



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년03월25일
(11) 등록번호 10-1247077
(24) 등록일자 2013년03월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 3/041 (2006.01) G06F 3/044 (2006.01)
G06F 3/043 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2007-7025186
(22) 출원일자(국제) 2006년03월17일
심사청구일자 2011년02월22일
(85) 번역문제출일자 2007년10월30일
(65) 공개번호 10-2007-0116959
(43) 공개일자 2007년12월11일
(86) 국제출원번호 PCT/US2006/010020
(87) 국제공개번호 WO 2006/104745
국제공개일자 2006년10월05일
(30) 우선권주장
11/093,895 2005년03월30일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
KR1019980701729 A*
KR1020040111634 A*
JP2005512198 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 컴파니
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박스 33427 쓰리엠 센터
(72) 발명자
기간, 버나드, 오.
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427쓰리엠 센터
레사드, 브루스, 에이.
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427쓰리엠 센터
(74) 대리인
백만기, 양영준

전체 청구항 수 : 총 3 항

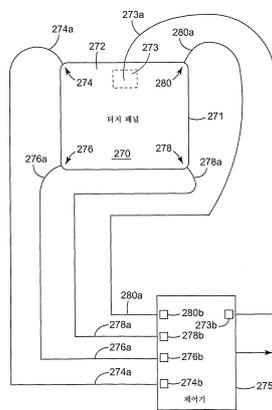
심사관 : 지정훈

(54) 발명의 명칭 **센서 움직임에 대한 에러 정정을 이용한 터치 위치 판정**

(57) 요약

터치 위치 판정이 터치 패널 움직임으로 인해 상승하는 에러들을 정정함으로써 개선된다. 터치 감지 장치는 터치 면 상에서의 용량성 결합된 터치 위치를 나타내는 신호들을 생성하도록 구성된 용량성 터치 센서를 포함한다. 에러 정정 센서는 용량성 터치 센서의 움직임과 관련된 신호를 생성한다. 터치 위치는 터치 위치 신호들 및 에러 신호를 이용하여 판정된다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

터치 면 상의 용량성 결합된 터치 위치를 나타내는 신호들을 생성하도록 구성된 용량성 터치 센서;

터치 위치 신호들의 용량성 터치 센서의 움직임과 관련된 에러와 관련되는 신호를 생성하도록 구성된 에러 정정 센서; 및

터치 위치 신호들과 에러 신호에 기초하여 터치 위치를 판정하도록 구성된 프로세서
를 포함하는 터치 감지 장치.

청구항 2

터치 면 상의 터치 위치를 판정하는 방법으로서,

터치 면 상의 용량성 결합된 터치로부터 터치 신호들을 생성하는 단계;

터치 신호들의 터치 면의 움직임과 관련된 에러와 관련되는 에러 신호를 생성하는 단계; 및

터치 신호들과 에러 신호에 기초하여 터치 위치를 판정하는 단계
를 포함하는 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

에러 신호를 생성하는 단계는 터치 신호들의 생성에 사용되는 터치 센서의 움직임에 응답하여 용량의 변화를 측정하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 터치 감지 장치에 관한 것으로, 특히 용량성 터치 감지 패널에서 터치 위치 판정을 향상시키는 방법 및 시스템에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 터치 감지 장치는 컴퓨터 또는 기타 데이터 처리 장치에 간단하고, 직관적인 인터페이스를 제공한다. 유저는 데이터 입력에 키보드를 사용하기 보다는, 아이콘을 터치하거나, 터치 감지 패널 상에 글씨를 쓰거나 또는 그림을 그림으로써 정보를 전달할 수 있다. 터치 패널은 다양한 정보 처리 응용에 사용된다. 대화식 시각적 디스플레이는 대개 몇 가지 형태의 터치 감지 패널을 포함한다. 시각적 디스플레이와 터치 감지 패널의 통합은 셀룰러 폰, 개인 휴대용 정보 단말기(PDA), 및 핸드헬드 또는 랩톱 컴퓨터 등의 차세대 휴대용 멀티미디어 장치의 출현으로 보다 일반화되고 있다.

[0003] 각종 터치 패널들은 터치 감지 면 상에서의 터치 위치를 판정하는 데 용량성 감지 기술을 이용하고 있다. 용량성 시스템은 터치 면 상에서의 또는 그 근처에서의 터치에 의한 용량성 결합에 기초하여 터치 위치를 판정한다. 일 형태의 용량성 터치 패널은 통상적으로 기관상에 배치된 저항 층을 포함하고, 이 저항 층은 터치 패널의 터치 면을 형성한다. 몇몇 위치들에서 예를 들어, 터치 패널의 각각의 코너들에서 저항 층에 전기 신호를 인가하여 터치 면에 걸쳐 균일한 전계를 생성한다. 유저의 손가락이 터치 면에 근접하거나 접촉하는 경우, 유저의 손가락을 통해 터치 면에 신호가 용량성 결합된다. 이러한 구성에 있어서, 저항 층은 커패시터의 한 판을 형성하고, 유저의 손가락이 커패시터의 다른 판을 형성한다. 용량성 결합은 각 코너로부터 흐르는 신호 전류를 변경한다. 제어기 회로는 용량 변화로 인한 각 코너에서의 전류 변화들을 측정하고, 코너 전류들의 상대적인 크기에 기초하여 터치 위치를 판정한다.

[0004] 다른 형태의 용량성 터치 패널에 있어서, 전기 전도 금속 또는 세라믹 전극들의 매트릭스 또는 그리드가 유전

층의 한쪽 면에 배치된다. AC 신호들이 각 전극에 인가되고, 각 인가 신호의 적어도 하나의 신호 파라미터, 예컨대 전압 및/또는 전류가 측정된다. 터치 패널 상의 또는 그 근처의 유저의 손가락이 패널의 전극들에 용량성 결합되어 하나 이상의 전극들의 신호 파라미터에서 변화가 발생한다. 전극들에 걸리는 신호들이 측정되고, 각 전극의 신호 파라미터들의 변화들이 판정된다. 전극들 사이의 신호 파라미터들의 상대적인 변화들이 분석되어 터치 위치가 판정된다. 전극들 사이의 터치 위치를 판정하는 데 보간이 사용될 수 있다.

발명의 상세한 설명

- [0005] 본 발명은 터치 패널 움직임으로 인한 에러들을 정정함으로써 터치 위치를 향상시키기 위한 방법 및 장치에 관한 것이다.
- [0006] 본 발명의 일 실시예는 터치 감지 장치에 관한 것이다. 터치 감지 장치는 터치 면 상에서의 용량성 결합된 터치 위치를 나타내는 신호들을 생성하도록 구성된 용량성 터치 센서를 포함한다. 에러 정정 센서가 터치 위치 신호들에서의 에러와 관련된 신호를 생성하고, 이 에러는 용량성 터치 센서의 움직임과 관련되어 있다. 터치 감지 장치는 터치 위치 신호들과 에러 신호에 기초하여 터치 위치를 판정하도록 구성된 프로세서를 포함한다.
- [0007] 여러 실시예들에 있어서, 에러 정정 센서는 용량성 센서, 힘 센서, 굴곡(bending) 모드 센서 또는 터치 패널 움직임으로 인한 에러들을 검출하도록 구성된 다른 타입의 센서를 포함할 수 있다.
- [0008] 터치 위치 판정에 사용되는 용량성 터치 센서는 기관의 한쪽 면에 배치된 전극 층을 포함할 수 있다. 에러 정정 센서는 기관의 반대쪽 면에 배치된 하나 이상의 전극들을 포함할 수 있다. 일 구성에 있어서, 에러 정정 센서는 기관의 주변부에 배치된 연속 전극을 포함할 수 있다. 다른 구성에 있어서, 에러 정정 센서는 기관의 주변부에 배치된 복수의 불연속 전극들을 포함할 수 있다.
- [0009] 에러 정정 센서의 전극(들)은 전자파 방해(EMI)로부터 전극 층의 부분들을 차폐하는 데 사용될 수 있다. 추가적으로, 또는 대안적으로, 에러 정정 센서의 전극(들)은 터치 감지 장치의 전극 층과 전도 구조들 사이의 용량성 결합을 감소시키도록 구성될 수 있다. 에러 정정 및/또는 차폐 능력을 제공하는 이외에, 에러 정정 센서는 또한 터치 면 상에서의 터치 힘을 측정하도록 구성될 수 있다.
- [0010] 본 발명의 다른 실시예는 터치 면 상에서의 터치 위치를 판정하는 방법에 관한 것이다. 터치 면 상에서의 용량성 결합된 터치로부터 터치 신호들이 생성된다. 터치 면의 움직임과 관련된 에러 신호가 생성되고, 터치 신호들과 에러 신호에 기초하여 터치 위치가 판정된다.
- [0011] 일 실시예에 있어서, 에러 신호는 터치 신호들의 생성에 사용되는 터치 센서의 움직임에 응답하여 용량의 변화를 측정함으로써 생성된다. 다른 실시예들은 터치 면의 변위 또는 저주파 발진의 측정을 포함한다. 에러 신호에 기초하여 터치 신호들을 조정함으로써 터치 위치를 판정할 수 있다.
- [0012] 본 발명의 각종 형태들에 따르면, 에러 신호는 터치 면을 교정하고, 및/또는 터치 힘을 판정하는 데 사용될 수 있다.
- [0013] 상기한 본 발명의 개요는 본 발명의 각 실시예 또는 모든 실시예들을 기술하도록 의도되지 않는다. 본 발명의 보다 완전한 이해와 함께 그 장점들 및 기능은 첨부 도면을 참조한 이하의 상세한 설명 및 청구범위를 참조하면 명확하게 이해될 것이다.

실시예

- [0023] 본 발명은 각종 변형들 및 다른 형태들도 가능하지만, 그 명세서는 일례로서 상기 도면들로 도시되어 있으며, 이하 상세히 설명된다. 그러나 본 발명은 기재한 특정 실시예들로 한정되지 않는 것임은 물론이다. 이에 반하여 본 발명은 첨부한 청구의 범위에 의해 정의된 바와 같은 본 발명의 범주 내에 있는 모든 변형들, 균등물들 및 대안들을 망라한다.
- [0024] 도시된 실시예들의 이하의 설명에 있어서는, 본원의 일부를 형성하고, 일례로서 도시한 첨부 도면들과, 본 발명을 실시할 수 있는 여러 실시예들을 참조한다. 본 발명의 범주 내에서 각종 실시예들이 가능하고, 구조적인 변화도 가능한 것은 물론이다.
- [0025] 용량성 터치 패널 상에서의 터치 압력에 의해 디스플레이 및/또는 채시(chassis) 등의 근처 전도 대상물들을 포함한 터치 패널의 환경에 대하여 용량성 센서가 움직이게 된다. 터치 패널의 움직임으로 유효한 터치의 측정

위치에서 에러들을 유발할 수 있는 용량성 전류의 변화가 일어난다. 이러한 현상은 예를 들어, 대각선이 약 20 인치보다 큰 대형 터치 패널들에서 특히 현저한데, 이는 대형 패널들이 기생 용량이 크고 소형 패널보다 더 굴곡되어 있기 때문이다. 기생 용량의 증가와 함께 굴곡의 증가로 인해서 대형 터치 패널들에서는 터치 압력으로 기생 용량에 큰 변화가 일어난다. 그라운드된(grounded) 또는 구동된 배면 차폐부는 터치 패널 움직임과 관련된 기생 용량 및 용량성 변화를 감소시키는 데 도움을 준다.

[0026] 많은 용량성 터치 스크린들은 몇 가지 유익한 효과를 제공하는 투명한 배면 차폐부를 사용한다. 터치 스크린이 터치 압력으로 움직일 때, 그라운드된 또는 구동된 배면 차폐부는 근처 디스플레이 또는 새시에 대한 기생 용량성 결합의 변화들을 차단한다. 구동된 차폐부는 근처 디스플레이 또는 새시에 대한 터치 면의 용량성 결합을 최소화한다. 또한, 이 배면 차폐부는 디스플레이 장치로부터 나오는 EMI 등의 터치 패널 뒤로부터 나오는 EMI 를 차폐한다.

[0027] 배면 차폐부의 이점들에도 불구하고, 추가의 차폐층으로 인해 터치 패널의 비용이 증가하고, 투명한 터치 패널 들을 통하는 광 전송이 줄어든다. 본 발명의 실시예들은 배면 차폐부가 없는 용량성 터치 패널을 포함한다. 본 발명의 용량성 터치 시스템은 광 전송의 손실 및 비용과 관련된 결과를 초래하지 않고 전술한 배면 차폐부가 갖는 일부 이점들을 제공한다.

[0028] 본 발명의 실시예들은 배면 차폐부를 사용하지 않는 터치 패널 시스템에서 에러 정정 및 EMI 차폐를 위한 방법 및 시스템에 관한 것이다. 터치 패널 움직임으로 인한 기생 용량의 변화들로부터 야기되는 터치 위치 판정시의 에러들을 정정하는 데 센서 또는 센서들이 추가로 사용된다. 도 1A는 본 발명의 실시예들에 따른 터치 감지 방법을 나타내는 플로차트이다. 이 방법에 따르면, 터치 패널상에서의 용량성 결합된 터치를 나타내는 터치 신호 들을 생성한다(101). 이 터치 신호에서의 에러와 관련된 에러 신호를 생성한다(103). 이 에러 신호는 터치 압력으로 인한 용량성 터치 패널의 움직임과 관련되어 있다. 터치 패널의 움직임에는 예를 들어, 터치 패널의 변위, 터치 패널의 굴곡, 굽음 및/또는 비틀림, 및/또는 하나 이상의 근처 구조들에 대한 터치 패널의 물리적 방위의 어떤 다른 변화가 포함될 수 있다.

[0029] 일 실시예에 있어서, 터치 패널의 움직임에 의한 용량 변화로 인한 전류 변화에 기초하여 에러 신호를 생성할 수 있다. 여기에서 설명한 바와 같이, 이러한 에러 신호는 용량성 터치 패널에 배치된 배면 전극들을 이용하여 생성될 수 있다. 다른 구성들에 있어서, 에러 신호는 힘 센서, 가속도계, 굴곡 모드 센서, 또는 터치 패널 움직임을 나타내는 파라미터를 감지하도록 구성된 다른 타입의 센서에 의해 생성될 수 있다. 몇몇 실시예들에 있어서, 에러 신호는 터치 패널 면 상에서의 터치 힘 측정하는 데 사용될 수 있다.

[0030] 도 1B는 본 발명의 실시예들에 따른 터치 위치 판정을 향상시키기 위한 방법을 나타내는 플로차트이다. 터치 패널의 하나 이상의 전극들, 예를 들어 장방형 터치 패널의 각 코너들에 위치한 전극들에서 터치 신호들을 측정한다(111). 터치 압력으로 인한 터치 패널의 움직임으로 인해서 터치 신호 측정 에러들이 생길 수 있다. 일부 실시예들에 있어서, 터치 신호들과는 별개로 터치 패널의 움직임을 측정할 수 있으며(112), 터치 신호 측정 에러들을 추정하는 데 공지된 움직임량을 이용할 수 있다. 이어서 추정된 에러들을 이용하여, 터치 신호들을 변경하여 에러들을 제거하거나(115), 또는 센서 움직임 에러들이 너무 큰 경우에는(113) 측정을 회피한다(114). 다른 실시예들에 있어서, 에러 센서들에 의해 생성된 신호들을, 터치 패널의 움직임량을 측정하지 않고 터치 패널의 움직임으로 인한 에러들을 정정하는 데 사용할 수 있다. 선택적으로, 에러 신호들은 또한 터치 패널상에서의 터치의 Z-축 힘을 판정하는 데(119) 사용될 수 있다.

[0031] 도 2에는 본 발명의 일 실시예에 따른 제어기(275)에 전기적으로 접속된 용량성 터치 패널(270)을 포함하는 터치 스크린 시스템이 도시되어 있다. 도 2에 도시된 용량성 터치 패널(270)은 본 발명의 실시예들에 따라 에러 정정을 이용한 터치 위치 검출과 관련하여 사용될 수 있다. 터치 패널(270)은 각기 전기 전도 코팅부를 갖는 전면(272) 및 배면(271)을 구비한 유리 등의 기판을 포함한다. 전면(272)은 터치 감지를 위한 주면이다. 전면(272)은 명목상 약 1V 내지 약 5V의 범위에서 AC 전압으로 구동된다.

[0032] 터치 패널(270)은 네 개의 코너 단자들(274, 276, 278, 280)을 포함하는 것으로 도시되고, 이 코너 단자들에는 각각 와이어들(274a, 276a, 278a, 280a)이 부착되어 있다. 각각의 와이어들(274a, 276a, 278a, 280a)은 제어기(275)에 접속되어 있다. 와이어들(274a, 276a, 278a, 280a)은 그들 각각의 코너 단자들(274, 276, 278, 280)을 제어기(275)에 구비된 각각의 구동/감지 회로들(274b, 276b, 278b, 280b)에 접속한다.

[0033] 터치 스크린 시스템은 또한 적어도 하나의 에러 센서(273)에 접속된 적어도 하나의 와이어(273a)를 포함한다. 일 실시예에 있어서, 에러 센서(273)는 터치 압력으로 인한 터치 면의 움직임으로 생성된 용량의 변화에 기초하

여 신호를 생성하는 용량성 센서를 포함한다. 에러 센서(273)는 와이어(273a)에 의해 제어기(275) 내의 에러 센서 구동/감지 회로(273b)에 접속되어 있다.

[0034] 제어기(275)는 전면(272) 상에서 원하는 전압을 유지하도록 구동/감지 회로들(274b, 276b, 278b, 280b)을 통해 각 코너 단자들(274, 276, 278, 280)에서의 전압을 제어한다. 전면(272)에 인가된 손가락 또는 스타일러스(stylus)의 터치 힘은 전면(272)에 적용된 효과적인 소형 커패시터로서 검출된다. 이 터치에 의해서 코너 구동/감지 회로들(274b, 276b, 278b, 280b)을 통해 제어기(275)가 만든 전류 흐름 측정치에 변화가 생긴다. 제어기(275)는 용량의 변화로 생성되는 각 코너 단자(274, 276, 278, 280)에서의 전류의 변화들을 측정하고, 통상적으로 이하의 식 1과 2를 이용하여 코너 전류들의 상대적인 크기에 기초하여 터치 위치를 판정한다.

[0035] $XT = (UR+LR-UL-LL)/(UR+LR+UL+LL)$ 식 1

[0036] $YT = (UR+UL-LR-LL)/(UR+LR+UL+LL)$ 식 2

[0037] 여기서, UL, LL, LR, UR은 각각 상부 좌측, 하부 좌측, 하부 우측, 상부 우측 코너 단자들(274, 276, 278, 280)에서 측정된 전류들이다.

[0038] 에러 센서(273)는 터치 압력으로 인한 주위 전도 구조물에 대한 터치 센서(270)의 움직임에 기초하여 에러 신호를 생성한다. 제어기(275)는 코너 구동/감지 회로들(274b, 276b, 278b, 280b)을 통해 제어기(275)가 만든 전류 흐름 측정치의 변화와, 에러 구동/감지 회로(273b)를 통해 제어기가 만든 에러 신호 측정치의 변화에 기초하여 터치 위치를 판정한다.

[0039] 도 3 및 도 4는 본 발명의 실시예들에 따라 에러 정정에 사용되는 배면 전극들을 갖는 용량성 터치 패널들을 각각 도시한다. 도 3 및 도 4는 투명한 배면 차폐층을 포함하지 않는 용량성 터치 패널들(330, 450)의 예들이다. 터치 패널들은 예를 들어, 도 3에 도시된 단일 배면 전극(342), 또는 도 4에 도시된 다수의 배면 전극들(451, 452, 453, 454)을 포함할 수 있다. 배면 전극들(342, 451, 452, 453, 454)은 다양한 목적으로 사용된다. 예를 들어, 저 임피던스에 접속되는 경우, 배면 전극들(342, 451, 452, 453, 454)은 EMI로부터 터치 패널(330, 450)의 일부분을 차폐한다.

[0040] 터치 패널(330, 450)의 전면 저항 층(344, 444)과 동일한 AC 신호들로 구동되는 경우, 배면 전극들(342, 451, 452, 453, 454)은 통상적으로 디스플레이 및/또는 새시를 포함하는 터치 패널(330, 450) 후부의 전도 소자들에 대한 용량성 결합을 감소시킨다. 배면 전극들(342, 451, 452, 453, 454)이 터치 패널(330, 450)의 전면 저항 층(344, 444)과 동일하거나 큰 동상의 AC 신호로 구동되는 경우, 터치 패널(330, 450)을 통하는 네트(net) 기생 용량 전류는 거의 제로 레벨로 오프셋될 수 있다. 이는 측정 감도를 감소시킬 수 있고 그리고/또는 터치 패널(330, 450)의 코너들에 부착된 증폭기들의 구동 용량을 초과할 수 있는 고 레벨의 기생 용량을 갖는 대형 터치 패널들에 가장 유용하다. AC 신호로 구동되는 경우, 배면 전극들(342, 451, 452, 453, 454)로/로부터의 전류 흐름을, 터치 패널(330, 450)의 배면 전극들(342, 451, 452, 453, 454)과 새시 또는 디스플레이 등의 터치 패널(330, 450) 후부의 전도 소자들 사이의 움직임을 측정하는 데 사용할 수 있다. 또한, 배면 전극들(342, 451, 452, 453, 454)의 움직임을, 터치 패널(330, 450)에 인가된 힘을 측정하는 데 사용할 수 있다.

[0041] 도 3에 본 발명의 일 실시예에 따른 용량성 터치 패널이 도시된다. 이 구성에 따르면, 터치 패널(330)은 터치 패널(330)의 전면(340) 상에 구비된 전면 저항 층(344)에 접속된 선형화 전극 패턴(332)을 포함한다. 선형화 전극 패턴(332)은 와이어들(334a, 335a, 336a, 337a)을 통해 제어기(도시 생략)에 각각 접속된 4개의 코너 단자들(334, 335, 336, 337)을 구비한 일반적으로 장방형 형상을 갖도록 구성된다. 정상 동작시, 제어기 내의 각각의 구동 회로들을 통해 코너 단자들(334, 335, 336, 337)에 구동 신호들이 인가되고, 제어기는 제어기 내의 각각의 감지 회로들을 통해서 코너 단자들(334, 335, 336, 337)을 통해 흐르는 전류들을 측정한다. 코너 단자들(334, 335, 336, 337)을 통해 흐르는 전류들은 터치 패널(344) 면이 터치되는 경우 변경된다.

[0042] 코너 단자들(334, 335, 336, 337)은 통상적으로 AC 전압으로 구동되고, 선형화 전극들(332)은 그 전압을 전면 전도 층(344)에 고르게 분배한다. 터치 패널(330)은 단일 배면 전극(342)을 포함하고, 이 전극은 이 예에 있어서는 터치 패널(330)의 배면(341)의 주변부(343)에 배치된 전도 물질 대(band)로서 구성된다. 이 구성에 있어서, 배면 전극(342)은 터치 스크린 센서(330)의 고감도 영역인 선형화 전극 패턴(332) 아래의 부분 차폐부로서 사용될 수 있다. 배면 전극(342)은 코너 단자들(334, 335, 336, 337)을 구동하는 전압과 같고 이와 동상인 AC 전압으로 와이어(348)를 통해 구동될 수 있다. 이와 같이, 배면 전극(342)은 노이즈에 대한 차폐를 제공하고, 또한 무시할 수 있는 용량성 전류가 전면 저항 층(344)으로부터 배면 전극(342)으로 흐르기 때문에 기생 용량의 영향을 최소화한다.

- [0043] 또한, 배면 전극(342)은 근처 전도 구조물들에 대한 터치 패널(330)의 움직임을 측정하는 데 사용될 수 있다. 터치시 터치 패널(330)이 굽어지는 경우, 배면 전극(342)과 디스플레이 표면, 새시, 또는 다른 지지 구조물 사이의 용량이 변화한다. 배면 전극(342)에서의 신호의 변화는 터치 힘으로 발생하는 터치 패널의 움직임량과 관련되어 있다. 배면 전극(342)에서의 여러 신호는 코너 단자들(334, 335, 336, 337)에서 생성된 터치 신호들에서의 여러들을 정정하는 데 사용될 수 있다. 배면 전극에서의 신호의 변화는 또한 터치 힘을 측정하는 데 사용될 수 있다. 터치 힘 측정은 터치 패널(330, 450)의 크기와 장착 방법에 따라 달라진다.
- [0044] 도 3을 참조하여 설명하면, 전극(342)에서의 전류의 변화들은 전극(342)과, 디스플레이(도시 생략)와 같은 터치 패널(330) 뒤의 전도 면 사이에서의 용량의 변화들에 비례한다. 용량의 변화는 디스플레이에 대한 터치 패널(330)의 상대적 움직임에 비례한다. 또한, 터치 패널(330)의 상대적 움직임은, 터치 패널(330)이 전도 면 부근에 움직일 수 있게 장착되는 경우, 터치 패널(330) 상의 힘에 비례한다.
- [0045] 측정된 터치 위치 여러들은 배면 전극(342)에서의 신호로 코너 단자들(334, 335, 336, 337)에서의 측정치를 변경함으로써 감소될 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에 있어서, 배면 전극(342)에서의 변화는 코너 단자들(334, 335, 336, 337)에서의 신호들로부터 동일하게 차감될 수 있다. 다른 실시예에 있어서, 배면 전극(342)에서의 전류의 변화가 큰 동안에는 터치 측정을 중지하여 센 터치 압력으로 생기는 신호들에서 여러들을 방지할 수 있다.
- [0046] 도 4는 본 발명의 터치 위치 프로세스들을 실시하는 데 호적한 터치 패널의 다른 실시예를 도시하고 있다. 도 4는 배면 차폐부를 포함하지 않는 용량성 터치 패널(450)을 도시한다. 이 실시예에 따르면, 터치 패널(450)은 그 전면(440)에 배치된 전면 전도 층(444)에 접속된 선형화 전극 패턴(432)을 포함한다. 선형화 전극(432)은 와이어들(434a, 435a, 436a, 437a)을 통해 제어기(도시 생략)에 각각 접속된 4개의 코너 단자들(434, 435, 436, 437)을 포함한다.
- [0047] 도 4의 실시예의 배면 전극 배치는 터치 패널(450)의 배면(441) 상에 위치한 다수의 불연속 배면 전극들(451, 452, 453, 454)을 포함한다. 도 4에 도시된 특정 구성에 있어서, 4개의 배면 전극들(451, 452, 453, 454)은 배면(441)의 주변부(443) 주위에 위치하는데, 각각의 배면 전극(451, 452, 453, 454)은 터치 패널(450)의 배면(441)의 가장자리 영역들 중 하나를 따라 위치한다. 배면 전극들(451, 452, 453, 454)의 수 및 위치는 특정 설계에 따라 변할 수 있음은 물론이다.
- [0048] 도 4에 도시한 실시예에서와 같이, 다수의 배면 전극들이 사용되는 구성에 있어서, 제어기(도시 생략)는 코너 단자들(434, 435, 436, 437)에 인가된 것과 같은 AC 전압으로 배면 전극들(451, 452, 453, 454)을 구동할 수 있다. 이러한 방식으로 제어되는 경우, 다수의 배면 전극들(451, 452, 453, 454)은 도 3에 도시된 실시예의 단일 배면 전극(342)과 같은 기능을 효과적으로 수행한다.
- [0049] 다수의 배면 전극들(451, 452, 453, 454)은 와이어들(451a, 452a, 453a, 454a)을 통해 제어기에 접속되어 있다. 터치 패널(450)에 차폐를 제공하는 이외에, 배면 전극들(451, 452, 453, 454)은 근처 전도 구조물들에 대한 터치 패널(450)의 움직임을 검출하고 측정하는 데 사용될 수 있다. 터치시 터치 패널(450)이 굽어지거나 움직이는 경우, 배면 전극들(451, 452, 453, 454)과 디스플레이 면, 새시, 또는 다른 지지 구조 사이의 용량이 변화한다. 배면 전극들(451, 452, 453, 454)에서의 신호의 변화는 터치 패널의 지지 구조물에 대한 터치 패널(450)의 움직임량과 관련되어 있다. 배면 전극들(451, 452, 453, 454)에서의 신호들은 인가된 힘의 위치를 계산하는 데 사용될 수 있고, 또한 코너 단자들(434, 435, 436, 437)에서 생성된 터치 신호들에서의 여러들을 정정하는 데 사용될 수 있다. 식 3 및 4는 터치 패널(450)의 변위를 발생시키는 인가된 힘의 위치(XD, YD)를 계산하는 데 사용될 수 있는데, 여기서 ΔT , ΔB , ΔL 및 ΔR 은 터치 패널(450)의 상부, 하부, 좌측, 및 우측 가장자리 각각에서 배면 전극들에 걸리는 신호 변화들이다. 식 5는 패널(450)에 인가된 전체 힘의 변화를 계산하는 데 사용될 수 있다.
- [0050]
$$XD = (\Delta R - \Delta L) / (\Delta R + \Delta L) \quad \text{식 3}$$
- [0051]
$$YD = (\Delta T - \Delta B) / (\Delta T + \Delta B) \quad \text{식 4}$$
- [0052]
$$Z = \Delta T + \Delta B + \Delta L + \Delta R \quad \text{식 5}$$
- [0053] 일 실시예에 있어서, 터치 위치는 변위(Z)가 임계치보다 작은 동안에 측정될 수 있으며, 측정된 터치 위치에서의 후속 변화들은 터치 힘(Z)이 사전설정된 임계치를 초과할 때 무시될 수 있다.
- [0054] 다른 실시예에 있어서, Z의 비례적인 증가에 수반하는 XT, YT의 변화는 패널(450)의 굴곡으로 인한 XT, YT에서

의 에러로서 해석될 수 있다. 응답에 있어서, XT, YT의 변화는 보고되지 않을 수 있으며, 또는 Z, XD, YD와 XT, YT 변화들 사이의 관계가 사전 측정되어 저장된 경우, Z, XD, YD의 변화들은 XT, YT 에러 정정 값들로 변환되고, 이 값들이 에러들을 감소시키도록 XT, YT를 변경하는 데 사용된다. 또한, Z, XD, YD와 XT, YT 에러들 사이의 관계는 패널(450)의 파라미터들에 기초하여 계산될 수 있다. 파라미터들에는 패널(450)의 사이즈 및 강도, 전극들(451, 452, 453, 454)의 폭, 그라운드된 지지 부재들에 대한 센서(450)의 근접도, 및 패널(450)을 그 지지 부재(들)에 부착하는 장착 시스템의 강도가 있다.

[0055] 다른 실시예에 있어서, (식 1 및 2를 이용하여) 코너들(434, 435, 436, 437)에서의 측정으로부터 계산된 터치 위치 좌표들(XT, YT)은 식 3 및 4를 이용하여 계산된 제2 세트의 변위-기반 좌표들(XD, YD)에 의해 변경될 수 있다. 예를 들어, $Z >$ 임계치라 하면, 동일하고 동시적인 변화들(XD와 YD)이 측정될 경우에만 XT와 YT의 측정된 변화들이 보고된다. XD, YD에서의 대응 변화를 갖지 않는 XT, YT에서의 변화는 패널(450)의 굴곡으로 인한 에러를 나타낸다.

[0056] 일부 실시예들에 있어서, 에러의 크기와 움직임 량을 상관시키는 데 도움을 주기 위한 교정 절차가 이용될 수 있다. 예를 들어, 교정 절차는 터치 패널의 굴곡 및 변위를 변화시키도록 힘의 량을 변화시켜서 하나 이상의 교정 점들에서 터치 위치를 계산하는 것을 포함한다. 일례로 교정 절차는 다음 프로세스들을 포함할 수 있다.

- [0057] 1. 공지의 좌표들을 갖는 패널 상의 한 점에서 $Z=0$ 으로 아주 가볍게 터치.
- [0058] 2. 코너 전류를 측정하고, 터치 위치 XT, YT와 또한 XD, YD 및 Z를 계산.
- [0059] 3. 터치된 점에서 힘을 점차로 증가시켜서 터치 패널의 변위 및 굴곡을 증가시키고, 시험중인 점에 대해 XT, YT 대 XD, YD, Z의 경향을 판정.
- [0060] 4. 에러들 (ΔXT & ΔYT) 대 XD, YD, Z를 저장.
- [0061] 5. 이어서 정상 동작 동안, 큰 XD, YD, Z 변화들로 생기는 공지의 (ΔXT 및 ΔYT) 에러들을 차감.

[0062] 교정 절차는 터치 패널 상의 임의의 수의 교정 점들에서 실행될 수 있다. 정상 동작 동안, 교정 점들 사이의 터치 위치들에서의 에러들은 보간될 수 있다. 터치 패널의 움직임 또는 굴곡 량은 터치 패널 사이즈 및 물질들의 함수일 수 있다. 설치 이전에, 일반적인 교정 프로세스가 모든 유사한 터치 패널들에 대해 실행될 수 있다. 터치 패널의 설치 후, 추가 교정(또는 초기 교정)을 실시하는 것이 유익할 수 있다. 설치 이후의 터치 패널의 교정은 특정 구성, 환경 요인들, 터치 패널 설치의 통합 프로세스, 및/또는 터치 위치 정확성에 영향을 미칠 수 있는 기타 설치 관련 요인들을 고려할 수 있다.

[0063] 도 5A 및 도 5B는 본 발명의 실시예들에 따른 용량성 터치 패널(550), 유연 폼 스페이서(compliant foam spacer; 574), 및 디스플레이(572)를 이용하는 터치 시스템(570)의 단면들을 나타내는 도면들이다. 용량성 터치 패널(550)은 용량성 기관(565) 및 전도 층(532)을 포함한다. 디스플레이(572)의 전도 전면(575)은 저 임피던스를 통해 그라운드에 접속되어 있다. 전극들(551, 553 및 552)은 디스플레이(572)의 전면(575)으로부터 등 거리에 있다.

[0064] 도 5B는 유연 폼(574)이 터치 시스템(570)의 우측면 상에서 압축되게 하기에 충분한 터치 힘(560)이 인가된 후의 터치 시스템(570)을 나타낸다. 터치 힘과 그에 따른 폼(574)의 압축으로 전극(551)이 전극(553)보다 전도면(575)에 더 가까이 이동한다. 전극들(551, 553)에서의 AC 신호들이 동일하다고 하면, 전극들(551 및 553)에 흐르는 전류들은 도 5A에서 동일하다. 그러나, 도 5B에 도시한 바와 같은 시스템(570)의 경우에, 전극(551)의 전류는 인가된 힘(560)으로부터 발생하는 전극들(551 및 553)의 상대적인 변위에 비례하는 양만큼 전극(553)의 전류보다 크다. 유연 폼(574)의 변위/힘 특성들과 패널(550)의 굴곡 특성들을 알고 있다면, 변위로부터 힘을 계산할 수 있다. 따라서 터치 힘의 양과 그 대략적인 위치를 측정할 수 있다.

[0065] 터치 패널(550)과 디스플레이(572) 사이의 용량들은 커패시터들(C1, C2, C3, C4)로 표현된다. 커패시터들(C1, C2 및 C3)은 전극들(551, 552, 553)과 디스플레이 면(575) 사이의 용량을 나타낸다. 용량(C4)은 디스플레이 면(575)과, 전도 면(544)과 층(532)의 결합부 사이의 용량을 나타낸다. 터치 위치는 터치 패널 면(544)과, 접촉하는 손가락(도시 생략) 사이의 용량의 변화로 판정된다. 이러한 용량의 변화는 코너 전극들에서의 전류의 변화들로서 측정될 수 있다. 그러나 용량(C4)의 변화들은 전도 면(544)의 코너 전극들에서 측정된 용량의 변화들도 일으켜서 에러들을 초래한다. 용량성 터치 위치 에러들은 코너 전극들과 식 1 및 2를 통해 측정된 터치 위치를 전극들(551-553)과 식 3 및 4를 통해 측정된 변위로 변경함으로써 감소될 수 있다. 예를 들어, 에러 정정은 XT, YT 좌표들을 XD, YD 좌표들과 비교함으로써 이루어질 수 있다. XT와 YT에서의 변화가 사전설정된 한계

치 내의 XD와 YD의 변화와 같을 경우, 새로운 XT와 YT가 계산되어 호스트 컴퓨터에 전달된다. XT, YT 및 XD, YD 좌표들이 한계치 내에서 일치하지 않는 경우, 새로운 XT, YT는 계산되지 않는다.

- [0066] 도 5C 및 5D는 본 발명의 일 실시예에 따른 다른 구성을 나타낸다. 도 5C 및 도 5D에 있어서, 도 5A 및 도 5B의 배면 전극들(551, 552, 553)은 힘/변위 센서들(F1과 F2)로 대체되어 있다. 힘/변위 센서들은 예를 들어, 압전 센서, 응력 게이지 센서, 용량성 힘 센서, 또는 다른 센서 타입을 포함하는 임의의 타입의 힘/변위 센서들일 수 있다. 힘/변위 센서들은 도 5C 및 도 5D에 도시한 바와 같이, 용량성 기관(565)의 배면과 디스플레이(572) 사이의 힘/변위를 측정하거나, 또는 패널(565)의 전면과 전면 장착 베젤(bezel)(도시 생략) 사이의 힘/변위를 측정할 수 있다. 힘/변위의 측정은 전면 장착 베젤(도시 생략)과 전면 장착 차폐부 사이에서 수행될 수 있으며, 이에 대해서는 여기에서 그 전체내용을 참조하기로 하는 공동 소유의 미국특허 제5,457,289호에 기술되어 있다. 도 5C 및 도 5D는 인가된 터치(60) 전후의 터치 시스템을 각각 도시한다. 도 5C에 있어서, 힘 센서들(F1과 F2) 상의 힘은 대략 동일하다. 도 5D에 있어서, 센서(F2)에 걸리는 힘은 인가된 터치(560)로 인해 센서(F1)에 걸리는 힘보다 크므로, 센서(F1)에서 보다 센서(F2)에 더 큰 힘 및/또는 변위가 걸린다. 이 실시예에 있어서, 터치 신호들을 측정함으로써 여러 정정이 수행되어 힘/변위 센서들을 이용하여 패널 변위 또는 힘을 측정하고, XT, YT의 터치 위치 계산을 조정하여 패널(550)의 변위에 의한 용량 변화들을 보상할 수 있다.
- [0067] 다른 실시예들에 있어서, 터치 패널은 굴곡 모드 터치 센서들을 통합할 수 있다. 굴곡 모드 센서들은 도 5C 및 도 5D에 도시한 바와 같이, 패널(565)의 배면과 기관(572) 사이의 굴곡을 측정할 수 있거나 또는 패널(565)의 전면과 전면 장착 베젤(도시 생략) 사이의 굴곡을 측정할 수 있다. 굴곡 모드 센서들에 의해 생성된 신호들은 터치 압력으로 인한 기생 용량 변화들을 정정하는 데 사용될 수 있다. 또한 굴곡 모드 및/또는 다른 감지 방법들이 Z-축 터치 힘을 측정하는 데 선택적으로 사용될 수 있다.
- [0068] 도 5E 및 도 5F는 용량성 터치 패널(550) 및 디스플레이(572)를 이용하고, 하나 이상의 굴곡 모드 센서들(542)을 갖는 본 발명의 실시예들에 따른 터치 시스템(571)의 단면도들을 나타낸다. 터치 패널(550)은 용량성 기관(565) 및 전도층(532)을 포함한다. 도시된 실시예에 있어서, 굴곡 모드 센서들(542)은 터치 패널(550)의 각 가장자리에 배치된다. 여러 구성들에 있어서, 센서들(542)은 터치 패널(550)의 각 가장자리의 전체 길이 또는 가장자리의 일 부분을 따라 연장할 수 있다. 도 5E 및 도 5F는 터치(560) 전후의 터치 시스템을 각각 나타낸다. 도 5E에서는 터치 패널(550)의 굴곡이 없으며, 도 5F에서는 터치 패널(550)에 터치(560)가 가해져 있다. 터치(560)에 의해 터치 패널(550)이 굴곡하고, 또한 터치 패널(550)의 저주파 발진들이 깨질 수 있다. 터치 패널 굴곡 및/또는 터치 패널의 저주파 발진들은 굴곡 모드 센서들(542)로 검출될 수 있으며, 터치 패널 변위로 인한 에러들을 정정하는 데 사용될 수 있다. 터치 패널(550)의 변위 및/또는 발진들은 터치(560)에 의해 터치 패널(550) 상에 미치는 Z-축 힘을 계산하는 데 추가로 또는 택일적으로 사용될 수 있다.
- [0069] 일 실시예에 있어서, 굴곡 모드 센서들(542)은 터치 힘(560)의 결과로서 접촉되지 않은 위치로부터의 터치 패널(550)의 변위를 측정하는 데 사용될 수 있다. 굴곡 모드 센서들(542)에 의해 측정된 변위는 용량성 터치 위치 측정의 에러들을 정정하는 데 사용될 수 있다. 이 실시예에 있어서, 터치 신호들을 측정함으로써 여러 정정이 수행되어 굴곡 모드 센서들(542)을 이용하여 패널 움직임 측정하고, XT, YT의 터치 위치 계산을 조정하여 패널(550)의 변위에 의한 용량 변화들을 보상할 수 있다.
- [0070] 다른 실시예에 있어서, 굴곡 모드 센서들(542)은 터치(560)에 의한 저주파 발진들을 측정하는 데 사용될 수 있다. 통상의 유리 터치 패널 발진의 기본 반파 주파수는 터치 패널의 두께, 가장자리 길이, 및 서스펜션 특성에 따라 약 50 Hz에서 약 1000 Hz의 범위에 있다. 손가락 터치에 의해 약 5 Hz에서 약 1000 Hz의 범위에서 에너지가 발생된다. 약 50 Hz에서 약 1000 Hz의 주파수 범위에서 굴곡 모드 신호들을 측정함으로써 거의 정적인 0 내지 10 Hz 측정에 대한 서스펜션의 스프링 상수에서 히스테리시스 및/또는 비선형성의 효과를 감소시킬 수 있다.
- [0071] 일 실시예에 있어서, 여러 정정은 용량성 측정에 기초하여 터치 신호들을 측정하고, 굴곡 모드 센서들(542)로 검출되는 패널의 저주파 발진들에 기초하여 패널 변위를 판정함으로써 수행될 수 있다. 굴곡 모드 센서들(542)에 의해 입수된 패널 움직임 정보를 이용하여 XT, YT의 터치 위치 계산이 조정되어 패널(550)의 변위에 의한 용량 변화들을 보상할 수 있다.
- [0072] 도 4 및 도 5A를 참조하여 설명하면, 터치 스크린(450)의 전면 위에서 손가락을 가볍게 스치고, 점(460)에서 손가락을 대서 터치 스크린(450)의 중심 쪽으로 스트로킹(stroking)하면 측정 라인(466)이 생성된다. 점(460)에서 터치 스크린(450)에 대한 터치 및 동시의 강한 누름으로 점(460)에서 처음 측정된 터치 점이 생성될 수 있다. 이어서 터치 압력이 증가한 상태에서, 터치 스크린(450)은 터치 스크린이 장착된 디스플레이에 가까이 이동하고, 기관(465)이 또한 그 중심 쪽으로 안쪽으로 구부러진다. 따라서 용량(C4 및 C1)이 증가하여 동일 라

인(466)을 따라 터치 위치에서 명백한 시프트가 잘못되게 나타날 수 있다. 따라서 스트로킹 터치 및 한 위치에서의 터치가 모두 한 라인으로서 측정될 수 있다. 인가된 힘으로 인한 이러한 에러는 몇 가지 방법 중 한 방법으로 감소될 수 있다. 첫째로, 처음 터치 위치는 큰 힘의 인가 이전에 측정될 수 있으며, 측정된 터치 위치에서의 그 후의 변화들은 터치 힘이 사전설정 임계치를 초과할 때 무시된다. 둘째로, (식 1과 2를 이용하여) 코너들(434, 435, 436, 437)에서의 측정으로부터 계산된 터치 위치 좌표들(XT, YT)은 여기에 기술된 힘 위치에서의 변화로부터 계산된 제2 세트의 변위 좌표들(XD, YD)에 의해 변경될 수 있다.

[0073] 도 6-8은 여기에 기술된 에러 정정 프로세스를 이용하는 여러 타입의 전도 터치 패널들을 나타낸다. 용량성 터치 패널의 일 실시예를 도 6에 도시한다. 도 6에 도시한 용량성 센서는 전도 코팅부(656)(예를 들어, 주석 안티몬 산화물(tin-antimony-oxide(TAO)))를 갖는 용량성 기관(655)을 포함한다. 눈부심 방지 면(650)은 터치 면(656) 위에(또는 아래에) 설치된다. 코너 전극(652)은 터치 면(656) 상에 배치되고, 배면 전극(653)은 용량성 기관(655) 상에 배치된다.

[0074] 본 발명의 방법들은 매트릭스 터치 센서들에 적용될 수 있다. 매트릭스 센서들은 일반적으로 상부 배열의 병렬 전극들과 상부 배열로부터 90° 로 방위된 하부 배열의 병렬 전극들을 갖는다. 터치는 두 배열들의 몇몇 전극들에서의 용량성 변화로서 측정될 수 있다. 매트릭스 센서와 근접하는 손, 팔 또는 신체 등의 큰 물체들은 두 배열들의 다수의 전극들에서의 용량성 변화로서 측정될 수 있다. 상부 배열이 손가락, 손 또는 팔에 가까워져서 상부 배열은 일반적으로 근접한 손가락, 또는, 손 또는 팔의 움직임에 큰 응답을 갖는다. 상부 및 하부 전극 배열들은 고정된 공지의 관계를 가지므로, 전면 센서 면과 가까운 물체들(예를 들어, 손가락 터치)에의 용량성 결합의 상대적인 크기는 물체들을 구별하고, 터치 위치를 측정하는 데 사용될 수 있다. 유사하게, 상부 및 하부 배열들의 공지의 관계는 터치 센서 뒤쪽의 물체들과 관련된 센서 움직임을 구별하고, 측정하는 데 사용될 수 있다.

[0075] 하부 배열은 센서 뒤쪽의 전도 부품(들)에 가까우므로, 센서의 움직임으로 많은 또는 모든 하부 전극들 상에서 큰 신호 변화가 생긴다. 상부 배열과 하부 배열 사이의 상대적인 크기의 이러한 차이는 센서 전방의 터치 또는 움직임과, 센서에의 압력으로 인한 센서 움직임 사이를 구별하는 데 사용될 수 있다. 매트릭스 터치 센서의 경우에, 배면 전극들 대 전면 전극들에서의 신호들의 상대적인 변화는 센서의 장착과 관련한 센서의 움직임과, 센서의 전면(터치)에 근접하는 물체들의 움직임 사이를 구별하도록 측정되어 분석될 수 있다.

[0076] 도 7은 매트릭스 용량성 터치 패널의 일 실시예를 도시하는데, 이 패널은 매트릭스 용량성 기관(771)을 포함하는 것으로 도시되어 있다. 제1 터치 감지 면(예를 들어, 인듐 주석 산화물(indium tin oxide; ITO))(770)은 그리드 용량성 기관(771) 가까이에 배치되어 있다. 제1 터치 면(770) 가까이에 제1 압력 감지 접착(pressure sensitive adhesive; PSA) 층(774)이 배치되고, 다음에 제1 전도 폴리에스테르 또는 유리 층(773)이 배치되어 있다. 제1 터치 감지 면(예를 들어, ITO)(776)은 제1 전도 폴리에스테르 또는 유리 층(773) 가까이에 위치되어 있다. 제2 터치 감지 면(776)과 인접하여 제2 PSA 층(777) 및 제2 전도 폴리에스테르 또는 유리 층(775)이 배치되어 있다. 터치 감지 전극들(772)은 터치 감지 면들(770, 776) 상에 배치되어 있다. 에러 감지 전극(778)은 제2 전도 폴리에스테르 또는 유리 층(775) 상에 배치되어 있다. 도 7에 도시된 타입의 매트릭스 용량성 터치 스크린에 대한 추가적인 상세한 설명은 예를 들어, 공동 소유의 미국특허 제4,686,332호 및 제5,844,506호에 개시되어 있는데, 그 전체내용을 여기에서 참조하기로 한다.

[0077] 일 실시예의 투사 용량성 근접 장 이미징(near field imaging; NFI) 터치 패널이 도 8에 도시되어 있다. 도 8에 도시된 NFI 용량성 터치 패널은 제1 투명 압력 감지 접착(PSA) 층(860) 위에 배치되어 있다. 전도 ITO 바(bar)들(864)은 터치 패널의 터치 감지 면을 형성한다. 제1 전도 폴리에스테르 층(예를 들어, PET)(863)은 터치 감지 면(864)에 인접하게 배치되고, 제2 PSA 층(866)은 전도 폴리에스테르 층(863) 위에 배치되고, 터치 감지 전극(862)은 전도 폴리에스테르 층(863) 위에 배치되어 있다. 에러 감지 전극(865)은 PSA 층(866) 위에 배치되어 있다. 도 8에 도시된 타입의 NFI 용량성 터치 패널의 추가적인 상세한 설명은 미국특허 제5,650,597호와, 공동 소유의 미국특허 제6,825,833호, 미국특허원 제10/176,564호 및 미국특허원 제10/201,400호에 개시되어 있는데, 이들 모두의 전체내용을 여기에서 참조하기로 한다.

[0078] 도 9를 참조하여 설명하면, 도 9에는 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 위치 판정 향상에 적합한 터치 스크린 시스템의 일 실시예가 도시되어 있다. 도 9에 도시한 터치 시스템(920)은 터치 패널(922)을 포함하고, 이 패널은 제어기(926)에 통신가능하게 접속되어 있다. 제어기(926)는 적어도 터치 패널(922)에 신호들을 인가하고, 터치 신호들 또는 터치 신호 변화들 및 에러 신호들 또는 에러 신호 변화들을 측정하는 전자 회로(925)(예를 들어, 전단(front end) 전자 부품)를 포함하고 있다. 보다 구체적인 구성들에 있어서, 제어기(926)는 또한 전단

전자부품(925) 이외에 마이크로프로세서(927)를 포함할 수 있다. 통상의 전개 구성에 있어서, 터치 패널(922)은 호스트 컴퓨팅 시스템(928)의 디스플레이(924)와 함께 사용되어 유저와 호스트 컴퓨팅 시스템(928) 사이의 시각적 및 촉각적 상호작용을 제공한다.

[0079] 터치 패널(922)은 호스트 컴퓨팅 시스템(928)의 디스플레이(924)와 분리되지만 그와 함께 동작하는 장치로서 실시될 수 있음은 물론이다. 이와 달리, 터치 패널(922)은 터치 패널(922)의 통합에 따라 플라스마, LCD, 또는 다른 타입의 디스플레이 기술 장치 등의 디스플레이 장치를 포함하는 단일 시스템의 일부로서 실시될 수 있다. 또한, 센서(922)와 제어기(926)만을 포함하고 이들이 함께 본 발명의 터치 검출 방법들을 실시할 수 있도록 정의된 시스템이 유용함은 물론이다.

[0080] 도 9에 도시된 예시의 구성에 있어서, 터치 패널(922)과 호스트 컴퓨팅 시스템(928) 사이의 통신은 제어기(926)를 통해 수행된다. 하나 이상의 제어기들(926)이 하나 이상의 터치 패널들(922) 및 호스트 컴퓨팅 시스템(928)에 통신가능하게 접속될 수 있음을 지적한다. 제어기(926)는 일반적으로 본 발명의 원리에 따른 터치 패널의 움직임에 대한 여러 정정을 포함하여 터치 패널(922)에 인가된 터치들을 검출하는 펌웨어/소프트웨어를 수행하도록 구성된다. 제어기(926)에 의해 수행된 기능들 및 루틴들은 또한 호스트 컴퓨팅 시스템(928)의 프로세서 또는 제어기에 의해 수행될 수 있음은 물론이다.

[0081] 여기에 기술된 움직임 및/또는 힘 측정의 방법들은 터치 위치를 독립적으로 결정하는 데 충분히 정확하지 않을 수 있다. 그러나, 프로세스들은 힘에 의한 움직임으로 생성된 용량성 터치 측정 에러들에 대한 정정을 제공할 수 있을 만큼은 충분히 정확하다. 또한, 움직임 및/또는 힘 측정의 정확성은 터치 압력 및 변위(Z-축) 측정을 유용하게 하는 데는 충분할 수 있다. 힘 측정의 부정확성으로 통상적인 폼 서스펜션 물질들의 스프링 작용에서 비선형 스프링 상수와 히스테리시스 발생할 수 있다. 터치 압력에서의 패널의 굴곡과 또한 디스플레이의 굴곡으로 추가의 에러들이 발생할 수 있다.

[0082] 터치 위치 프로세스들은 주위의 전도 구조물들에 대한 용량성 터치 패널의 움직임으로 인한 에러들을 제거함으로써 개선될 수 있다. 본 발명의 실시예들은 바람직하게 배면 차폐부를 갖지 않는 용량성 터치 패널을 사용한다. 배면 차폐 층은 광학적 및 비용 개선을 위해 제거될 수 있으며, 여기에 설명된 기술들이 터치 위치 정확성을 유지하도록 사용될 수 있다. 배면 전극들은 투명 배면 차폐 층 대신에 한정된 EMI 차폐를 제공할 수 있다. 배면 전극들을 구동하여 기생 용량으로 인한 전류들을 감소시킬 수 있다. 또한, 배면 전극 신호 변화들은 터치 패널 상의 Z-축 힘을 측정하여 보고하는 데 사용될 수 있다.

[0083] 본 발명의 여러 실시예들의 위의 설명은 도시 및 설명의 목적으로 제공되었다. 본 발명은 기술한 그 형태만으로 한정되지 않는다. 상술한 교시를 대신하여 많은 변형 및 변경들이 만들어질 수 있다. 본 발명의 영역은 지금까지의 상세한 설명으로 한정되지 않으며, 첨부한 청구의 범위에 의해 한정된다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1A 및 도 1B는 본 발명의 실시예들에 따른 터치 감지 방법을 설명하는 플로차트들이다.

[0015] 도 2는 본 발명의 실시예들에 따른 제어기에 전기적으로 접속된 용량성 터치 센서를 포함하는 터치 패널 시스템을 도시하는 블록도이다.

[0016] 도 3은 본 발명의 실시예들에 따라 구성된 단일 배면 전극을 구비한 터치 패널에 대한 도면이다.

[0017] 도 4는 본 발명의 실시예들에 따라 구성된 다수의 배면 전극들을 구비한 용량성 터치 패널에 대한 도면이다.

[0018] 도 5A 및 도 5B는 본 발명의 실시예들에 따른 배면 전극들을 구비한 터치 패널 시스템의 단면도들이다.

[0019] 도 5C 및 도 5D는 본 발명의 실시예들에 따라 여러 정정에 하나 이상의 힘 센서들을 이용하는 터치 패널 시스템의 단면도들이다.

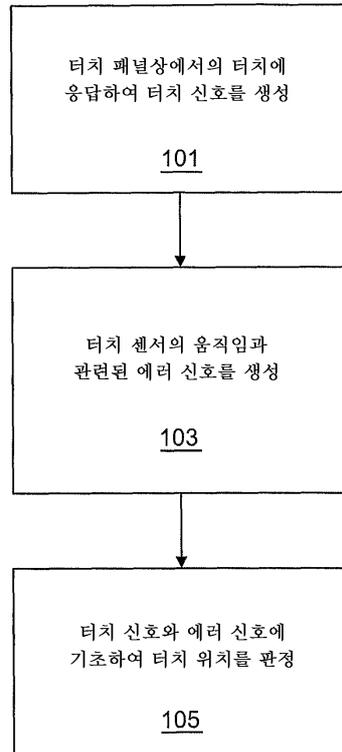
[0020] 도 5E 및 도 5F는 본 발명의 실시예들에 따라 여러 정정에 하나 이상의 굴곡 모드 센서들을 이용하는 터치 패널 시스템의 단면도들이다.

[0021] 도 6 내지 도 8은 본 발명의 실시예들에 따른 여러 정정 프로세스들을 이용하는 각종 형태의 용량성 터치 패널들을 나타내는 도면이다.

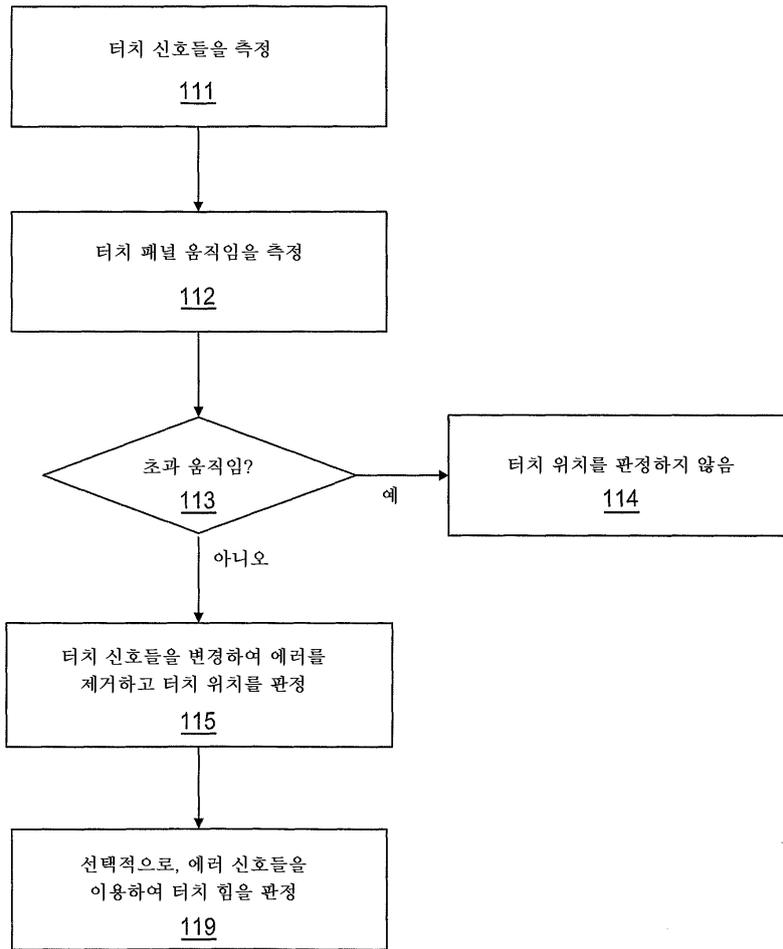
[0022] 도 9는 본 발명의 실시예들에 따른 터치 위치 판정을 향상시키는 데 적합한 터치 스크린 시스템의 블록도이다.

도면

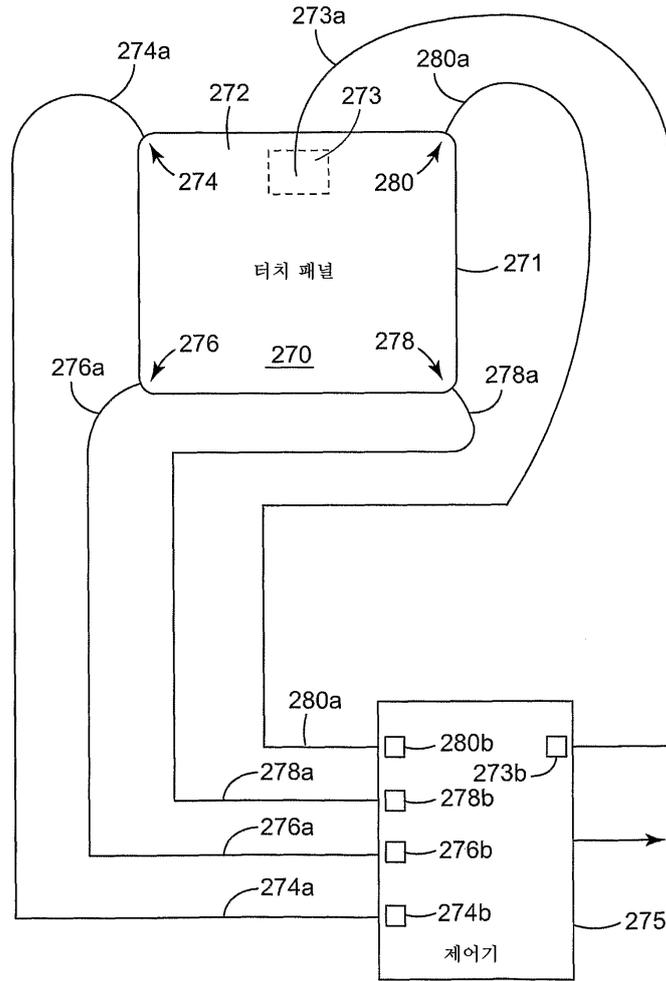
도면1A



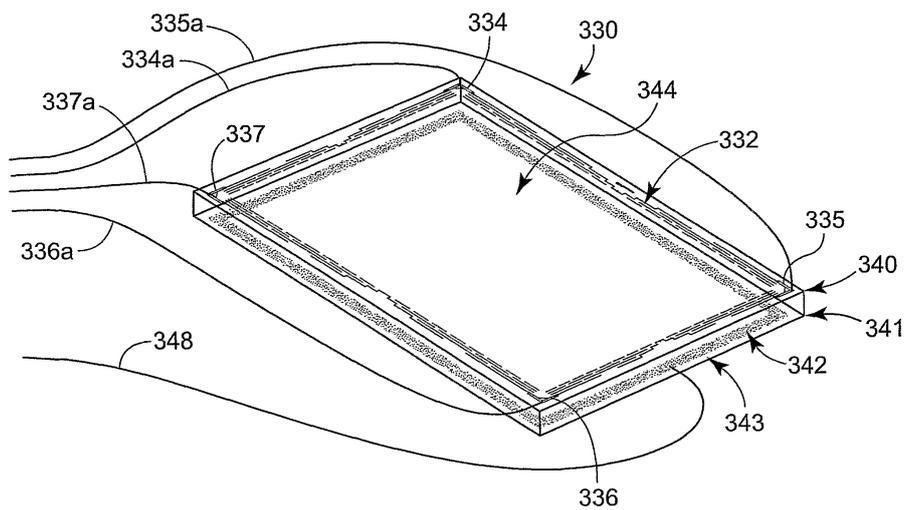
도면1B



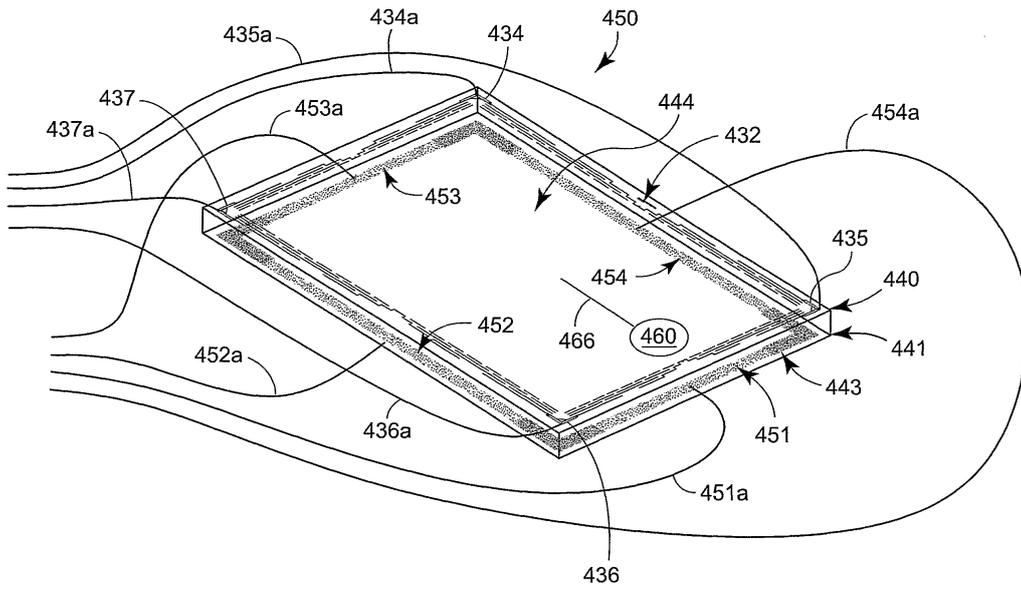
도면2



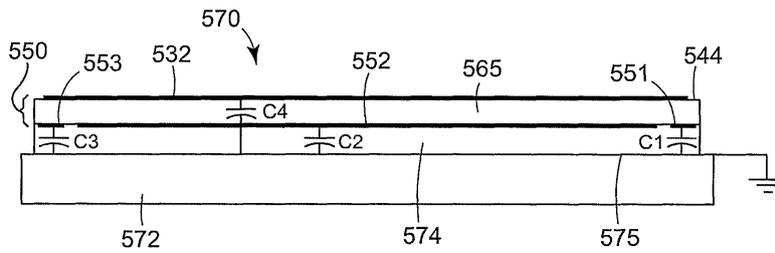
도면3



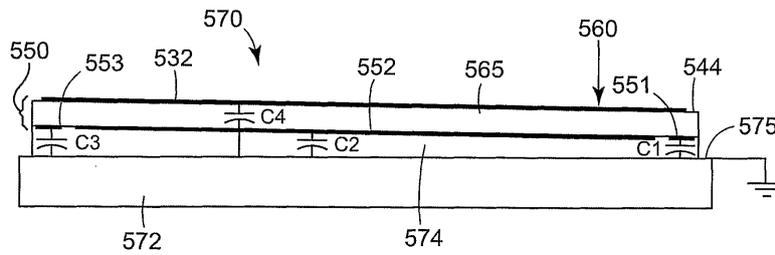
도면4



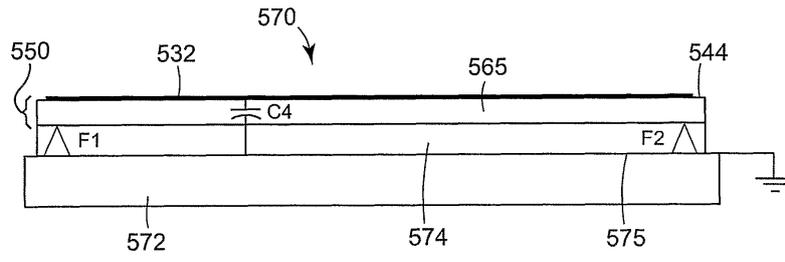
도면5A



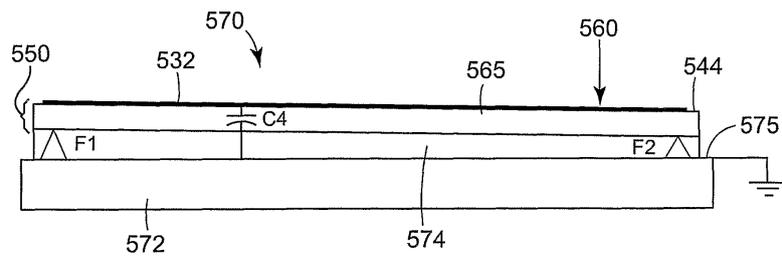
도면5B



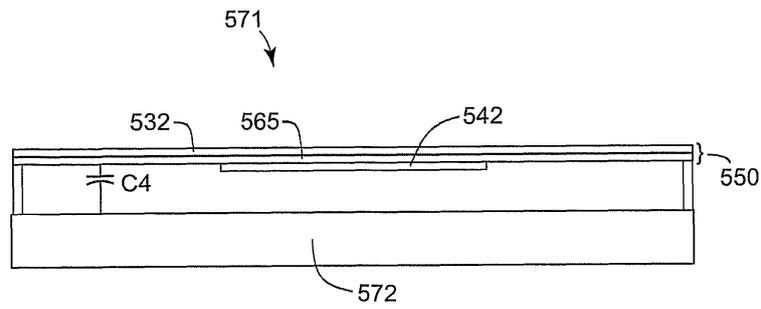
도면5C



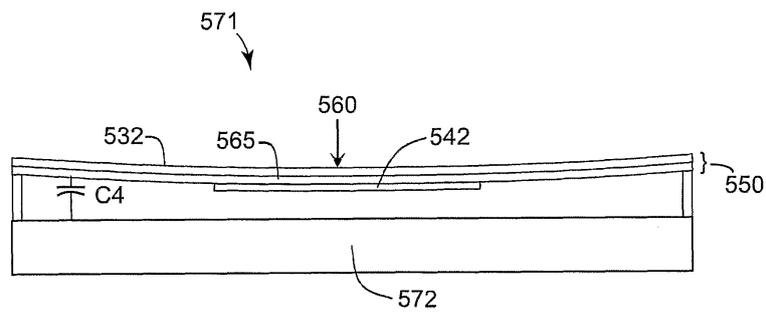
도면5D



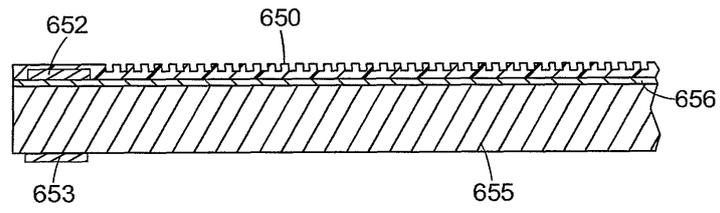
도면5E



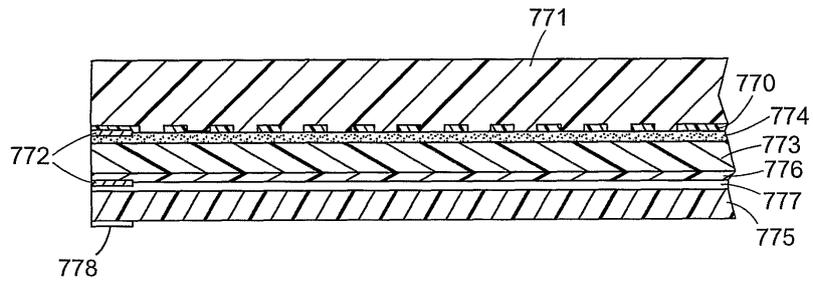
도면5F



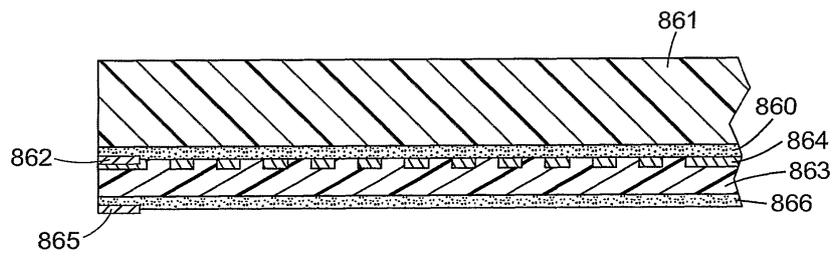
도면6



도면7



도면8



도면9

