### 실시예

- <23> 이하의 예시된 실시예들의 설명에 있어서, 그 일부를 구성하며, 도해를 통해 나타낸 첨부 도면들에 대하여 참조가 이루어지며, 다양한 실시예들에서 본 발명이 실현된다. 본 발명의 범주를 일탈하지 않고서, 실시예들이 활용되고, 구조적 변경이 이루어질 수 있음을 이해하기 바란다.
- <24> 본 발명은, 다수의 터치 트랜스듀서에 의한 감지를 위해서 터치 기판을 통해 전파하는 진동의 감지를 제공하는, 터치에 의해 기동되는 쌍방향 사용자 장치 및 방법에 관한 것이다. 더 구체적으로, 본 발명은 터치 기판을 통해 전파하는 굴곡과 진동을 감지하도록 구성되는 트랜스듀서들을 채용하여, 이로부터 이종 터치 위치 검출 기법들을 이용하여 터치 위치 정보가 결정될 수 있는, 터치 감지 장치 및 방법에 관한 것이다.
- <25> 본 발명에 따라서 구현되는 터치 감지 장치는 본 명세서에 기재된 하나 이상의 특징, 구조, 방법, 또는 그 조합을 포함할 수 있다. 이러한 장치와 방법은 본 명세서에 기재된 특징과 기능들 모두를 포함할 필요는 없으나, 조합하여 유용한 구조 및/또는 기능을 제공하는 선택된 특징과 기능을 포함하도록 구현될 수 있도록 의도된 것이다.
- <26> 본 발명의 실시예들은 터치 패널 상의 터치의 위치를 결정하기 위하여 다수의 별개의 터치 위치 처리들을 조합하는 것에 관련된다. 본 명세서에 기재된 일부 실시예들은 상이한 종류의 터치 위치 기술을 활용하는 2 이상의 터치 위치 처리들의 사용을 포함한다. 다른 실시예들은 동일한 종류의 터치 위치 기술을 사용하지만, 터치 위치 결정을 위해서는 상이한 방법론을 사용하는 2 이상의 터치 위치 처리의 사용을 포함한다.
- <27> 터치 기판에 터치를 위치시키는 것은 정적인(static) 터치의 위치를 결정하는 것과, 끌기(dragging), 그리기

(drawing), 또는 쓰기(writing) 동작에서 사용되는 움직임 등의, 동적으로 움직이는 터치의 경로를 결정하는 것을 포함할 수 있다. 동적인 터치 계측은, 터치 다운(touch down) 전후 및 그 동안의 데이터를 스트리밍 하는 것을 포함할 수 있다. 터치 정보는 평면 상의 터치에 대한 위치 정보, 예를 들어, 평판 상의 터치 위치의 x 및 y 좌표를 포함할 수 있다. 또한, 터치 위치 결정은 z-축 정보를 취득하는 것을 포함할 수 있다. z-축 터치 정보는, 예를 들어, 터치 다운 및/또는 리프트 오프 검출, 터치 다운 및/또는 리프트 오프 스피드, 터치 패널 위의 거리, 및/또는 터치 패널 상의 터치 압력의 레벨을 포함할 수 있다. 터치 정보는 또한 의도한 이벤트와 의도하지 않은 터치 이벤트를 분별하는데 유용한 정보(예컨대, 거짓/참 터치 감별, 핸드 리젝션) 및 웨이크-온-터치(wake-on-touch) 기능을 구현하기 위한 정보를 포함할 수 있다.

- <28> 터치 신호의 잡음은 터치 위치 결정에 있어서 부정확성을 가져올 수 있다. 예를 들어, 정전기 방전, 전자기 간섭, 진동, 뒤틀림, 주변광, 디스플레이 유닛으로부터의 잡음, 음향 잡음, 표면 오염, 및/또는 기타의 잡음원들에 의해 잡음이 일어날 수 있다. 잡음 제거는 터치 위치 처리에 있어서 중요한 요소가 될 수 있다. 일부 터치 위치 처리들은 특정한 소오스로부터의 잡음에 대하여 감소된 감도를 갖는다. 일부 실시예들에 있어서, 터치 위치 처리는 잡음 면역을 증가시키도록 조합될 수 있다.
- <29> 터치 위치 처리는 터치 위치 계측의 정확성, 계측의 해상도, 계측이 얻어질 수 있는 속도, 및 터치 위치 처리에 의해 소모되는 소오스들, 예를 들어, 소모되는 전력 또는 프로세서 타임 등의 다양한 처리 파라미터들과 관련된다. 단일의 터치 위치 처리는 상기 터치 위치 파라미터들 중 하나에 대하여 우수한 성능을 제공할 수 있다. 그러나, 특정한 터치 위치 처리는 모든 조건하에서 모든 터치 파라미터들을 계측하는데 최적이 아닐 수도 있다.
- <30> 본 명세서에 기재된 본 발명의 실시예들에서 예시되는 바와 같이, 터치 위치 처리의 조합은 하나 이상의 상기 파라미터들에 대하여 우수한 성능을 제공하기 위해 용이하게 사용될 수 있다. 2 이상의 터치 위치 처리로부터의 정보는, 예를 들어, 상기 처리 파라미터들 또는 기타의 처리 파라미터들 중 하나 이상을 강화하도록 조합될 수 있다. 터치 위치를 결정하기 위하여 다수의 독립적인 처리들의 결과를 조합하는 것은, 단일의 처리를 사용하는 것에 대하여 다수의 장점을 제공한다. 본 명세서에 기재된 터치 위치 결정의 조합 접근법은 이하의 장점을 전부 또는 일부를 제공할 수 있다: 예를 들어, 터치 위치 정확성의 증가, 터치 위치 연산의 복잡성의 감소, 터치 위치 결정의 속도 증가, 전력 소모 감소, 터치 위치 감도 증가, 잡음에 대한 면역성 증가, 및/또는 z-축 정보의 강화.
- <31> 굴곡과 진동이라는 용어는, 예를 들어, 접촉에 의한 여기(excitation)를 말하며, 이는 평면 변위 중 일부를 굴곡과 진동을 지원할 수 있는 부재에 전한다. 많은 재료들은 굴곡하며, 일부는 완전한 제곱근 분산 관계식을 갖는 순수한 굴곡이며, 일부는 순수한 굴곡과 전단 굴곡의 혼합이다. 분산 관계식은 과동의 주파수에 대한 평면 상의 파속의 의존성을 설명한다. 굴곡(bending)이라는 용어는, 터치 패널의 표면에 적용되는 터치에 응답하여 터치 패널이 편향되는 때와 같은 하중이 걸리는 경우(구부림이 걸리는 경우) 부재의 탈평면(out of plane) 변위 또는 편향에도 적용될 수 있다. 이와 관련하여, 터치 패널의 한 표면은 압축력(compression)에 놓이는 한편, 대향하는 표면은 팽창력(tension)에 놓여, 터치 패널의 구부림을 가져온다. 이러한 터치 패널의 구부림은 본 명세서의 기재된 종류의 굴곡 모드 센서를 이용하여 이하에 설명되는 방식으로 검출될 수 있다.
- <32> 예를 들어, 압전 센서들을 포함하는 진동 감지 터치 입력 장치들에 있어서, 터치 패널 판의 평면을 전파하는 진동은 압전 센서에 응력을 가하여, 센서를 가로질러 검출가능한 전압을 일으킨다. 수신된 신호는 직접적인 터치 입력의 충격 또는 자취(마찰)에 의한 에너지의 입력으로부터 직접적으로 발생하는 진동에 의해, 또는 기준의 진동에 영향을 주는 터치 입력, 예를 들어, 진동의 감쇠에 의하여 일어날 수 있다. 수신된 신호는 또한 터치 입력 장치의 사용자 핸들링 또는 잘못된 핸들링으로부터 발생하는 입력, 또는 주변의 외부 소오스로부터 발생하지만, 터치 입력 장치에 의해 감지되지 않는 등의 의도하지 않은 입력에 의해 일어날 수도 있다.
- <33> 도 1을 다시 참조하면, 굴곡과 진동을 검출하고, 다수의 이종 터치 위치 검출 기법들을 이용하여 터치 위치를 검출하는 특징 및 기능을 포함하는, 터치 감지 장치(100)의 한 구성을 나타낸다. 본 실시예에 따르면, 터치 감지 장치(100)는 터치 기판(120) 및 터치 기판(120)의 상부면에 결합되는 진동 센서(130)들을 포함한다. 도시된 예에 있어서, 터치 기판(120)의 상부면은 터치 표면을 정의한다. 센서(130)는 터치 기판(120)의 상부면에 결합되는 것으로 도시되어 있지만, 대안으로서, 센서(130)는 터치 기판(120)의 하부면에 결합될 수 있다. 또 다른 실시예에 있어서, 하나 이상의 센서(130)가 터치 기판(120)의 상부면에 결합되는 한편, 하나 이상의 센서(130)가 터치 기판(120)의 하부면에 결합될 수도 있다. 진동 센서(130A 내지 130D)들은, 얻어지는 기계적 결합이 터치 판을 전파하는 진동이 진동 센서에 의해 검출되기에 충분하다면, 예를 들어, 접착제, 납땜, 또는 기타의 적합한 재료를 이용하여, 적절한 수단에 의해 터치 판(120)에 결합될 수 있다. 예시적인 진동 센서 및 진동

센서 배치는, 미국 특허출원 제10/440,650호 및 제10/739,471호에 개시되어 있으며, 이는 본 문서에 참조로서 전체가 포함되고 있다.

- <34> 터치 기판(120)은, 굴곡과 진동과 같은, 대상이 되는 진동을 지원하는 임의의 기판이다. 예시적인 기판(120)은 아크릴 또는 폴리카보네이트 등의 플라스틱, 유리, 또는 기타의 적합한 재료를 포함한다. 터치 기판(120)은 투명 또는 불투명할 수 있으며, 선택적으로는, 다른 층들을 포함하거나 추가의 기능을 지원할 수 있다. 예를 들어, 터치 기판(120)은 금속 저항성, 열복 저항성, 눈부심 감소, 반사방지 성질, 방향성 또는 프라이버시를 위한 광조절성, 필터링, 편광성, 광학적 보상, 마찰 텍스처링, 컬러레이션, 그래픽 이미지, 등을 제공할 수 있다.
- <35> 일반적으로, 터치 감지 장치(100)는 2개의 차원에서 터치 입력의 위치를 결정하기 위하여 적어도 3개의 센서(130)를 포함하며, 본 문서에 전체가 참조로 포함되고 있는, 국제특허 공개공보 WO2003/005292호 및 WO01/48684호와, 본원과 공동으로 양도된 미국특허출원 09/746,405에 기재된 바와 같이 일부 실시예들에서는 (도 1에서 센서 130A 130B, 130C, 및 130D로 도시된) 4개의 센서가 바람직할 수도 있다.
- <36> 본 발명에 있어서, 센서(130)는 터치 기판(120)에 입력되는 터치를 나타내는 진동을 감지할 수 있는 압전 센서인 것이 바람직하다. 유용한 압전 센서로는, 유니모프(unimorph) 및 바이모프(bimorph) 압전 센서를 포함한다. 압전 센서는, 예를 들어, 양호한 감도, 상대적으로 낮은 비용, 적합한 견고성, 잠재적으로 작은 형태 인자, 적합한 안정성, 및 응답의 선형성을 포함하는 다수의 용이한 특징들을 제공한다. 진동을 감지하는 터치 감지 장치(100)에 사용될 수 있는 다른 센서들로는, 전왜(electrostrictive), 자왜(magnetostrictive), 압저항(peizoresistive), 음향성, 용량성, 및 이동성 코일 트랜스듀서/장치, 등을 포함한다.
- <37> 일 실시예에 있어서, 센서(130) 모두는 터치 기판(120)의 진동을 감지하도록 구성된다. 센서(130)들은 기술과 기능의 면에서 실질적으로 동일할 수도 있다. 예를 들어, 센서(130)들 전부는 동일한 부품 번호 또는 식별정보 하에서 특정 제조사에 의해 제조되는 굴곡 모드 센서들일 수도 있다. 다른 실시예에 있어서, 센서(130)는 기술의 면에서는 실질적으로 동일하지만 기능의 면에서는 상이할 수도 있다. 예를 들어, 센서(130)들 모두는 특정 제조사에 의해 제조되는 굴곡 모드 센서들일 수 있으며, 이 센서들 중 일부는 굴곡파를 검출하도록 구성되며, 다른 센서들은 평판 편향을 검출하도록 구현될 수 있다. 일부 실시예에 있어서, 하나 이상의 센서(130)는 굴곡 모드 센서와는 다른 센서일 수도 있다.
- <38> 또 다른 실시예에 따르면, 하나 이상의 센서(130)는 다른 센서(130)에 의해 감지되어 기준 신호로서 사용될 수 있는 신호를 방출하는 이미터 장치로서 사용되거나, 또는 터치 입력 하에서 변경될 수 있는 진동을 생성하여, 이러한 변경된 진동이 터치의 위치를 결정하도록 센서(130)에 의해 감지되도록 사용될 수 있다. 전기역학적인 트랜스듀서가 적합한 이미터 장치로서 사용될 수도 있다. 또한, 본 문서에 참조로서 전체가 포함되고 있는 미국 특허출원 제10/750,502호에서 뿐만 아니라, 앞서 포함한 국제특허공보 WO2003/005292호 및 WO01/48684호에 기재된 바와 같이, 이중 목적의 센서로서 및 여기 트랜스듀서로서 하나 이상의 센서(130)가 구성될 수 있다.
- <39> 터치 감지 장치(100)를 채용하는 많은 적용예들은, 터치 감지 장치(100)를 통해 정보를 표시하기 위하여 전자 디스플레이들을 또한 사용한다. 디스플레이는 전형적으로 사각형이므로, 사각형의 터치 감지 장치(100)를 사용하는 것이 통상적이고, 편리하다. 이와 같이, 센서들이 장착되는 터치 기판(120)은 통상적으로 형태가 사각형이며, 다른 기하형태도 바람직할 것으로 이해되어 진다.
- <40> 일 구성에 따르면, 센서(130A, 130B, 130C, 및 130D)는 터치 기판(120)의 코너 부근에 배치되는 것이 바람직하다. 많은 적용예들은 디스플레이가 터치 감지 장치(100)를 통해 보여지기를 요구하므로, 터치 기판(120)의 에지 부근에 센서(130A 내지 130D)를 배치하여 볼 수 있는 표시 영역 상에서 원하지 않게 잡식하지 않도록 하는 것이 바람직하다. 터치 기판(120)의 코너의 센서(130A 내지 130D)는 패널 에지로부터의 음향 편향의 영향을 감소시킬 수도 있다.
- <41> 터치 감지 장치(100)에 의해 감지되는 접촉은 스타일러스로부터의 터치의 형태일 수도 있으며, 핸드헬드-펜의 형태일 수도 있다. 터치 기판(120) 상에서 스타일러스의 이동은, 터치 기판(120) 상에서 스타일러스의 위치, 압력, 및 속도에 의해 영향을 받는 연속적인 신호를 생성할 수 있다. 스타일러스는, 예컨대, 고무로 이루어지는 탄력적인 말단을 가져, 터치 기판(120)에 가변적인 힘을 인가함으로써 굴곡파를 생성할 수 있다. 가변적인 힘은 다르게는 터치 기판(120)의 표면에 고착되거나, 이를 가로질러 미끄러지는 텁에 의해 제공될 수도 있다. 대안으로서, 수동적 및/또는 능동적인 감지에 의해 검출될 수 있는, 터치 기판(120)에서 굴곡파를 발생시킬 수 있는 손으로의 터치 형태일 수도 있다. 굴곡파는 초음파 영역(20 kHz)의 주파수 성분을 가질 수도 있다.
- <42> 도 1에 도시된 터치 감지 장치(100)는 컨트롤러(150)와 통신가능하게 결합된다. 센서(130A 내지 130D)는 배선

또는 터치 기판(120) 상에 현상되는 인쇄 전극 패턴을 통해 컨트롤러(150)에 전기적으로 결합된다. 컨트롤러(150)는 통상적으로 센서(130)에 신호를 인가하고, 신호 또는 신호 변화를 계측하는 전단 전자장치를 포함한다. 다른 구성에 있어서는, 컨트롤러(150)는 전단 전자장치 이외에도 마이크로프로세서를 더 포함할 수 있다. 컨트롤러(150)는 이하에서 상술하는 바와 같이 이종 터치 위치 검출 기법들의 라이브러리로부터 선택되는 하나 이상의 터치 위치 검출 기법들을 구현할 수 있다. 다양한 터치 위치 검출 기법의 선택은 상기 기준에 기초하여 이루어질 수 있으며, 이러한 선택은 터치 자극 특성, 동작 조건, 주변 조건, 등의 변화에 응답하여 변경될 수 있다.

<43> 통상적인 전개 구성에 있어서, 터치 감지 장치(100)는 사용자와 호스트 컴퓨팅 시스템 사이의 시각적 촉각적 상호작용을 제공하기 위하여 호스트 컴퓨팅 시스템(도시 생략)의 디스플레이와 조합하여 사용된다. 호스트 컴퓨팅 시스템은 터치 패널 시스템과 원격의 시스템 사이의 통신을 가능하게 하기 위하여 네트워크 인터페이스와 같은 통신 인터페이스를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 터치 패널 시스템과 원격 시스템과의 사이의 협력적인 통신에 의해 다양한 터치 패널 시스템 진단, 교정, 및 정비 루틴들이 구현될 수 있다.

<44> 도 2는 본 발명의 실시예에 따라서 굴곡 모드 센서 신호들과 이종 터치 위치 검출 기법들을 이용하여 터치 위치 정보를 발현하는 방법을 나타낸 플로우차트이다. 도 2에 나타낸 방법론은 터치 감지 표면에 결합되는 굴곡 모드 센서들을 제공하는 것(202)을 포함한다. 다수의 이종 터치 위치 검출 기법들이 제공된다(204). 이들 기법들 중 하나가 굴곡 모드 센서 신호를 사용한다. 이종 터치 위치 검출 기법들을 이용하여 터치 위치 정보가 발현된다(206).

<45> 터치 위치를 발현하는 것은, 터치 감지 표면 상의 터치의 위치를 결정하는 것을 포함한다. 이종 터치 위치 검출 기법들 중 적어도 일부는 독립적으로 터치 위치를 검출할 수 있다. 예를 들어, 제1 터치 위치 검출 기법은 터치 감지 표면에 대한 터치 위치의 x 및 y 좌표를 결정할 수 있으며, 제2 터치 위치 검출 기법은 터치 감지 표면에 대한 z 좌표를 결정할 수도 있다.

<46> 터치 위치 정보는 터치 패널 시스템의 교정을 용이하게 하거나, 시스템 진단 또는 정비를 수행할 때 유용한 정보를 포함할 수 있다. 일부 실시예에 있어서, 굴곡 모드 센서에 의해 발생되는 신호들을 이용하는 적어도 2개의 상이한 터치 위치 검출 기법들이 제공된다. 예를 들어, 2 이상의 터치 위치 검출 기법들은 굴곡 모드 센서에 의해 발생되지만, 주파수 응답 또는 터치 위치 계측의 정확성, 계측의 해상도, 계측이 얻어질 수 있는 속도, 터치 위치 처리에 의해 소모되는 리소스 등의 기타의 특성에서는 서로 상이한 신호를 사용할 수 있다.

<47> 또 다른 예로서, 2 이상의 터치 위치 검출 기법들은 각각 터치 위치 정보를 생성하기 위하여 굴곡 모드 센서 신호를 처리하는 방식의 면에서 서로 상이할 수 있다. 일 실시예에 있어서, 특정한 터치 위치 검출 기법이 터치 위치 정보를 생성하기 위해 2 이상의 구분된 방법으로 굴곡과 상에서 작동할 수도 있다. 또 다른 실시예에 있어서, 2 이상의 구분된 터치 위치 검출 기법들이 터치 위치 정보를 생성하기 위해 실질적으로 동일한 방법으로 굴곡과 상에서 작동할 수도 있다.

<48> 도 3의 플로우차트는 본 발명의 실시예에 따라서 굴곡 모드 센서 신호의 사용과 이종 터치 위치 검출 기법의 사용을 포함하는 터치 위치 정보를 강화하는 방법을 나타낸다. 도 3에 도시된 방법론은, 그 중 적어도 하나가 굴곡 모드 센서 신호를 사용하여, 다수의 이종 터치 위치 검출 기법을 제공하는 것(302)을 포함한다. 제1 터치 위치 검출 기법을 사용하여 터치 위치 정보의 제1 집합이 발현된다. 터치 위치 정보의 제1 집합은 제2 터치 위치 검출 기법에 의한 터치 위치 결정을 강화하도록(306) 사용된다.

<49> 도 4는 본 발명의 실시예에 따라서 굴곡 모드 센서 신호와 이종 터치 위치 검출 기법을 사용하여 터치 위치 정보를 발현하는 또 다른 방법을 나타낸 플로우차트이다. 도 4에 도시된 방법론은, 그 중 적어도 하나는 굴곡 모드 센서 신호를 사용하여, 다수의 이종 터치 위치 검출 기법을 제공하는 것(402)을 포함한다. 제1 터치 위치 검출 기법은 터치 위치 결정과 관련된 제1 정밀도를 제공한다(404). 제2 터치 위치 검출 기법은 터치 위치 결정과 관련된 제2 정밀도를 제공할 수 있다(406). 예를 들어, 제1 기법은 터치 위치에 관하여 거친 정확도를 제공하는 반면, 제2 기법은 터치 위치에 관하여 정교한 정확도를 제공할 수 있다.

<50> 터치 위치 정보의 제1 집합은 제1 터치 위치 검출 기법을 이용하여 발현된다(408). 터치 위치 정보의 제2 집합은 제2 터치 위치 검출 기법을 이용하여 발현된다(410). 예를 들어, 제1 기법은 그 안에서 터치가 발생하는 터치 검지 표면의 영역을 추정하기 위해 사용될 수 있다. 제2 기법은 제1 기법에 의해 추정된 영역 내의 터치 위치의 더 정확한 추정을 제공하기 위하여 사용될 수 있다.

<51> 도 5는 본 발명의 실시예에 따라서 이종 터치 위치 검출 기법을 구현하는 시스템(500)의 블록도이다. 도 5에

도시된 바와 같이, 시스템(500)은 다수의 굴곡 모드 센서(501)를 포함하며, 선택적으로는, 다른 종류의 센서(502)(예컨대, 용량성, 저항성, 힘, 표면 음향파, 또는 광학적 센서)를 포함할 수 있다. 센서(501 및 502)는 터치 감지 표면(도시 생략)과 컨트롤러(504)에 결합된다. 컨트롤러(504)는 다수의 이종 터치 위치 검출 기법(TLDT)(510)들을 구현하도록 구성되며, 이는 컨트롤러(504)에 결합된 메모리에 저장되거나 액세스될 수 있다. 컨트롤러(504)는 이종 터치 위치 검출 기법(510)을 사용하여 터치 위치 등의 터치 위치 정보를 생성한다.

<52> 예를 들어, 기법 TLDT-1은 앞서 설명한 기능 또는 다른 양태의 측면에서 기법 TLDT-2 내지 TLDT-N 각각과는 상이하다. 이와 관련하여, 기법 TLDT-1은 기법 TLDT-2 내지 TLDT-N과는 상이한 터치 위치 검출 기법인 것으로 간주된다. 또 다른 예로서, TLDT-1 등의 주어진 기법은 각각의 기법이 유사한 방식으로 굴곡 모드 센서 신호들을 처리함에도 불구하고, 상이한 터치 위치 정보를 제공하도록 수개의 방법으로 구현될 수 있다. 예를 들어, TLDT-1은 일반적으로 굴곡 모드 센서 신호들의 주파수 분석을 수행하는 터치 위치 검출 기법을 나타낼 수 있다. 예를 들어, 기법 TLDT-1A는 기법 TLDT-1N과 관련된 것과는 상이한 주파수를 분석하도록 구현될 수 있다. 이들 기법 각각은 굴곡 모드 센서 신호를 처리하기 위하여 공통적인 접근법을 공유하지만, 이러한 신호들의 상이한 특성을 분석함으로써 처리하며, 이에 따라서, 상이한 터치 위치 검출 정보를 생성한다. 이와 같이, TLDT-1A는 기법 TLDT-1N과는 다른 터치 위치 검출 기법인 것으로 간주된다.

<53> 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 이종 터치 위치 검출 기법을 구현하기 위한 시스템(600)의 블록도이다. 시스템(600)은 굴곡 모드 센서 신호(602)를 수신하며, 선택적으로는, 다른 종류의 터치 센서 신호(603)를 수신할 수 있다. 컨트롤러(604)는 다수의 이종 터치 위치 검출 기법(610 내지 618)을 구현하도록 구성된다. 컨트롤러(604)는 이종 터치 위치 검출 기법(610 내지 618)을 이용하여 터치 위치 정보를 생성한다. 하나의 접근법에 있어서, 컨트롤러(604)는 이종 터치 위치 검출 기법(610 내지 618) 중에서 선택된 하나를 활성화하고 비활성화할 수 있는 제어 신호(605)를 발생시킨다. 도 6에 도시된 실시예에 따르면, 이종 터치 위치 검출 기법은 엘타 속도 터치 위치 기법(610), 엘타 도달 시간 터치 위치 기법(612), 굴곡율 터치 위치 기법(614), 분산 정정 터치 위치 기법(616), 및 반복 터치 위치 기법(618)을 포함한다. 이들 터치 위치 기법(610 내지 618) 각각을 이하에서 상세하게 설명할 것이다.

<54> 엘타 속도 터치 위치 기법(610)은 터치 기판에 대한 터치의 위치를 결정하기 위하여 진동파 패킷 분산의 현상을 이용하는 기법을 말한다. 엘타 속도 터치 위치 기법(610) 접근법은 터치 위치가 연산될 수 있는 거리 측정을 수행하기 위하여 진동파 패킷 분산 자체를 이용한다. 하나의 엘타 속도 터치 위치 기법(610)에 따르면, 터치 감지 기판에 대하여 터치에 의해 일어나는 분산 진동파 패킷이 각각의 굴곡 모드 센서에서 감지된다. 지정된 주파수 또는 주파수들을 포함하는 파동 패킷의 내용이 각각의 센서에서 검출된다. 지정된 주파수 또는 주파수들과 관련된 파동 패킷 내용의 도달에 있어서의 상대적인 시간 지연이 각 센서에서 계산된다. 각 센서와 터치 이벤트와의 거리가 상대적 시간 지연을 이용하여 계산된다. 그 후, 터치의 위치가 계산된 거리를 이용하여 결정될 수 있다.

<55> 이와 관련하여, 엘타 속도 터치 위치 기법(610)은 파동 진행의 시간과 거리를 계산하기 위하여 파동 분산의 차이만을 이용하여 터치 위치를 측정하도록 구현될 수 있다. 분산 매체에서의 진동파 패킷의 상이한 주파수들 또는 주파수 대역들은 디지털 또는 아날로그 필터링에 의해 분리될 수 있으며, 각 특정 주파수 또는 주파수 대역의 도달 시간이 개별적으로 결정될 수 있다.

<56> 또 다른 접근법에 따르면, 터치 이벤트로부터 일어나는 감지된 진동파 패킷은 교정 처리 중에 알려진 다양한 위치들의 터치에 의해 발생된 기준선 과형과 상호상관될 수 있다. 이 상호상관 처리는 알려진 위치에서 방출되는 특정 과형과의 최선의 일치를 나타낸다. 교정 과형의 원본이 알려지므로, 터치 이벤트의 거리는 포함된 다양한 주파수들에서의 에너지의 분리 시간의 최선의 일치에 기초하여 결정될 수 있다. 이러한 엘타 속도 터치 위치 기법 및 본 발명의 방법 및 장치들과 사용하도록 채택될 수 있는 다른 기법들의 추가 세부사항들은, 본 명세서에 참조로 포함되고 있는, 미국 특허출원 제11/025,389호(2004년 11월 29일자, attorney docket No. 60084US002호, "Touch Location Determination Using Vibration Wave Packet Dispersion") 및 미국 특허공보 제5,635,643호에 설명되어 있다.

<57> 도 6을 계속 참조하면, 엘타 도달 시간 터치 위치 기법(612)은 각각의 굴곡 모드 센서에서의 제1 에너지의 도달 시간에 기초한 터치 위치 결정을 포함한다. 예를 들어, 각각의 센서에서의 도달 시간은 각 센서에서의 에너지가 소정의 문턱치를 초과하는 경우 결정될 수 있다. 상기 문턱 에너지의 도달 시간에서의 차이는 탭(tap)과 같은 초기 터치의 위치를 계산하기 위해 사용될 수 있다. 이러한 기법(612)은 끌기(drag)와 같은 이동하는 연속적인 터치의 위치를 측정하는데는 비효율적이다. 그러나, 엘타 도달 시간 기법은 다른 많은 견고한 기법들에

비하여 훨씬 단단하고 아마도 더 낮은 전력으로 처리로서 터치를 측정할 수 있다. 이러한 다른 기법은 더 정교한(더 정확한) 터치 위치를 계산하기 위해, 및/또는 끌기 동작 중의 위치를 계산하기 위해 사용될 수 있다. 유용한 델타 도달 시간 기법은, 본 명세서에 참조로서 포함되고 있는, 미국특허 제5,691,959호 및 국제특허 WO01/48684호에 더 설명되어 있다.

<58> 도 6에 도시된 굴곡율 터치 위치 기법(614)은 터치 위치를 측정하기 위하여 간단한 크기비 측정 및 계산과 조합하여 판 굴곡을 이용한다. 도 7은 오버레이(741) 및 오버레이(741)의 장파장 굴곡을 측정하는 각 에지 상의 센서(742)들을 갖는 시스템(740)을 나타낸다. 센서(742)는 각 에지의 전장 또는 에지 길이의 일부를 따라서 연장될 수 있다. 패널(741)이 지지부(747 및 748)에 의해 코너의 토대(749)에 부착되며, 지지대는 패널(741)을 수직으로 고정시킨다. 오버레이(741)는 토대(749)에 부착되는, 에지(744 및 745)에 의해 측방향(오버레이(741)의 평면상에서)의 이동이 제약된다.

<59> 통상적인 유리 터치 센서(도 7에 도시된 굴곡 모드에서)의 기초적인 반파 오실레이션 주파수는, 유리 두께, 에지 길이, 및 서스펜션 특성에 따라서 50 Hz 내지 1kHz의 범위이다. 손가락 터치는 5 Hz 내지 1 kHz의 주파수에서 최대 에너지를 가질 것이며, 따라서, 반파 굴곡 모드 주파수에서 측정함으로써 터치를 검출하는 것은 양호한 신호 레벨을 제공한다. 이 주파수 범위에서의 신호 측정은, 정적인 것에 가까운(near-static) 측정(0 내지 10 Hz)에 비하여, 패널(741)을 지지하는 성분들(744, 745, 747, 및 748)에서의 히스테리시스 효과와 비선형성을 감소시킬 것이다.

<60> 도 6을 계속 참조하면, 굴곡 모드 신호를 이용하여 터치 위치 정보를 발현시키기 위하여 분산 정정 터치 위치 기법(616)이 사용될 수 있다. 전파 매질이 분산성 매질이라면, 다수의 주파수들로 구성되는 진동파 패킷은 확산되며, 전파함에 따라 감쇠되어, 신호의 해석을 어렵게 만든다. 이러한 경우, 수신된 신호들이 비분산성 매질에서 전파하는 것처럼 해석될 수 있도록 수신된 신호들을 변환하는 것이 제안되어 있다. 진동파 패킷 분산을 해결하고 이러한 분산에 대하여 정정된 대표 신호들을 생성하기 위한 예시적인 기법이, 본 명세서에 참조로 포함되고 있는, 국제특허공보 WO2003/005292호 및 WO01/48684호, 및 미국특허공보 제6,871,149호에 기재되어 있다.

<61> 진동파 패킷 분산을 정정하도록 동작하는 하나의 접근법에 따르면, 예를 들어, 굴곡파를 지원할 수 있는 구조상에 탑재된 제1 굴곡 모드 센서가 제1 측정 굴곡파 신호를 측정한다. 제2 굴곡 모드 센서가 고조에 탑재되어 제2 측정 굴곡파 신호를 결정한다. 제2 측정 굴곡파 신호는 제1 측정 굴곡파 신호와 동시에 측정된다. 2개의 측정된 굴곡파 신호의 분산 정정 함수가 계산되며, 이는 분산 정정 상호상관 함수, 분산 정정 콘볼루션 함수, 분산 정정 코히어런스 함수, 또는 기타의 위상 균등 함수일 수 있다. 측정된 굴곡파 신호들은 분산 정정 함수를 적용함으로써 접촉에 관계된 정보를 계산하도록 처리된다. 이 접근법의 세부사항은 앞서 포함된 국제특허공보 WO2003/005292호 및 WO01/48684호, 및 미국특허공보 제6,871,149호에 기재되어 있다.

<62> 예를 들어, 도 8은 통상적으로 오디오 주파수에서 오버레이(821)의 진동을 측정하는 굴곡 모드 압전 트랜스듀서 센서(822 및 823)를 갖는 오버레이(821)를 나타낸다. 주파수 정정된 음향파의 주행시간으로부터 터치 위치가 계산될 수 있다. 유동적인 서스펜션(824)은 또한 개스킷으로 역할할 있으며, 오버레이(821)의 에지의 음향 신호들을 완충시킬 수 있다. 또 다른 예에 있어서, 분산 정정이 채용될지 여부에 관하여 시간 영역 기법이, 초기 위치 정보를 생성하기 위하여 사용될 수 있으며, 시간 영역 기법에 의해 생성되는 초기 위치 정보를 정교화하기 위하여 위상차를 기반으로 동작하는 기법이 사용될 수 있다.

<63> 또한, 도 6에 도시된 바와 같은, 반복 터치 위치 기법은 다수의 강화된 능력을 제공한다. 예를 들어, 반복 처리를 통해 더 정확한 터치 위치 분석을 통지하기 위해 간단한 연산을 이용하여 얻어지는 대략적인 터치 위치가 사용될 수 있다. 간단한 연산의 정확도가 증가될 수 있도록 센서 신호들을 반복적으로 조정하도록 대략적인 또는 중간적인 터치 위치가 사용될 수 있다.

<64> 다른 터치 위치 방법은 사용되는 터치 위치 기법에 내재적인 정확도로 터치 위치를 결정한다. 반복 터치 위치 기법(618)은 소오스 과형의 정확한 재구성을 위해서 반복하는 능력을 제공한다. 따라서, 이러한 반복적인 기법의 사용은 터치 위치가 소망하는 또는 요구되는 정확도의 레벨로 결정되도록 한다.

<65> 예를 들어, 전술한 처리들에 의해서 터치 판 상의 터치에 의해 생성되는 진동에 응답하여 터치 위치 신호들이 발생된다. 터치의 대략적인 터치 위치가 결정된다. 대략적인 터치 위치는 임의적으로 선택된 위치일 수 있으며, 발생된 신호들에 기초할 수 있으며, 또는 다른 방법에 의해 근사화될 수 있다. 하나의 시나리오로서, 터치 위치를 근사화하기 위하여 제1 터치 위치 기법이 사용될 수 있으며, 반복적인 처리를 통해 터치 위치를 더욱 정

확하게 결정하기 위하여 제2 터치 위치 기법이 사용될 수 있다.

- <66> 대략적인 터치 위치에 기초하여 발생된 신호들이 조정된다. 조정된 신호들에 기초하여 터치 위치가 계산된다. 신호들을 다시 조정하기 위하여 새롭게 결정된 중간적인 터치 위치를 사용함으로써, 임의의 수의 반복을 위하여 터치 위치를 재계산함으로써 반복이 계속될 수 있다. 소망하는 또는 요구되는 터치 위치 정확도를 성취하기 위하여 반복적인 처리가 다수 회 반복될 수 있다. 요구한 횟수를 완료하면, 또는 소망하는 정확도를 성취하면, 터치 위치 알고리즘이 종료하여, 반복 처리에 의해 결정되는 최종 터치 위치를 리턴한다. 반복 터치 위치 기법(618)의 예들은, 본 명세서에 참조로 포함되고 있는, 미국특허출원 제11/032,572호(2005년 1월 10일자, attorney docket No. 60083US002, "Iterative Method for Determining Touch Location")에 기재되어 있다.
- <67> 이하의 예들은 본 발명의 실시예에 따른 터치 위치 정보를 발생시키기 위하여 다수의 이종 터치 위치 기법을 사용하는 것을 나타낸다. 하나의 접근법에 따르면, 터치 위치의 상보적인 거친 측정 및 정교한 측정을 성취하기 위하여, 패널 굴곡의 저주파 측정 및 굴곡율 분석(예컨대, 굴곡율 터치 위치 기법(614))이 오디오 주파수 분산 정정 측정 및 주파수 영역 분석(예컨대, 분산 정정 터치 위치 기법(626))과 조합될 수 있다.
- <68> 예를 들어, 도 9는 오버레이(961) 및 각 코너의 센서(962 및 963)를 갖는 시스템(960)을 나타낸다. 센서(962 및 963)는 오버레이(961)의 굴곡을 측정한다. 센서(962 및 963)는 굴곡율 터치 위치 기법(614)과 조합하여 분산 정정 터치 위치 기법(616)을 사용하는 때와 동일한 오디오 주파수 진동을 측정하는 센서인 것이 바람직하다. 유동적인 서스펜션(964)은 패널(961) 주변을 둘러싸는 스트립이다. 서스펜션(964)은 또한 터치 시스템의 개스 것으로서 역할하는 것이 바람직하며, 그 완충 특성은 특정한 분산 정정 터치 위치 기법(616)의 오디오 주파수 요구사항 및 특정한 굴곡율 터치 위치 기법(614)의 저주파 판 굴곡 요구사항을 수용하여야 한다. 서스펜션(964)은 도시된 바와 같이 최상부 표면과 바닥면 상에서 또는 양측 표면에서 패널(961)에 접촉할 수 있다.
- <69> 앞서 설명한 바와 같이, 통상적인 유리 터치 센서의 기초적인 반파 굴곡 모드 오실레이션 주파수는 50 Hz 내지 1KHz의 범위이며, 손가락 터치는 5 Hz 내지 1 KHz의 주파수에서 최대 에너지를 가질 것이다. 이러한 경우, 반파 굴곡 모드 주파수에서 또는 그 근처에서의 측정에 의해 터치를 검출하는 것은 양호한 신호 레벨을 제공한다. 또한, 앞서 설명한 바와 같이, 이러한 저주파 굴곡 모드 범위(50 Hz 내지 1 KHz)에서 신호를 측정하는 것은 정적인 것에 가까운(near-static)(0 내지 10 Hz) 측정에 비교하여 서스펜션(64)의 히스테리시스 효과 및 스프링 상수에 있어서의 비선형성을 감소시킬 것이다. 도 9에 도시된 굴곡 시스템은 또한 공기의 음향파와 같은 넓은 영역의 "잡음"의 힘에 대하여 상대적으로 면역적이다. 그러나, 해상도와 정확도는 서스펜션(964)을 통해 패널(961)과 토대(969) 사이에서 전달되는 측정되지 않은(오류) 힘에 의해 제한받을 수 있다. 이는 토대의 휨과 서스펜션(964)의 비균일성으로 인한 굴곡력을 포함한다.
- <70> 특정한 터치 위치 검출 기법들은 터치 감지 기판상의 터치의 거친 위치를 결정하는데 더 적합한 반면, 다른 기법들은 터치 감지 기판 상의 터치의 미세한 위치를 결정하는데 더 적합하다. 이하의 예시적인 방법론은 수개의 기법 중 하나를 이용하여 터치의 거친 위치를 결정하는 것을 포함하며, 수개의 다른 기법 중 하나를 이용하여 터치의 정교한 위치를 결정하는 것을 더 포함한다.
- <71> 단계 A - 수개의 방법 중 하나에 의해 거친 터치 위치를 찾는 단계
- <72> 1. 시간에 기초한 파형의 상대적인 델타 도달 시간의 측정한다(예컨대, 기법(612)). 예를 들어, 각 센서에서의 에너지가 문턱치를 넘는 첫번째 시간을 측정한다. 상기 문턱 에너지의 도달 시간의 차이가 거친 위치를 계산하기 위해 사용될 수 있다. 이러한 거친 접근법은, 예를 들어, 분산 정정 터치 위치 기법(616)보다 더 간단한 계산을 포함하며, 더 적은 처리 전력과 더 적은 시간으로 구현될 수 있다.
- <73> 2. 분산은 시간에 비례하므로(예컨대, 델타 속도 터치 위치 기법(610)), 파동의 전파 시간을 계산하기 위하여 수신된 파동의 분산량이 사용될 수 있다(예컨대, 3 KHz 에너지 수신과 15 KHZ 에너지 수신의 지연). 이러한 분산차이 간단한 측정과 계산을 이용하여 거친 위치가 결정된 후, 아래의 "정교한 위치" 선택사항 중에 개략된 방법에 의해 정교한 위치가 유도된다.
- <74> 3. 굴곡율 터치 위치 기법(616)에 대하여 전술한 방법에 의해 거친 터치 위치를 발생시키기 위해 정적인 저주파 판-굴곡 신호가 사용될 수 있다. Lamb 과 음향 신호(예컨대, 분산 정정 터치 위치 기법(616))를 측정하기 위하여 사용되는 패널, 패널 서스펜션, 및 센서들 또한 저주파 판 굴곡 신호를 측정하기 위하여 사용될 수 있다. 이는 센서들의 단일 집합이 2 종류의 신호들을 측정할 수 있도록 한다(예컨대, 양측 모두 상이한 거리 측정 기준으로 별도의 주파수 범위에서 굴곡파를 사용하는 굴곡율 및 분산 정정). 상이한 신호 종류(및 그 상이한 계산 기법)는 어느 하나의 방법만으로 가능한 결과보다 좋은 결과를 성취하도록 조합될 수 있다.

- <75> 4. 전술한 바와 같이, 거친 위치를 발생시키기 위하여 반복적인 터치 위치 기법(618)이 사용될 수 있다. 이 방법은 분산 정정 터치 위치 기법(616)을 위해 사용되는 바와 같이, 패널의 (수동적인) 음향 데이터로부터 터치 위치를 위치시키도록 다수의 비교적 간단한 주파수 영역에서 계산하는 반복적인 접근법을 사용한다.
- <76> a. 터치를 위치시키기 위해 필요한 거친 정확도와 정교한 정확도 모두를 계산하기 위하여 이 알고리즘의 다수의 경로들이 사용될 수 있다, 또는
- <77> b. 음향 데이터로부터 거친 위치를 계산하기 위하여 이러한 알고리즘의 하나의 (또는 그 이상) 경로가 사용될 수 있으며, 그 후, 동일한 음향 데이터를 이용하여 정교한(더 높은 정확성의) 위치를 계산하기 위하여 분산 정정 알고리즘이 사용될 수 있다.
- <78> c. 거친 위치를 계산하기 위하여 측정된 음향 데이터에 대하여 간략화된 분산 정정 알고리즘(고속 퓨리어 변환 또는 FFT 보다 낮은 해상도)이 사용될 수 있으며, 그 후, 동일한 음향 데이터로부터 정교한 위치를 계산하기 위하여 이 반복 알고리즘의 하나의(또는 그 이상) 경로가 사용될 수 있다.
- <79> 단계 B - 수개의 방법 중 하나에 의해 더 정확하고 정교한 위치로 정교화하는 단계
- <80> 1. 상기의 시간 영역 기법 1, 2, 또는 3 또는 상기 기법 4에 기초한 주파수 영역부터 유도되는 거친 위치를 높은 정확성을 갖는 하나로 정교화하기 위하여, 주파수 영역에 기초한 반복 터치 위치 기법(618)이 사용될 수 있다.
- <81> 2. (상기 처리 1, 2, 또는 3으로부터) 더 간단한 시간에 기반한 대략적인 위치의 측정에 의한 터치 검출은, 더 정확한 위치를 계산하는 알려진 FFT 알고리즘(예컨대, 반복 또는 분산 정정)을 촉진할 수 있다. 끌기/쓰기 동작 중에 터치 위치가 이동함에 따라서, 델타 도달 시간 기법 및 델타 속도 터치 위치 기법(612 및 610)은 신호 크기의 부족, 신호 변화의 부족, 및 반사에 의한 간섭으로 인하여 정확성을 상실할 수 있다; 분산 정정(616) 또는 아마도 반복(618) 등의 알고리즘이 끌기 중의 위치를 추적하기 위하여 사용될 수 있다.
- <82> 3. 시간 기반의 상호상관 - 대략적인 터치 위치에서:
- <83> a. 대략적인 위치에 기초하여 각 센서에서의 분산량( $D$ )이 계산된다.
- <84> b. 분산량에 상응하여 각 센서에 대하여 템플릿( $T(t)$ )이 발생될 수 있다.
- <85> c. 그 후, 분산 템플릿( $T(t)$ )은 수신된 파동과 상관될 수 있다.
- <86> d. 정극성의 최대 상호상관은 각 코너 센서에 대하여 분산(따라서, 터치 포인트에 대한 거리)이 올바르다는 것을 확인한다.
- <87> e. 최대 상호상관보다 작다면, 또 다른 오류 정정이 필요하는 것을 나타낸다.
- <88> 5% 내지 20% 정확도의 터치 좌표를 제공하는 거친 위치가 충분할 수 있는 일부 경우에 있어서, 예를 들어, 어플리케이션은 디스플레이 상에서 4개 내지 8개의 넓게 공간을 둔 버튼의 메뉴로 시작할 수 있으며, 어느 버튼이 터치되는지 판별하기 위하여 +/- 20%의 정확도가 충분할 수 있다. 후속의 터치 동작들은 추가의 정확도를 필요로 할 수 있으므로, 제2 터치 위치 기법이 채용될 수 있다.
- <89> 또 다른 예로서, 이종 터치 위치 검출 기법들을 이용하여 핸드 리젝션(예컨대, 거짓 터치) 방법론이 구현될 수 있다. 하나의 예시적인 예로서, 핸드 리젝션 방법론을 구현하기 위하여 분산 정정 기법(616)(예컨대, 분산 정정 음향 측정)과 굴곡율 기법(614)(예컨대, 정적인/저주파수 판-굴곡 측정)이 조합하여 사용될 수 있다.
- <90> 입력을 기입하기 위하여 사용되는 터치 패널은 2개의 터치 포인트를 가질 수 있다; 분산 정정 방법으로 스타일러스 위치를 측정하는 동안 손의 위치를 아는 것이 바람직하다. 손은 음향 에너지를 발생시키며, 또한 쓰기 중의 스타일러스에 의해 발생되는 에너지의 일부를 흡수 및 반사한다. 이는 손의 압력이 무거운 경우에 특히 그렇다. 더 높은 음향 주파수를 측정함으로써 스타일러스 동작과 위치가 가장 효율적으로 위치된다. 손이 타블렛 표면 상에 정주하고 있는 때의 매우 낮은 주파수의 굴곡율 측정에 더하여, 손이 움직이는 때의 음향 신호들의 조합으로(일반적으로, 더 낮은 주파수) 손의 위치가 별도로 측정될 수도 있다.
- <91> 손에서 발생되는 신호들과 스타일러스 신호들에 대한 손의 효과에 대한 보상은 스타일러스 위치 측정의 정확도를 증가시킬 수 있다.
- <92> 1. 스타일러스로 기입하는 중에, 손으로부터의 반사와 음향 잡음은 (일부 매우 복잡한) 계산에 의해 무시되거나

능동적으로 감산될 수 있다.

<93> 2. 스타일러스와 하나의 코너 사이에서 손이 검출되면, 그 코너에서 수신되는 반복적인 또는 분산 수정된 신호들은 무시되거나 수정될 수 있다(4개의 코너 신호 모두가 위치 계산에서 필요한 것은 아니다).

<94> 굴곡 모드 센서와 다수의 이종 터치 위치 검출 기법을 사용하여, 웨이크 온 터치 또는 터치 확인 방법론이 구현될 수 있다. 예를 들어, 웨이크 온 터치 방법론은 터치 기판에 대하여 부가되는 굴곡과 진동을 감지하는 것과 터치 기판에 대한 의도하거나 의도하지 않은 터치로부터 이러한 과동 진동이 야기되는지 여부를 결정하는 것을 포함한다. 또한, 터치 기판에 대한 일부 터치는, 특정한 의도된 터치만이 웨이크-온 터치 신호로서 검출되도록 상이한 터치 도구 또는 상이한 터치 힘을 이용하여 이루어지는 다른 터치와는 구별될 수 있다. 다양한 웨이크-온-터치 방법론에 대한 세부사항은 본 명세서에 참조로서 포함되고 있는 미국특허출원 제10/683,342호(2003년 10월 10일자)에 기재되어 있다. 리프트-오프 검출과 광 터치에 대한 향상된 감도에 관한 다양한 방법론의 세부사항은, 본 명세서에 참조로서 포함되고 있는, 미국특허출원 제10/750,291호에 설명되어 있다.

<95> 또 다른 예로서, 메인 터치 측정 시스템을 시동(전원 온)시키기 위해 하나의 저전력 소모 기법이 사용될 수 있으며, 터치 위치를 측정하기 위하여 또 다른 기법(더 높은 전력 기법)이 사용될 수 있다. 이 이종 기법 각각은 굴곡 모드 센서를 사용하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 멜타 도달 시간(612), 멜타 속도(610), 및 굴곡율(614)과 같은 시간 기반의 기법은 분산 정정(616)과 같은 FFT 기반의 방법보다 더 적은 처리 전력을 필요로 할 수 있으므로, 시간 기반의 방법이 터치 검출 처리를 시동시키기 위해 사용될 수 있다.

<96> 도 10을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따라서 강화된 터치 위치 결정을 구현하기에 적합한 터치 스크린 시스템의 일 실시예가 도시되어 있다. 도 10에 도시된 터치 시스템(1020)은 컨트롤러(1026)에 통신가능하게 결합되는 터치 패널(1022)을 포함한다. 컨트롤러(1026)는 터치 위치 정보를 발생시키기 위하여 신호들을 터치 패널(1022)에 인가하고, 터치 신호들 또는 터치 신호 변화를 측정하고, 2 이상의 이종 터치 위치 검출 기법을 구현하는 전자 회로(1025)(예컨대, 전단 전자장치)를 적어도 포함한다. 더 견고한 구성으로서, 컨트롤러(1026)는 전단 전자장치(1025)에 더하여 마이크로프로세서(1027)를 더 포함할 수 있다. 통상적인 전개 구성에 있어서, 터치 패널(1022)은 사용자와 호스트 컴퓨팅 시스템(1028)과의 사이의 시각적 촉각적 상호작용을 제공하기 위하여 호스트 컴퓨팅 시스템(1028)의 디스플레이(1024)와 조합하여 사용된다.

<97> 터치 패널(1022)은 호스트 컴퓨팅 시스템(1028)의 디스플레이(1024)와 분리되지만 이와 동작하는 장치로서 구현될 수 있음을 이해하기 바란다. 대안으로서, 터치 패널(1022)은 플라즈마, LCD, 또는 터치 패널(1022)에 포함되기에 용이한 다른 종류의 디스플레이 기술 등의 디스플레이 장치를 포함하는 단일의 시스템의 일부로서 구현될 수 있다. 센서(1022) 및 함께 본 발명의 터치 검출 방법론들을 구현할 수 있는 컨트롤러(1026)만을 포함하도록 정의된 시스템에서 유용성이 발견될 수 있음을 이해하기 바란다.

<98> 도 10에 도시된 예시적인 구성에 있어서, 터치 패널(1022)과 호스트 컴퓨팅 시스템(1028)과의 사이의 통신은 컨트롤러(1026)를 통해 실행된다. 하나 이상의 컨트롤러(1026)가 하나 이상의 터치 패널(1022)과 호스트 컴퓨팅 시스템(1028)에 통신가능하게 결합될 수 있음을 유의하기 바란다. 컨트롤러(1026)는 통상적으로 본 발명의 원리에 따라서 터치 패널의 움직임에 대한 오류 정정을 포함하여, 터치 패널(1022)에 인가되는 터치의 검출을 제공하는 펌웨어/소프트웨어를 실행하도록 구성된다. 대안으로서, 컨트롤러(1026)에 의해 실행되는 기능과 루틴들은 호스트 컴퓨팅 시스템(1028)의 프로세서 또는 컨트롤러에 의해 실행될 수 있음을 이해하기 바란다.

<99> 전술한 본 발명의 다양한 실시예들의 설명은 예시와 설명을 위해서 제공되었다. 개시된 특정의 형태에 본 발명을 제한하거나 소모하고자 의도한 것은 아니다. 상기 교시에 있어서 많은 변경예와 변형예가 가능하다. 본 발명의 범주는 상세한 설명에 대해서가 아니라 이에 첨부된 청구범위에 의해 제한되는 것으로 의도된 것이다.

### 도면의 간단한 설명

<16> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 이종 터치 위치 검출 기법들을 구현하도록 구성되는 컨트롤러 및 굴곡 모드 센서들을 포함하는 터치 패널 시스템을 나타낸 블록도이다.

<17> 도 2 내지 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 이종 터치 위치 검출 기법과 굴곡 모드 센서 신호들을 이용하여 터치 위치 정보를 발현 또는 강화하는 몇몇 방법들을 나타낸 플로우차트들이다.

<18> 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 이종 터치 위치 검출 기법들을 구현하기 위한 시스템을 나타낸 블록도이다.

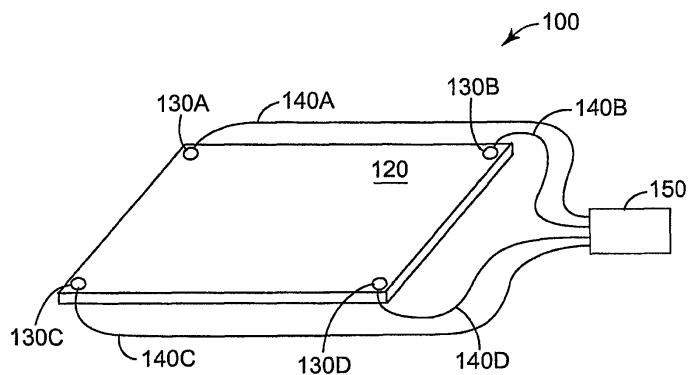
<19> 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 이종 터치 위치 검출 기법들을 구현하기 위한 또 다른 시스템을 나타낸 블록도

이다.

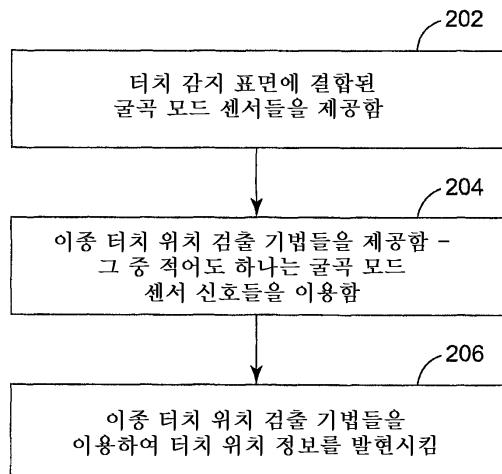
- <20> 도 7 내지 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 이종 터치 위치 검출 기법들을 사용하여 터치 위치 검출을 구현하기 위한 하나 이상의 굴곡 모드 센서를 갖는 터치 패널 시스템의 단면도를 나타낸 도면들이다.
- <21> 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 강화된 터치 위치 검출을 구현하기에 적합한 터치 스크린 시스템의 블록도이다.
- <22> 본 발명은 다양한 변형과 대체 형태의 여지가 있지만, 그 세부사항은 도면들의 예를 통해서 나타내었으며, 상세하게 설명될 것이다. 그러나, 기재된 특정 실시예들에 본 발명을 제한하고자 의도한 것은 아님을 이해하기 바란다. 이와 대조하여, 첨부된 청구범위에 정의된 바와 같은 본 발명의 범주 내에 해당하는 변형예, 균등예, 및 대체예 모두를 포함하고자 의도한 것이다.

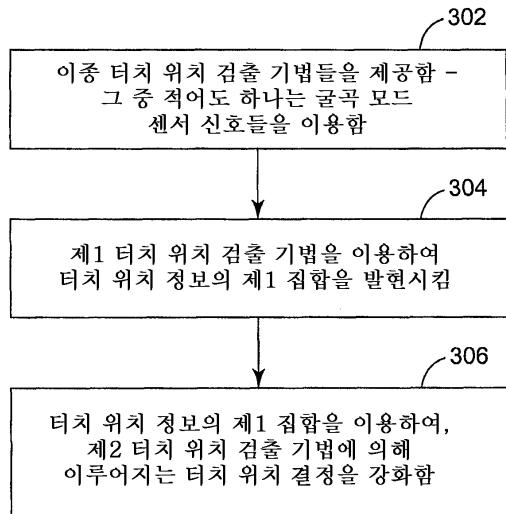
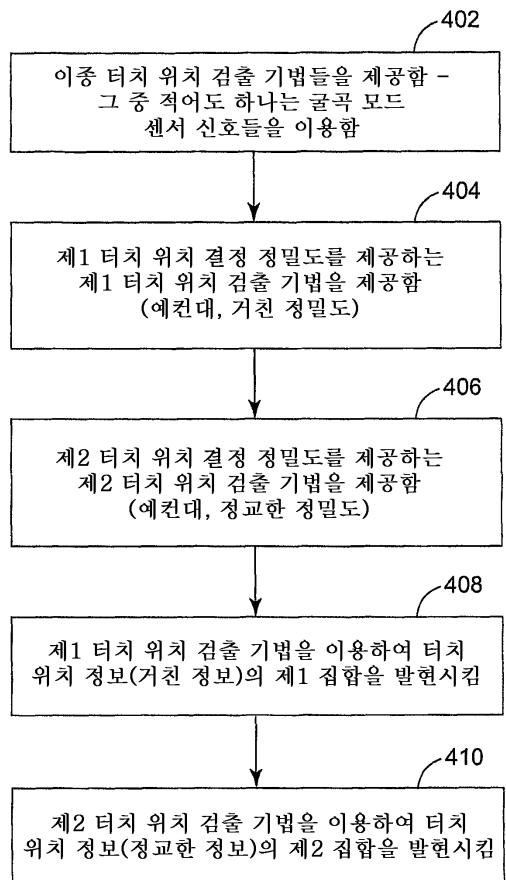
## 도면

### 도면1

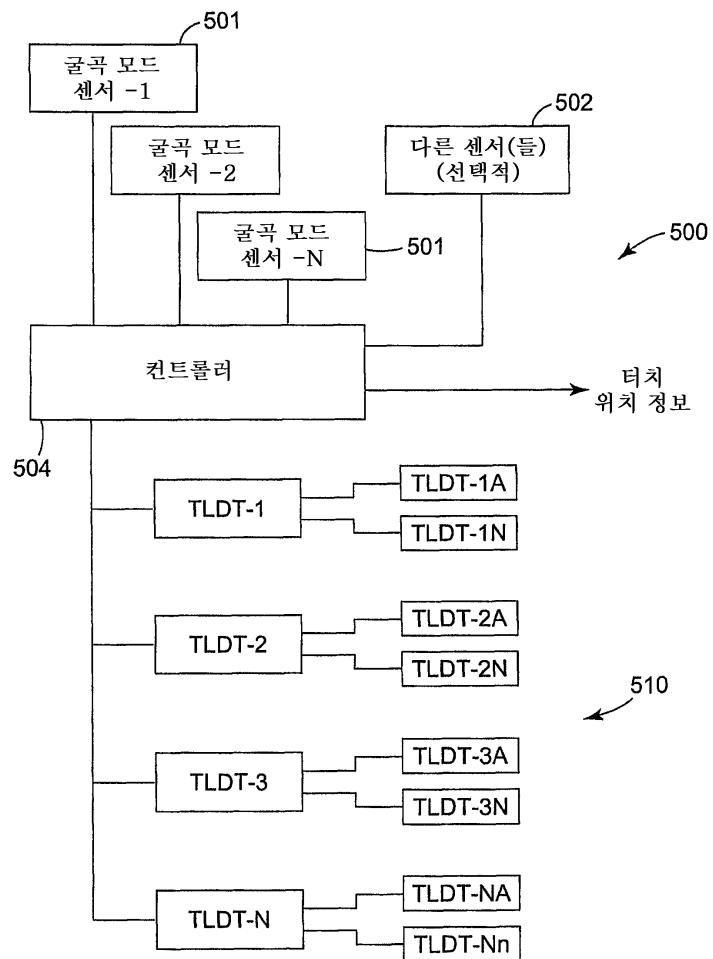


### 도면2

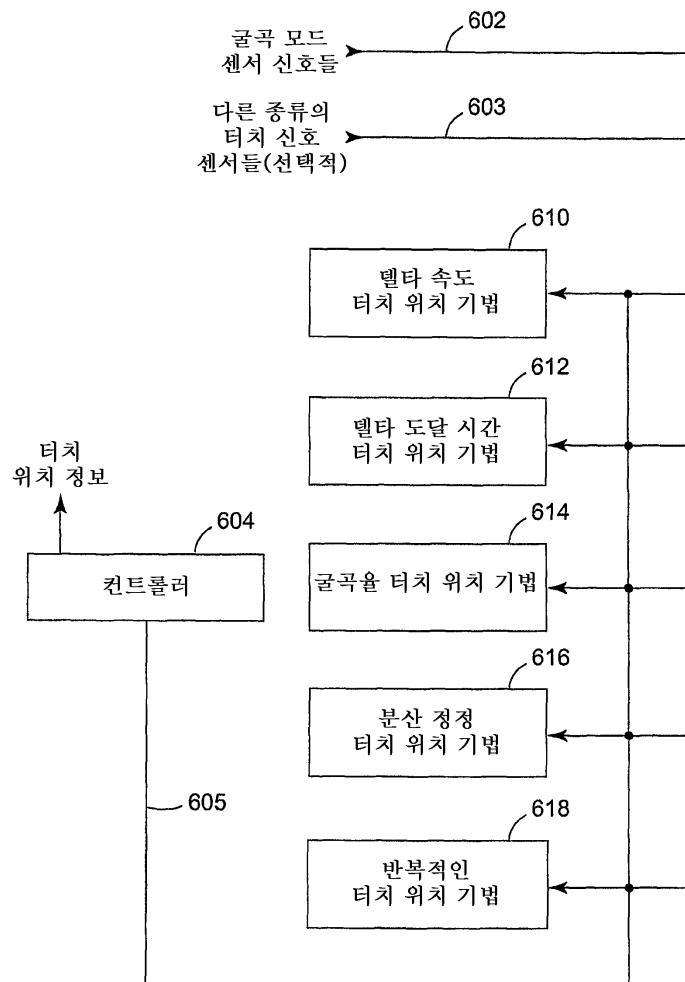


**도면3****도면4**

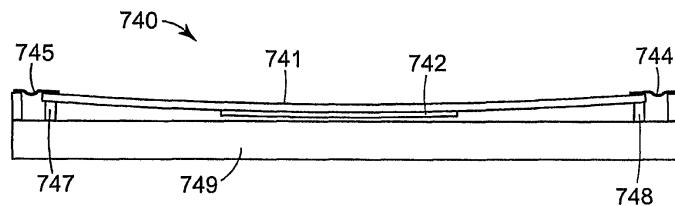
## 도면5



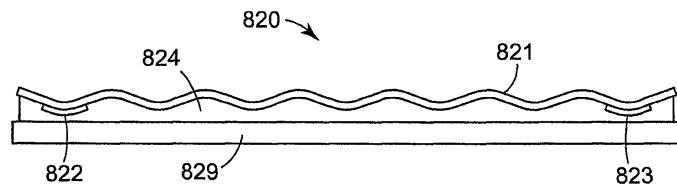
## 도면6



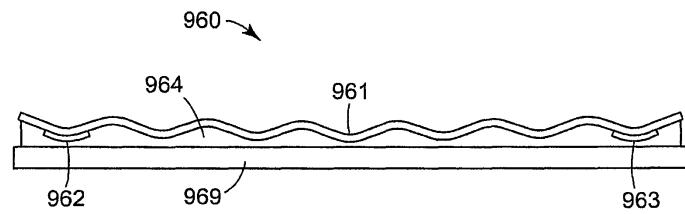
## 도면7



## 도면8



도면9



도면10

