



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년04월28일

(11) 등록번호 10-1515767

(24) 등록일자 2015년04월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G06F 3/01 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-7010835(분할)

(22) 출원일자(국제) 2007년12월27일

심사청구일자 2014년04월23일

(85) 번역문제출일자 2014년04월23일

(65) 공개번호 10-2014-0081831

(43) 공개일자 2014년07월01일

(62) 원출원 특허 10-2009-7015696

원출원일자(국제) 2007년12월27일

심사청구일자 2012년11월30일

(86) 국제출원번호 PCT/US2007/026355

(87) 국제공개번호 WO 2008/085487

국제공개일자 2008년07월17일

(30) 우선권주장

60/877,333 2006년12월27일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

US20040178989 A1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

임머슨 코퍼레이션

미국 95134 캘리포니아주 산 호세 리오 로블스 30

(72) 발명자

레빈, 마이클, 디.

미국 94024 캘리포니아주 로스 앨토스 그론월 코트 1230

(74) 대리인

양영준, 백만기

전체 청구항 수 : 총 18 항

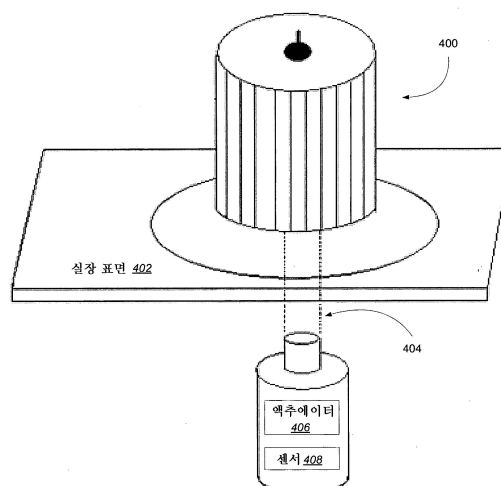
심사관 : 임지환

(54) 발명의 명칭 진동 촉각 피드백을 통한 가상 디텐트

(57) 요약

진동 촉각 피드백을 통한 가상 디텐트를 위한 시스템들 및 방법들이 설명된다. 하나의 설명되는 방법은 입력 장치의 조종과 연관된 정보를 포함하는 입력 신호를 수신하는 단계; 및 액추에이터가 상기 입력 장치에 대한 가상 디텐트를 포함하는 진동 촉각 효과를 제공하게 하도록 구성되는 신호를 생성하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도4



명세서

청구범위

청구항 1

방법으로서,

터치 감지 패드에 대한 사용자 입력과 연관된 정보를 포함하는 입력 신호를 수신하는 단계;

상기 정보에 기초하여, 상기 터치 감지 패드에 의해 제어되는 시스템과 연관된 가상 디텐트(virtual detent)를 포함하는 진동 촉각 효과를 결정하는 단계 - 상기 터치 감지 패드는 터치 스크린을 포함함 - ;

상기 사용자 입력에 부분적으로 기초하여 상기 터치 스크린 상의 이미지를 수정하는 단계; 및

상기 진동 촉각 효과와 연관된 진동 촉각 신호를 상기 진동 촉각 효과를 출력하도록 구성된 액추에이터(actuator)에 출력하는 단계

를 포함하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 터치 감지 패드에 의해 제어되는 상기 시스템과 연관된 시스템 신호를 결정하는 단계를 더 포함하고, 상기 시스템 신호는 상기 입력 신호에 적어도 부분적으로 기초하며, 상기 시스템 신호를 결정하는 단계 및 상기 진동 촉각 신호를 출력하는 단계는 동시에 이루어지는 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 진동 촉각 효과를 결정하는 단계는 상기 터치 감지 패드에 의해 제어되는 상기 시스템의 상태에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 진동 촉각 효과를 결정하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 가상 디텐트는 복수의 가상 디텐트를 포함하는 방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 터치 감지 패드는 터치 패드를 포함하는 방법.

청구항 6

삭제

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 터치 스크린은 가상 로터리 노브(virtual rotary knob) 또는 가상 페이더(virtual fader)의 이미지를 포함하는 방법.

청구항 8

삭제

청구항 9

프로그램 코드가 인코딩된 컴퓨터 판독 가능 매체로서,

상기 프로그램 코드는

터치 감지 패드에 대한 사용자 입력과 연관된 정보를 포함하는 입력 신호를 수신하기 위한 프로그램 코드;

상기 정보에 기초하여, 상기 터치 감지 패드에 의해 제어되는 시스템과 연관된 가상 디텐트를 포함하는 진동 촉

각 효과를 결정하기 위한 프로그램 코드 - 상기 터치 감지 패드는 터치 스크린을 포함함 - ;

상기 사용자 입력에 부분적으로 기초하여 상기 터치 스크린 상의 이미지를 수정하기 위한 프로그램 코드; 및

상기 진동 촉각 효과와 연관된 진동 촉각 신호를 상기 진동 촉각 효과를 출력하는 액추에이터에 출력하기 위한 프로그램 코드

를 포함하는 컴퓨터 판독 가능 매체.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 터치 감지 패드에 의해 제어되는 상기 시스템과 연관된 시스템 신호를 결정하기 위한 프로그램 코드를 더 포함하고, 상기 시스템 신호는 상기 입력 신호에 적어도 부분적으로 기초하며, 상기 시스템 신호의 결정 및 상기 진동 촉각 신호의 출력은 동시에 이루어지는 컴퓨터 판독 가능 매체.

청구항 11

제9항에 있어서, 상기 진동 촉각 효과를 결정하기 위한 프로그램 코드는 상기 터치 감지 패드에 의해 제어되는 상기 시스템의 상태에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 진동 촉각 효과를 결정하기 위한 프로그램 코드를 더 포함하는 컴퓨터 판독 가능 매체.

청구항 12

제9항에 있어서, 상기 가상 디텐트는 복수의 가상 디텐트를 포함하는 컴퓨터 판독 가능 매체.

청구항 13

제9항에 있어서, 상기 터치 감지 패드는 터치 패드를 포함하는 컴퓨터 판독 가능 매체.

청구항 14

삭제

청구항 15

제9항에 있어서, 상기 터치 스크린은 가상 로터리 노브 또는 가상 페이지의 이미지를 포함하는 컴퓨터 판독 가능 매체.

청구항 16

삭제

청구항 17

시스템으로서,

사용자 입력을 검출하여, 상기 사용자 입력과 연관된 정보를 포함하는 입력 신호를 전송하도록 구성되는 터치 감지 패드;

진동 촉각 신호를 수신하여, 진동 촉각 효과를 출력하도록 구성되는 액추에이터;

상기 터치 감지 패드 및 상기 액추에이터에 결합된 프로세서를 포함하고,

상기 프로세서는

상기 입력 신호를 수신하고;

상기 정보에 기초하여, 상기 터치 감지 패드에 의해 제어되는 시스템과 연관된 가상 디텐트를 포함하는 진동 촉각 효과를 결정하고 - 상기 터치 감지 패드는 터치 스크린을 포함함 - ;

상기 사용자 입력에 부분적으로 기초하여 상기 터치 스크린 상의 이미지를 수정하고; 및

상기 진동 촉각 효과와 연관된 진동 촉각 신호를 상기 액추에이터에 출력하도록 구성된 시스템.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 프로세서는 상기 터치 감지 패드에 의해 제어되는 상기 시스템과 연관된 시스템 신호를 결정하도록 더 구성되고, 상기 시스템 신호는 상기 입력 신호에 적어도 부분적으로 기초하며, 상기 시스템 신호 결정 및 상기 진동 촉각 신호 출력은 동시에 이루어지는 시스템.

청구항 19

제17항에 있어서, 상기 진동 촉각 효과를 결정하는 것은 상기 터치 감지 패드에 의해 제어되는 상기 시스템의 상태에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 진동 촉각 효과를 결정하는 것을 더 포함하는 시스템.

청구항 20

제17항에 있어서, 상기 가상 디텐트는 복수의 가상 디텐트를 포함하는 시스템.

청구항 21

제17항에 있어서, 상기 터치 감지 패드는 터치 패드를 포함하는 시스템.

청구항 22

삭제

청구항 23

제17항에 있어서, 상기 터치 스크린은 가상 로터리 노브 또는 가상 페이더의 이미지를 포함하는 시스템.

청구항 24

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001]

<관련 출원의 상호 참조>

[0002]

본 출원은 그 전체가 본 명세서에 참고로 포함되는, 2006년 12월 27일자로 출원된 "Virtual Detents through Vibrotactile Feedback"이라는 제목의 미국 특허 가출원 번호 60/877,333에 대한 우선권을 주장한다.

[0003]

<발명의 분야>

[0004]

본 발명은 일반적으로 진동 촉각 피드백에 관한 것이다. 구체적으로는, 본 발명은 진동 촉각 피드백을 통해 가상 디텐트를 제공하기 위한 방법 및 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0005]

종래의 기계적 장치 제어들은 스위치, 노브, 레버, 슬라이더, 페이더(fader) 등을 포함한다. 과거에, 그러한 제어들은 예를 들어, 라디오 또는 오디오 증폭기와 같은 장치에 대한 전기적 입력을 제어하기 위해 전위차계에 결합된 샤프트를 돌리는 노브, 자동차 내의 팬(fan) 제어 또는 난방/에어컨 제어에 결합된 샤프트를 돌리는 노브, 또는 자동차 내의 배출구의 개폐를 제어하는 레버와 같이, 본질적으로 특성이 기계적이었다.

[0006]

전통적으로 기계적인 많은 기능이 전자 장치로 대체되면서, 전자 제어들의 조작은 사용자들에게 덜 직관적이게 되었다. 예를 들어, 클릭 스톱(click-stop) 또는 "디텐트(detent)", 아니면 기계적 저항의 감각이 없으면, 전통적인 기계적 제어 장치에 대한 전자 대체물로부터 유사한 경험을 얻거나, 심지어 그러한 장치를 효과적으로 그리고 효율적으로 조작하기가 어려울 수 있다. 기계적 디텐트와 같은 디텐트는 휠 또는 샤프트의 회전에 대한 저항으로 참조될 수 있다. 디텐트는 회전을 이산 증분들(discrete increments)로 나누는 데 사용되거나, 회전을 한 방향으로 억제하는 데 사용될 수 있다. 예를 들어, 기계적 디텐트는 노칭 휠(notched wheel) 및 소형의 중력 또는 스프링 구동(gravity or spring-actuated) 레버로 구성될 수 있다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

- [0007] 여기에 개시되는 본 발명의 실시예들은 진동 촉각 피드백을 통해 가상 디텐트를 제공하기 위한 방법 및 시스템을 제공한다.
- [0008] 본 발명의 일 실시예는 입력 장치의 조종과 연관된 정보를 포함하는 입력 신호를 수신하는 단계; 및 액추에이터가 상기 입력 장치에 대한 가상 디텐트를 포함하는 진동 촉각 효과를 생성하게 하도록 구성되는 진동 촉각 신호를 생성하는 단계를 포함하는 방법이다. 다른 실시예에서, 컴퓨터 판독 가능 매체(예를 들어, 랜덤 액세스 메모리 또는 컴퓨터 디스크 등)는 그러한 방법을 수행하기 위한 코드를 포함한다.
- [0009] 본 발명의 다른 실시예는 입력 장치; 및 상기 입력 장치와 통신하고, 상기 입력 장치의 조종과 연관된 정보를 포함하는 입력 신호를 수신하도록 구성되는 프로세서를 포함하는 시스템이다. 상기 프로세서는 상기 입력 장치의 조종에 적어도 부분적으로 기초하여 디텐트 신호를 생성하도록 더 구성될 수 있다. 상기 시스템은 상기 입력 장치에 결합되는 액추에이터를 더 포함할 수 있다. 상기 액추에이터는 상기 프로세서와 통신하고, 상기 디텐트 신호에 적어도 부분적으로 기초하여 가상 디텐트를 포함하는 진동 촉각 효과를 상기 입력 장치에 대해 생성하도록 구성될 수 있다.
- [0010] 본 발명의 실시예들의 추가 상세들이 아래에 설명된다.

도면의 간단한 설명

- [0011] 본 발명의 이들 및 다른 특징들, 양태들 및 이익들은 아래의 상세한 설명을 첨부 도면들과 관련하여 읽을 때 더 잘 이해된다.
- 도 1은 본 발명의 일 실시예에서 진동 촉각 피드백을 통해 가상 디텐트를 제공하기 위한 제1 시스템을 나타내는 블록도.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에서 진동 촉각 피드백을 통해 가상 디텐트를 제공하기 위한 제2 시스템을 나타내는 블록도.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에서 진동 촉각 피드백을 통해 가상 디텐트를 제공하기 위한 제1 장치를 나타내는 도면.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에서 진동 촉각 피드백을 통해 가상 디텐트를 제공하기 위한 제2 장치를 나타내는 도면.
- 도 5는 진동 촉각 피드백을 통한 가상 디텐트를 위한 제1 방법을 나타내는 흐름도.
- 도 6은 진동 촉각 피드백을 통한 가상 디텐트를 위한 제2 방법을 나타내는 흐름도.
- 도 7은 진동 촉각 피드백을 통한 가상 디텐트를 위한 제3 방법을 나타내는 흐름도.
- 도 8은 진동 촉각 피드백을 통한 가상 디텐트를 위한 제4 방법을 나타내는 흐름도.
- 도 9a, 9b, 9c, 9d, 9e, 9f, 9g 및 9h는 본 발명의 다양한 실시예에서 가상 디텐트 프로파일들의 8개 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 본 발명의 실시예들은 진동 촉각 피드백을 통한 가상 디텐트를 위한 방법 및 시스템을 제공한다. 일 실시예에서, 로터리 노브 입력 장치가 회전된다. 센서가 로터리 노브의 회전을 검출하고, 입력 신호를 프로세서로 전송한다. 입력 신호는 노브가 얼마만큼 회전되었는지와 같은 로터리 노브의 회전에 관한 정보를 포함한다. 프로세서는 입력 신호에 적어도 부분적으로 기초하여 오디오 시스템을 조종할지를 결정한다. 프로세서는 액추에이터가 로터리 노브를 진동시키게 하도록 구성되는 신호를 생성할지를 더 결정하는데, 진동은 신호에 적어도 부분적으로 기초한다.
- [0013] 이러한 예는 독자에게 설명되는 일반 내용을 소개하기 위해 제공된다. 본 발명은 이러한 예로 한정되지 않는다. 이하, 진동 촉각 피드백을 통한 가상 디텐트들을 위한 방법들 및 시스템들의 예들이 설명된다.

- [0014] 향상된 햅틱 피드백을 위한 예시적인 장치들
- [0015] 진동 촉각 피드백을 통해 가상 디텐트를 제공하도록 구성된 장치의 일 실시예에서, 휴대용 음악 재생기는 스피커를 통해 음악을 재생하고, 액추에이터를 이용하여 터치 패드에 대한 가상 디텐트를 생성하도록 구성될 수 있다. 그러한 일 실시예에서, 휴대용 음악 재생기는 사용자 접촉에 기초하여 프로세서에 대한 입력 신호를 생성하도록 구성되는 터치 패드를 포함할 수 있다. 프로세서는 입력 신호를 분석하고, 오디오 시스템을 조종할지 그리고 진동 촉각 효과를 생성할지를 결정할 수 있다. 프로세서가 진동 촉각 효과가 생성되어야 하는 것으로 결정하는 경우, 프로세서는 신호를 생성할 수 있다. 신호는 액추에이터가 가상 디텐트의 형태로 터치 패드에 대한 진동 촉각 효과를 생성하게 하도록 구성될 수 있다.
- [0016] 그러한 일 실시예는 진동 촉각 피드백을 통해 기계적 디텐트를 시뮬레이션하는 데 이롭게 이용될 수 있다. 그러한 시뮬레이션된 기계적 디텐트들 또는 가상 디텐트들은 사용자에게 유용한 피드백을 제공할 수 있다. 예컨대, 가상 디텐트는 사운드 시스템의 성공적인 볼륨 변경을 지시할 수 있다. 다른 예로서, 가상 디텐트의 부재는 기후 시스템이 턴온되지 않았거나, 최고 동작 임계치에 도달하였음을 지시할 수 있다.
- [0017] 이러한 추가적인 예들은 독자에게 여기에 설명되는 일반 내용을 소개하기 위해 제공된다. 본 발명은 이러한 예들로 한정되지 않는다. 다음 섹션들은 진동 촉각 피드백을 통해 가상 디텐트를 제공하기 위한 시스템들 및 방법들의 다양한 실시예를 설명한다.
- [0018] 진동 촉각 피드백을 통한 가상 디텐트를 위한 제1 시스템의 예
- [0019] 이하, 여러 도면들 전반에서 동일 번호들이 동일 요소들을 지시하는 도면들을 참조하면, 도 1은 본 발명의 일 실시예에서 진동 촉각 피드백을 통해 가상 디텐트를 제공하기 위한 제1 시스템을 나타내는 블록도이다. 도시된 실시예에서, 시스템은 입력 장치(102), 센서(104), 프로세서(106), 액추에이터(108) 및 조종될 시스템(110)을 포함한다.
- [0020] 입력 장치 및 센서
- [0021] 본 발명의 시스템들은 입력 장치(102) 및 센서(104)를 포함한다. 도 1에 도시된 입력 장치(102)는 입력 장치(102)가 조종될 때 입력 신호를 프로세서에 제공하도록 구성된다. 다른 실시예들에서, 센서(104)는 입력 신호(102)의 조종을 검출할 때 입력 신호를 생성할 수 있다.
- [0022] 입력 장치(102)는 예를 들어 기계적 입력 장치일 수 있다. 기계적 입력 장치들의 예는 인코더에 결합되는 로터리 노브를 포함한다. 입력 장치의 인코더들은 광학 인코더 또는 전위차계를 포함할 수 있다. 다른 실시예들에서, 입력 장치(102)는 기계적인 아닌 입력 장치일 수 있다. 예를 들어, 입력 장치(102)는 터치 패드 또는 터치 스크린과 같은 터치 감지 장치일 수 있다.
- [0023] 입력 장치(102)는 센서(104)와 통신한다. 센서는 입력 장치의 움직임을 검출한다. 센서(104)는 로터리 노브의 움직임, 또는 위치, 속도, 가속도, 토크, 회전을 또는 회전 시간과 같은 입력 장치(102)의 조종의 다른 양태들을 검출하도록 구성될 수 있다.
- [0024] 도 1에 도시된 센서(104)는 스위치와 같은 접촉 타입 센서, 저항성 센서, 용량성 센서, 적외선 센서 또는 광학 센서를 포함한다. 대안으로, 센서(104)는 전계 효과 센서 또는 근접 센서와 같은 비접촉 센서를 포함할 수 있으며, 표면 또는 하위 표면(sub-surface) 센서일 수 있다.
- [0025] 프로세서
- [0026] 도 1에 도시된 시스템은 프로세서(106)를 포함한다. 프로세서(106)는 입력 장치(102) 또는 센서(104)로부터 입력 신호들을 수신하고, 액추에이터(108)에 대한 신호들을 생성하도록 구성될 수 있다. 신호들은 액추에이터(108)가 진동 촉각 효과를 생성하게 하도록 구성될 수 있다. 또한, 프로세서는 조종될 시스템(110)에 제공될 신호들을 생성할 수 있다.
- [0027] 일 실시예에서, 전용 프로세서(106)는 입력 신호들을 수신하고, 신호들을 생성할 수 있다. 도 1에는 단일 프로세서가 도시되어 있지만, 시스템은 복수의 프로세서를 포함할 수 있다. 프로세서(106)는 다양한 작업을 수행하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(106)는 고유 셀룰러 폰 프로세서 상에서 실행되는 추가 프로그램 코드를 포함할 수 있다.
- [0028] 프로세서(106)는 입력 신호들을 수신하도록 구성될 수 있다. 일부 실시예들에서, 프로세서(106)는 입력 장치(102)로부터 입력 신호들을 수신할 수 있다. 다른 실시예들에서, 프로세서(106)는 센서(104)로부터 입력 신호

들을 수신할 수 있다. 도 1에 도시된 실시예에서, 입력 장치(104), 센서(104) 및 프로세서(106)는 직접 유선 디지털 접속을 통해 통신한다. 예를 들어, 입력 장치(102), 센서(104) 및 프로세서(106)는 유니버설 직렬 버스(USB)와 같은 통신 버스를 통해 통신할 수 있다. 다른 실시예들에서, 입력 장치(102), 센서(104) 및 프로세서(106) 사이의 통신은 아날로그 신호들을 통할 수 있으며, 그리고/또는 무선일 수 있다. 예를 들어, 센서(104)는 블루투스, 무선 USB 또는 Wi-Fi를 이용하여 프로세서(106)와 통신할 수 있다.

[0029] 프로세서(106)는 또한 하나 이상의 신호를 생성할 수 있다. 예를 들어, 프로세서는 유효 입력 신호가 수신될 때 신호를 생성할 수 있다. 도 1에 도시된 실시예에서, 입력 장치(102)가 조종됨에 따라, 프로세서(106)는 조종과 동시에 또는 조종 직후에 신호를 생성할 수 있다. 일 실시예에서, 프로세서(106)는 프로세서 상에서 애플리케이션으로서 실행되는 소프트웨어 코드를 처리하고, 소프트웨어 코드와 관련하여 입력 신호를 이용하여, 가상 디텐트를 유발하도록 구성되는 신호들을 생성할 수 있다.

[0030] 프로세서(106)는 액추에이터(108)에 대한 디텐트 신호와 같은 신호를 생성할 수 있다. 디텐트 신호는 액추에이터(108)가 입력 장치(102)에 대한 가상 디텐트의 형태로 진동 촉각 효과를 생성하게 하도록 구성될 수 있다.

[0031] 프로세서(106)는 액추에이터(108)에 고유한 신호를 생성할 수 있다. 일 실시예에서, 신호는 액추에이터(108)에 고유한 파라미터들을 이용하여 생성될 수 있다. 예를 들어, 프로세서는 액추에이터의 공진 주파수와 같은 액추에이터(108)와 연관된 파라미터들을 분석하고, 파라미터들에 적어도 부분적으로 기초하여 신호를 생성할 수 있다. 액추에이터(108)의 다른 파라미터들은 예를 들어 그리고 제한 없이 액추에이터의 공진 주파수, 액추에이터의 최대 피크 대 피크 진폭 또는 크기 또는 최소 액추에이터 응답 시간을 포함할 수 있다.

[0032] 프로세서(106)는 (도 1에 도시되지 않은) 메모리에 저장된 디텐트 프로파일에 액세스함으로써 신호를 생성할 수 있다. 일 실시예에서, 프로세서(106)는 입력 신호에 적어도 부분적으로 기초하여 특정 디텐트 프로파일에 액세스할 수 있다. 조정 실시예들에서, 프로세서(106)는 복수의 시뮬레이션된 기계적 디텐트 중 어느 디텐트를 생성할지를 결정할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(106)는 입력 신호를 분석하고, 하드 스톱(hard stop)이 적절한 것으로 결정할 수 있다. 또한, 프로세서(106)는 이어서 메모리 내의 하드 스톱 가상 디텐트 프로파일에 액세스하고, 하드 스톱 가상 디텐트 프로파일에 기초하여 디텐트 신호를 생성할 수 있다.

[0033] 프로세서(106)는 조종될 또는 제어될 시스템(110)과 통신할 수 있다. 일부 실시예들에서, 프로세서(106)는 시스템 신호를 생성하도록 구성될 수 있다. 시스템 신호는 조종될 시스템(110)에 제공될 수 있다.

[0034] 시스템 신호는 입력 장치의 조종에 적어도 부분적으로 기초할 수 있다. 예를 들어, 로터리 노브의 형태의 입력 장치(102)는 1회 완전히 회전될 수 있다. 프로세서(106)는 입력 장치(102)의 완전한 회전을 지시하는 입력 신호를 수신하고, 시스템의 레벨을 최대화 또는 최소화함으로써 시스템(110)을 조종하도록 구성되는 시스템 신호를 생성할 수 있다.

[0035] 도시된 장치는 하나의 프로세서(106)를 포함하지만, 다른 장치들은 둘 이상의 프로세서를 포함할 수 있다. 프로세서(106)는 물론, 본 발명의 하나 이상의 실시예에 포함되는 다른 프로세서들은 (도 1에 도시되지 않은) 프로세서에 결합되는 랜덤 액세스 메모리(RAM)와 같은 컴퓨터 판독 가능 매체를 포함할 수 있다. 프로세서는 진동 촉각 또는 다른 햅틱 효과들을 생성하기 위한 하나 이상의 컴퓨터 프로그램을 실행하는 등, 메모리에 저장된 컴퓨터 실행 가능 프로그램 명령어들을 실행한다. 그러한 프로세서들은 마이크로프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP), 주문형 집적회로(ASIC), 필드 프로그램 가능 게이트 어레이(FPGA) 및 상태 머신을 포함할 수 있다. 그러한 프로세서들은 PLC, 프로그램 가능 인터럽트 제어기(PIC), 프로그램 가능 논리 장치(PLD), 프로그램 가능 판독 전용 메모리(PROM), 전기적으로 프로그램 가능한 판독 전용 메모리(EPROM 또는 EEPROM) 또는 다른 유사한 장치들과 같은 프로그램 가능 전자 장치들을 더 포함할 수 있다.

[0036] 그러한 프로세서들은 매체, 예를 들어 프로세서에 의해 실행될 때, 프로세서가 프로세서에 의해 수행되거나 지원되는 바와 같은 여기에 설명되는 단계들을 수행하게 할 수 있는 명령어들을 저장할 수 있는 컴퓨터 판독 가능 매체를 포함하거나 그와 통신할 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체의 실시예들은 컴퓨터 판독 가능 명령어들을 프로세서에 제공할 수 있는 전자, 광학, 자기 또는 다른 매체 또는 전송 장치를 포함할 수 있지만, 이에 한정되지 않는다. 매체들의 다른 예들은 플로피 디스크, CD-ROM, 자기 디스크, 메모리 칩, ROM, RAM, ASIC, 구성된 프로세서, 모든 광학 매체, 모든 자기 테이프 또는 다른 자기 매체, 또는 컴퓨터 프로세서가 판독할 수 있는 임의의 다른 매체를 포함하지만, 이에 한정되지 않는다. 또한, 다양한 다른 형태의 컴퓨터 판독 가능 매체는 라우터, 공개 또는 비공개 네트워크, 또는 다른 전송 장치 또는 채널과 같은 컴퓨터에 명령들을 전송하거나 옮길 수 있다. 설명되는 프로세서 및 처리는 하나 이상의 구조를 가질 수 있으며, 하나 이상의 구조를 통해 분산될

수 있다. 프로세서는 여기에 설명되는 방법들(또는 방법들의 일부들) 중 하나 이상을 수행하기 위한 코드를 포함할 수 있다. 명령어들은 예를 들어 어셈블리 코드, C, C+, C++, 비주얼 베이직, 자바, 파이썬(Python) 및 자바스크립트를 포함하는 임의의 적절한 컴퓨터 프로그래밍 언어로부터의 코드를 포함할 수 있다.

- [0037] 액추에이터
- [0038] 도 1에 도시된 시스템은 하나 이상의 액추에이터(108)를 더 포함한다. 각각의 액추에이터(108)는 프로세서(106)로부터 신호를 수신하고, 사용자에게 가상 디텐트의 형태로 진동 촉각 효과를 제공하도록 구성될 수 있다. 액추에이터(108)는 진동 촉각 피드백을 제공하기 위해 입력 장치(102)를 진동시킬 수 있다.
- [0039] 액추에이터(108)는 프로세서(106)로부터 수신되는 신호들에 기초하여 진동 촉각 피드백을 제공할 수 있다. 예를 들어, 액추에이터(108)는 프로세서(106)로부터 디텐트 신호를 수신한 후에 진동을 생성하도록 구성될 수 있다. 액추에이터(108)는 입력 장치가 조종되고 있는 것과 실질적으로 동시에 입력 장치(102)를 진동시킬 수 있다.
- [0040] 액추에이터(108)는 진동 촉각 피드백을 통해 기계적 피드백을 시뮬레이션하도록 구성될 수 있다. 특히, 일부 실시예들에서, 액추에이터(108)는 기계적 디텐트에 필요한 전통적인 수단 없이 디텐트(즉, 가상 디텐트)의 인식을 제공하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 액추에이터(108)는 스프링, 브레이크 또는 캠과 같이 촉각 피드백을 전통적으로 제공하는 다양한 기계 컴포넌트 대신에 사용될 수 있다. 일부 실시예들에서, 진동 촉각 피드백은 기계적 클릭을 복제하는 클릭 효과를 포함할 수 있다. 다른 실시예들에서, 진동 촉각 피드백은 클릭 효과가 아니라, 스프링 효과 또는 장벽 효과와 같은 소정의 다른 효과를 포함할 수 있다.
- [0041] 액추에이터(108)는 다양한 상이한 특성을 갖는 진동 촉각 피드백을 생성하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 액추에이터는 상이한 주파수, 진폭 또는 파형을 갖는 진동 촉각 피드백을 생성하도록 구성될 수 있다. 일 실시예에서, 가상 디텐트는 단일 펄스를 통해 생성되는 시뮬레이션된 클릭을 포함할 수 있다. 제2 실시예에서, 가상 디텐트는 더블 펄스에 의해 생성되는 클릭 & 릴리스 효과를 포함할 수 있다. 도 9는 다양한 가상 디텐트 프로파일의 도해들을 제공한다.
- [0042] 액추에이터(108)는 기계적 피드백과 달리 진동 촉각 피드백을 생성하도록 구성될 수 있으므로, 터치 감지 패드, 즉 터치 패드 또는 터치 스크린과 같은 기계적이지 않은 입력 장치들(102)에 진동 촉각 피드백을 제공할 수 있다.
- [0043] 액추에이터(108)는 다양한 타입의 진동 촉각 피드백을 생성하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 액추에이터(108)는 상이한 가상 디텐트들을 생성하도록 구성될 수 있다. 진동 촉각 피드백은 다양한 방향으로 생성될 수 있다. 예를 들어, 액추에이터(108)는 입력 장치를 입력 장치의 운동에 수직으로 진동시킬 수 있다.
- [0044] 액추에이터(108)는 편심 회전 질량(ERM) 액추에이터, 오기능(MFT) 액추에이터, 선형 질량 액추에이터, 전자기 액추에이터, 모터, 음성 코일, 공기식 또는 수압식 액추에이터, 전기 활성 폴리머 또는 임의의 다른 적절한 액추에이터를 포함하는 임의의 다양한 상이한 타입의 힘 생성 장치일 수 있다. 일 실시예에서, 액추에이터(108)는 동일 또는 상이한 설계의 복수의 액추에이터를 포함할 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서, 2개의 액추에이터가 사용될 수 있다. 제1 액추에이터는 고주파 진동(예를 들어, 400Hz 이상)을 갖는 진동 촉각 또는 다른 햅틱 효과들을 제공하도록 구성될 수 있는 반면, 제2 액추에이터는 저주파 진동(예를 들어, 400Hz 미만)을 갖는 진동 촉각 또는 다른 햅틱 효과들을 제공하도록 구성될 수 있다.
- [0045] 본 발명의 일부 실시예들은 액추에이터(108)를 이용하여 기계적 피드백이 아니라 진동 촉각 피드백을 생성할 수 있으므로, 다른 장치들에서보다 더 작은 액추에이터를 사용할 수 있다. 예를 들어, 액추에이터(108)는 10mm의 직경과 3.5mm의 두께를 갖는 원형 액추에이터를 포함할 수 있다.
- [0046] 장치가 복수의 액추에이터를 포함할 수 있으므로, 액추에이터(108)의 수는 장치의 크기 및 질량에 기초할 수 있다. 예를 들어, 액추에이터(108)는 100g의 시스템 질량마다 제공될 수 있다. 그러한 예에서, 300g 정도의 시스템은 3개의 액추에이터를 포함할 수 있다. 다른 예에서, 300g 정도의 셀룰러 폰은 하나지만 더 강력한 액추에이터만을 포함할 수도 있다.
- [0047] 일 실시예에서, 액추에이터들(108)의 수는 시스템의 어떤 표면이 진동하는지에 기초할 수 있다. 예를 들어, PDA가 400g 정도이지만, 디스플레이만이 진동하는 경우, 특히 디스플레이가 서스펜션 시스템 등에 의해 장치의 나머지로부터 격리되는 경우에 시스템은 하나의 액추에이터(108)만을 포함할 수 있다. 대안으로, 진동 촉각 피드백이 전체 PDA에 제공되는 경우에, 시스템은 둘 이상의 액추에이터를 포함할 수 있다.
- [0048] 복수의 액추에이터의 각각의 액추에이터(108)는 입력 장치(102)에 대한 진동 촉각 피드백을 생성하도록 구성될

수 있다. 일 실시예에서, 복수의 액추에이터 각각에 의해 생성된 진동 축각 피드백은 동기화된다.

- [0049] 액추에이터(108)는 터치 스크린(도 1에 도시되지 않음)과 같은 터치 감지 디스플레이에 실장될 수 있다. 일 실시예에서, 액추에이터(108)는 디스플레이 아래에, 또는 대안으로 디스플레이의 에지에, 또는 디스플레이의 측방에 실장된다. 액추에이터(108)가 디스플레이에 실장되는 실시예들에서, 디스플레이는 폼 개스킷(foam gasket)과 같은 유연 재료(compliant material)의 서스펜션에 실장될 수 있다. 디스플레이의 폼 개스킷에 대한 실장은 디스플레이가 단독으로 또는 전체 장치와 다른 강도로 진동되는 것을 보장할 수 있다.
- [0050] 일 실시예에서, 2개의 액추에이터가 디스플레이의 어느 한 쪽에 실장될 수 있다. 일례에서, 양 액추에이터는 동일 방향에 면하고 동일 위상을 가질 수 있다. 일 실시예에서는, 2개의 면 실장 액추에이터가 스크린을 면대면으로 진동시킬 수 있다. 면 실장 액추에이터들은 스크린을 가로지르는 일관된 힘들을 생성할 수 있는데, 이는 스크린이 그의 강한 방향으로 움직일 수 있기 때문이다.
- [0051] 일 실시예에서는, 2개의 액추에이터가 디스플레이 뒤에 실장된다. 일례에서, 디스플레이의 뒤에 실장된 양 액추에이터는 동일 방향에 면하고, 디스플레이를 안팎으로 진동시킬 수 있다.
- [0052] 조종될 시스템
- [0053] 도 1에 도시된 시스템은 조종될 시스템(110)을 포함한다. 조종될 하나 이상의 시스템(110)은 각각 프로세서(106)로부터 시스템 신호를 수신할 수 있다. 조종될 시스템(106)은 스테레오 시스템, 비디오 시스템, 기후 시스템(예를 들어, 에어컨 및/또는 난방), 네비게이션 시스템, 자동차 시스템, 무선 통신 장치, 보안 시스템, 텔레비전, 비디오 게임 시스템, 세탁기 또는 건조기 또는 오븐 등과 같은, 그러한 그에 한정되지 않는, 전기 또는 전기 기계 제어 가능한 시스템을 포함할 수 있다.
- [0054] 일 실시예에서, 조종될 시스템(110)은 조명 시스템과 같은 단일 시스템을 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 조종될 시스템(110)은 하나 이상의 요소를 포함하는 복잡한 시스템을 포함할 수 있다. 예를 들어, 조종될 시스템(110)은 난방 및 냉방 시스템일 수 있다.
- [0055] 진동 축각 피드백을 통한 가상 디텐트를 위한 제2 시스템의 예
- [0056] 도 2는 본 발명의 일 실시예에서 진동 축각을 통해 가상 디텐트를 제공하기 위한 제2 시스템을 나타내는 블록도이다. 도시된 실시예에서, 시스템은 로터리 인코더(202), 센서(204), 프로세서(206) 및 선형 공진 액추에이터(208)를 포함한다. 시스템은 비주얼 시스템(210a), 오디오 시스템(210b), 기후 시스템(210c), 디스플레이(212), 스피커(214) 및 메모리(216)를 더 포함한다. 비주얼 시스템(210a)의 일례는 비디오 게임 시스템이다. 오디오 시스템(210b)의 일례는 스테레오 시스템이다. 기후 시스템(210c)의 일례는 에어컨 및 난방 시스템이다.
- [0057] 도 2에 도시된 바와 같이, 입력 장치는 로터리 인코더(202)일 수 있다. 센서(204)는 로터리 인코더(202) 및 프로세서(206)와 통신한다. 로터리 인코더(202)가 조종됨에 따라, 센서(204)는 조종과 연관된 입력 신호들을 생성하고, 입력 신호들을 프로세서(206)로 전송한다.
- [0058] 프로세서(206)는 입력 신호를 수신하면, 디텐트 신호 및/또는 시스템 신호를 생성할지를 결정할 수 있다. 예를 들어, 입력 신호가 5도의 운동보다 많은 노브의 회전을 지시하는 경우, 프로세서(206)는 시스템 신호 또는 디텐트 신호를 생성할 수 있다.
- [0059] 프로세서(206)는 선형 공진 액추에이터(208)와 통신한다. 프로세서(206)는 로터리 인코더(206)의 조종과 연관된 정보를 포함하는 입력 신호들을 수신하고, 선형 공진 액추에이터(208)가 로터리 인코더(202)에 대한 진동 축각 효과를 생성하게 하도록 구성되는 신호를 생성할 수 있는데, 이 진동 축각 효과는 시뮬레이션된 기계적 디텐트를 포함한다.
- [0060] 도 2에 도시된 바와 같이, 프로세서(206)는 3개의 시스템, 즉 비디오 시스템(210a), 스테레오 시스템(210b) 및 기후 시스템(210c)과 통신한다. 프로세서는 디스플레이(212) 및 스피커(214)와도 통신한다. 프로세서는 디스플레이(212)의 변화들, 스피커(214)를 통해 재생되는 사운드들 및 로터리 인코더(202)에서의 진동 축각 피드백을 동기화할 수 있다.
- [0061] 다른 실시예들에서, 입력 장치는 터치 패드와 같은 다른 장치를 포함할 수 있다. 터치 패드(도시되지 않음)는 센서(204)와 통신할 수 있다. 센서(204)는 터치 패드 상의 움직임을 검출하도록 구성될 수 있다.
- [0062] 센서(204)는 입력 신호들을 프로세서(206)로 직접 전송할 수 있다. 특정 예에서, 센서(204)는 로터리 인코더가 2도 이상 회전될 경우에 입력 신호를 프로세서(206)로 전송할 수 있다.

- [0063] 프로세서(206)는 제어될 하나 또는 복수의 시스템과 통신할 수 있다. 프로세서(206)는 디스플레이(212)가 메뉴 구조의 그래픽 표현을 표시하게 할 수 있다. 프로세서(206)는 진동 촉각 피드백을, 디스플레이(212)의 변화들 또는 스테레오 시스템(210b)에서 재생되는 사운드들과 같은 다른 이벤트들과 동기화할 수 있다. 일례에서, 메뉴 시스템의 네비게이션이 디스플레이(212) 상에 표시될 때, 입력 장치는 메뉴 상의 각각의 항목이 트래버스(traverse)되는 동안 진동될 수 있다.
- [0064] 프로세서(206)는 생성할 특정 디텐트 신호를 결정하도록 구성될 수 있다. 디텐트 신호는 유효하게 제어되고 있는 시스템에 적어도 부분적으로 기초할 수 있다. 예를 들어, 비디오 시스템(210a)이 제어되고 있는 경우, 프로세서(206)는 클릭 효과와 같은 일 타입의 디텐트 신호를 생성할 수 있다. 대안으로, 스테레오 시스템(210b)이 제어되고 있는 경우, 프로세서(206)는 하드 스톱 가상 디텐트와 같은 제2 타입의 디텐트 신호를 생성할 수 있다.
- [0065] 도 2에 도시된 바와 같이, 프로세서(206)는 메모리(216)를 포함한다. 메모리(216)는 고속 캐시 메모리일 수 있으며, 가상 디텐트 프로파일들과 같은 진동 촉각 피드백 효과들을 저장하도록 구성될 수 있다. 일 실시예에서, 프로세서는 어떠한 타입의 진동 촉각 효과를 생성할지를 결정한 후에 메모리(216)에 저장된 효과 프로파일에 액세스할 수 있다.
- [0066] 가상 디텐트들과 같은 진동 촉각 효과들의 디폴트 라이브러리가 메모리(216)에 저장될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(216)는 도 9에 도시된 각각의 가상 디텐트 프로파일을 메모리(216)에 저장할 수 있다. 이 프로파일은 컴퓨터 코드의 형태를 가질 수 있다. 일 실시예에서, 프로세서는 메모리(216)에 사전에 저장되지 않은 다양한 타입의 진동 촉각 효과들을 갖도록 프로그래밍될 수 있다. 예를 들어, 시스템의 각각의 사용자는 메모리(216)에 저장할 개별 진동 촉각 효과들을 작성할 수 있다. 다른 실시예에서, 프로세서(206)는 제조자에 의해 프로그래밍된 진동 촉각 효과들만을 저장할 수 있다. 일 실시예에서, 액추에이터의 특성들이 메모리(216)에 저장될 수 있다. 예를 들어, 시스템의 액추에이터의 주파수 응답이 메모리(216)에 저장될 수 있다.
- [0067] 진동 촉각 피드백을 통한 가상 디텐트들
- [0068] 도 3은 본 발명의 일 실시예에서 진동 촉각 피드백을 통해 가상 디텐트들을 제공하기 위한 제1 장치의 도면이다. 본 발명의 다양한 실시예는 기계적인 피드백 없는 장치들에서 이용될 수 있다. 다른 실시예들에서, 본 발명은 기계적 피드백을 보완하는 데 이용될 수 있다.
- [0069] 도 3의 장치는 본체(302), 그래픽 사용자 인터페이스 디스플레이(304) 및 원형 터치 패드(306)를 구비한 휴대용 음악 재생기(300)를 포함한다. 도 3에 도시된 터치 패드는 원형이지만, 다른 실시예들에서 터치 패드(306)는 선형, 직사각형 또는 소정의 다른 구성일 수 있다. 도 3에 도시된 바와 같이, 입력 장치(306)는 디스플레이(304)와 통신할 수 있다. 일례로, 입력 장치(306)는 디스플레이(304) 상에 표시될 수 있는 메뉴 시스템을 네비게이트하도록 구성될 수 있다. 다른 실시예들에서, 입력 장치(306)는 디스플레이(304)와 통신하지 않을 수 있다.
- [0070] 도 3에 도시된 실시예는 휴대용 음악 재생기를 포함하지만, 다른 실시예들은 PDA, 휴대용 비디오 재생기, 휴대용 게임 시스템, 또는 휴대용 네비게이션 장치와 같은 다른 장치들을 포함할 수 있다. 다른 예들은 텔레비전, 오븐 또는 조명 시스템과 같은 다른 전자 장치들 또는 기구들을 포함할 수 있다.
- [0071] 사용자는 원형 터치 패드(306)를 구동함으로써 휴대용 음악 재생기(300)와 상호작용할 수 있다. 예를 들어, 사용자는 원형 터치 패드(306) 주위에서 손가락을 시계 또는 반시계 방향으로 드래그함으로써 그래픽 사용자 인터페이스 디스플레이(304) 상에 표시된 메뉴 상의 객체를 선택할 수 있다.
- [0072] 액추에이터(도 3에 도시되지 않음)가 터치 패드에 결합된다. 사용자가 원형 터치 패드(306)를 조종함에 따라, 액추에이터가 터치 패드를 진동시킬 때, 가상 디텐트 형태의 진동 촉각 피드백이 사용자에게 제공된다. 액추에이터는 기계적 피드백을 시뮬레이션하기 위해 진동 촉각 피드백을 통해 가상 디텐트를 생성한다.
- [0073] 진동 촉각 피드백은 프로그램 가능하고 가변적일 수 있으므로, 동일 입력 장치 상에서의 상이한 타입의 진동 촉각 피드백의 제공은 향상된 인터페이스를 제공할 것이다. 진동 촉각 피드백은 메뉴의 선택, (볼륨, 베이스, 고음, 균형 등과 같은) 레벨들의 제어 및 리스트들의 네비게이션을 도울 수 있다.
- [0074] 진동 촉각 피드백은 입력의 유효성에 기초할 수 있다. 일례에서, 진동 촉각 피드백은 제어가 인에이블되고 허용된 범위 내에 있을 때와 같이 유효한 입력이 수신될 때 제공된다. 제어되는 기능이 최대 또는 최소에 있거나 그에 도달하는 경우, 진동 촉각 피드백은 디스에이블되며, 시도된 제어가 시스템의 유효 범위 밖에 있다는 정보

를 제공할 수 있다. 마찬가지로, 시스템이 활성 상태가 아니거나 급전되지 않는 경우, 진동 촉각 피드백의 부재는 사용자에게 그 상태를 알릴 수 있다.

[0075] 또한, 향상된 인터페이스를 제공하기 위해, 진동 촉각 피드백의 주파수 및 강도가 변경될 수 있다. 일 실시예에서, 진동 촉각 피드백의 타입은 사용자에게 의해 선택된 콘텐츠에 적어도 부분적으로 기초할 수 있다.

[0076] 일 실시예에서, 진동 촉각 피드백의 주파수 및 강도는 사용자에게 다양한 제어 레벨을 알린다. 보다 강한 가상 디텐트는 더 작은 결정을 지시하는 더 약한 가상 디텐트에 비해 더 큰 결정을 지시할 수 있다. 진동 촉각 피드백의 높고 낮은 강도들은 리스트 내의 분할들(즉, 문자에 의해 분리된 단어들 또는 10의 모든 배수의 숫자들)을 지시할 수 있다. 또한, 진동 촉각 피드백의 높거나 낮은 강도는 범위 내의 하나 이상의 포인트, 예를 들어 균형 제어의 중심 위치를 지시할 수 있다. 진동 촉각 피드백의 주파수는 터치 활성 표면을 가로지르거나 리스트 내의 요소들의 수를 가로지르는 사용자 손가락의 네비게이션 속도를 나타낼 수 있다.

[0077] 일 실시예에서, 입력 장치에 의해 제어되는 각각의 시스템은 진동 촉각 피드백의 타입 또는 프로파일과 연관될 수 있다. 예를 들어, 액추에이터는 오디오 시스템이 입력 장치에 의해 제어되고 있을 때에는 입력 장치를 일정한 강도로 진동시키고, 온도 시스템이 제어되고 있을 때에는 입력 장치를 주기적인 강도로 진동시킨다.

[0078] 일 실시예에서는, 진동 촉각 효과들의 조합이 진동 촉각 테마로서 링크된다. 진동 촉각 테마는 개별 기능 또는 시스템에 대응할 수 있다. 하나의 테마는 시스템이 변경되거나 임계치에 도달한 것에 대한 시뮬레이션된 기계적 피드백을 나타내기 위해 단일 클릭들 및 더블 클릭들의 조합을 포함할 수 있다. 다른 테마는 일정한, 낮은 강도의 진동과 하드 스톱 가상 디텐트 효과의 조합을 포함할 수 있다. 제1 테마가 기후 시스템과 같은 하나의 시스템에 할당될 수 있는 반면, 제2 테마는 스테레오 시스템과 같은 제2 시스템에 할당될 수 있다.

[0079] 도 4는 본 발명의 일 실시예에서 진동 촉각 피드백을 통해 가상 디텐트를 제공하기 위한 제2 장치의 도면이다. 도 4의 장치는 기계적 장치, 특히 로터리 노브(400)를 포함한다. 도 4에 도시된 실시예는 로터리 노브(400)를 포함하지만, 다른 실시예들은 다른 입력 장치들을 포함할 수 있다. 일부 다른 실시예들에서, 입력 장치는 선형 또는 로터리 인코더, 전위차계 또는 패이더를 포함할 수 있다. 대안으로, 다른 실시예들은 터치 감지 패드 또는 터치 감지 스크린과 같은 기계적이 아닌 입력 장치들을 포함할 수 있다.

[0080] 로터리 노브(400)는 노브를 통해 연장하는 축에 대한 회전 자유도로 회전하도록 구성된다. 일부 실시예들에서, 로터리 노브는 회전 축에 수직이거나 회전 축을 따르는 평면에서 움직이도록 구성될 수도 있다. 로터리 노브(400)는 실장 표면(402)에 결합된다. 실장 표면은 제어 패널, 대시보드, 카 콘솔, 마우스, 조이스틱, 산업 설비, 의료 장비, 또는 임의의 소비자 전자 장치 상의 표면일 수 있다.

[0081] 사용자는 노브를 시계 또는 반시계 방향으로 회전시킴으로써 로터리 노브(400)와 상호작용한다. 진동 촉각 피드백을 생성하기 위해 하나 이상의 액추에이터(406)가 로터리 노브(400)에 결합될 수 있다. 노브가 회전됨에 따라, 가상 디텐트 형태로 진동 촉각 피드백이 생성될 수 있다. 예를 들어, 노브가 회전될 때, 노브를 진동시킴으로써 하드 스톱과 같은 효과가 생성될 수 있다.

[0082] 로터리 노브(400)는 센서(408)에 결합될 수 있다. 센서(408)는 로터리 노브(400)의 움직임을 검출하고, 프로세서(106)에 데이터를 전송한다. 샤프트(404)가 액추에이터(406) 및 센서(408)를 로터리 노브(400)에 접속할 수 있다.

[0083] 도 4에 도시된 바와 같이, 로터리 노브(400)는 일반적으로 원통형인 물체이다. 가상 디텐트를 제공하기 위한 다른 장치들은 원뿔형, 구형, 타원형, 입방형 등을 포함하지만 이에 한정되지 않는 다양한 디자인을 가질 수 있다. 로터리 노브(400)는 그의 표면 상에 범프, 라인, 그루브, 다른 타입의 그림, 또는 장치의 표면으로부터 연장하는 돌출부들 또는 부재들을 포함하지만 이에 한정되지 않는 하나 이상의 텍스처를 가질 수 있다. 그러한 형상들 및 텍스처들은 사용자가 노브를 쉽게 잡거나 접촉하고 노브를 돌리는 것을 가능하게 할 수 있다.

[0084] 로터리 노브(400)는 시스템을 제어하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 로터리 노브(400)는 스테레오 수신기 상에 위치할 수 있으며, 스테레오의 볼륨을 제어하도록 구성될 수 있다. 일 실시예에서, 로터리 노브(400)는 차량의 온도 시스템, 네비게이션 시스템 및/또는 통신 시스템과 같은 복수의 시스템을 제어할 수 있다. 예를 들어, 사용자는 차량의 온도 시스템을 제어하기 위해 노브를 제1 높이까지 당길 수 있다. 다른 시스템을 제어하기 위하여, 사용자는 노브를 다른 높이까지 아래로 밀 수 있다. 다른 실시예에서, 사용자는 로터리 노브(400) 또는 다른 제어들에 의해 네비게이트되는 메뉴 시스템을 통해, 제어될 시스템을 선택한다.

[0085] 진동 촉각 피드백을 통한 가상 디텐트를 위한 방법들의 예들

- [0086] 도 5는 본 발명의 일 실시예에서 진동 측각 피드백을 통해 가상 디텐트를 제공하기 위한 제1 방법을 나타내는 흐름도이다. 단계 502에서, 센서는 입력 장치의 조종에 적어도 부분적으로 기초하여 입력 신호를 생성한다. 단계 502에서, 프로세서(106)는 입력 장치(102)의 조종과 연관된 정보를 포함하는 입력 신호를 수신한다. 단계 504에서, 프로세서(106)는 액추에이터가 입력 장치(102)에 대한 진동 측각 효과를 생성하게 하도록 구성되는 신호를 생성하며, 이 진동 측각 효과는 시뮬레이션된 기계적 디텐트를 포함한다.
- [0087] 프로세서(106)는 무선 또는 유선 접속들을 통해 디지털 신호들 또는 아날로그 신호들인 신호들을 수신하고 생성할 수 있다. 입력 신호는 입력 장치(102)의 조종과 연관된 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 입력 장치의 조종과 관련된 정보는 예를 들어 입력 장치의 위치 변경에 관한 정보를 포함하는 위치 데이터일 수 있다. 다른 예에서, 입력 신호는 입력 장치의 위치 변경은 물론 입력 장치의 위치 변경 속도에 관한 정보를 포함할 수 있다. 추가 예로서, 입력 신호는 로터리 터치 패드와의 연속 사용자 접촉의 검출 및 로터리 터치 패드가 접촉되는 속도에 관한 정보를 포함한다.
- [0088] 단계 504에서, 프로세서에 의해 신호가 생성된다. 신호는 액추에이터가 입력 장치에 대한 진동 측각 효과를 생성하게 하도록 구성될 수 있으며, 이 진동 측각 효과는 시뮬레이션된 기계적 디텐트를 포함하고, 디텐트 신호에 적어도 부분적으로 기초한다. 신호는 액추에이터에 의해 생성될 특정 가상 디텐트에 관한 정보를 포함한다.
- [0089] 신호는 입력 신호에 적어도 부분적으로 기초할 수 있는데, 예를 들어 입력 신호가 입력 장치의 빠른 조종을 지시하는 경우, 디텐트 신호는 고주파 진동 측각 효과를 포함할 수 있다. 신호는 조종될 시스템의 상태에 적어도 부분적으로 기초할 수 있다. 일 실시예에서, 시스템이 오프 상태인 경우에는 신호가 생성되지 않는다. 다른 실시예에서, 시스템이 오프 상태인 경우, 하드 스톱을 생성하도록 구성되는 신호만이 생성된다.
- [0090] 일 실시예에서, 신호는 시스템이 최대 또는 최소 임계치에 도달하는 것에 기초한다. 예를 들어, 스테레오 시스템이 최고 볼륨 레벨에 도달한 경우, 신호는 하드 스톱 가상 디텐트를 생성하도록 구성된다. 대안으로, 제어될 시스템이 임계치에 도달한 경우, 신호는 생성되지 않는다. 다른 예에서, 스테레오 시스템이 최고 또는 최저 볼륨 레벨에 도달하지 않은 경우, 클릭 효과 가상 디텐트를 생성하도록 구성되는 신호가 생성된다.
- [0091] 프로세서(106)에 의해 생성되는 신호는 시스템(110)의 변경들과 동기화될 수 있다. 예를 들어, 디텐트 신호는 디스플레이, 오디오 레벨 또는 주파수의 변화 또는 전기 기계 시스템의 제어와 동시에 진동 측각 효과를 유발하도록 구성될 수 있다. 디텐트 신호는 또한 다른 타입의 피드백과 동기화될 수 있다. 예를 들어, 디텐트 신호에 응답하여 액추에이터에 의해 생성되는 진동 측각 피드백에는 가청 클릭 또는 잡음이 수반할 수 있다.
- [0092] 도 6은 본 발명의 일 실시예에서 진동 측각 피드백을 통해 가상 디텐트를 제공하기 위한 제2 방법을 나타내는 흐름도이다. 단계 602에서, 센서(104)는 입력 장치(102)의 위치 변화를 추적한다. 센서(104)는 노브(400)의 회전을 검출할 수 있다. 센서(104)는 예를 들어 입력 장치(102)의 위치의 상대적 변화 또는 기준 포인트로부터의 변화를 검출할 수 있다.
- [0093] 단계 604에서, 센서(104)는 디텐트 신호를 생성한다. 디텐트 신호는 액추에이터가 입력 장치에 대한 진동 측각 효과를 생성하게 하도록 구성될 수 있는데, 이러한 진동 측각 효과는 시뮬레이션된 기계적 디텐트를 포함하고, 디텐트 신호에 적어도 부분적으로 기초한다.
- [0094] 센서(104)는 소정 임계치 이상의 변화들만을 검출하도록 구성될 수 있다. 하나의 센서는 로터리 노브의 움직임을 1도 증분씩 검출하도록 구성될 수 있다. 다른 센서는 더 높은 검출 임계치를 갖도록 구성될 수 있으며, 5도 이상의 회전들만을 검출하도록 구성될 수 있다. 검출 임계치는 사용자가 장치를 조정하려고 의도하는지, 아니면 조종이 우연이거나 의도되지 않은 것인지에 대한 결정에 대응할 수 있다.
- [0095] 하나 이상의 센서(104)는 터치 패드 상의 입력 또는 움직임을 검출하도록 구성될 수 있다. 일례로, 힘의 변화를 검출하도록 구성된 3개의 센서가 터치 패드에 결합될 수 있다. 힘 센서들은 사용자가 터치 패드의 표면을 가로질러 손가락을 드래그할 때와 같이 터치 패드 상의 입력을 검출할 수 있다.
- [0096] 프로세서(106)는 디텐트 신호를 생성할 수 있다. 디텐트 신호는 입력 장치의 조종 또는 위치 변화에 적어도 부분적으로 기초할 수 있다. 예를 들어, 제1 디텐트 신호는 입력 장치의 작은 위치 변화에 대응하는 반면, 제2 디텐트 신호는 입력 장치의 보다 큰 위치 변화에 대응할 수 있다.
- [0097] 도 7은 본 발명의 일 실시예에서 진동 측각 피드백을 통해 가상 디텐트를 제공하기 위한 제3 방법을 나타내는 흐름도이다. 단계 702에서, 센서(104)는 입력 장치의 위치 변화를 검출한다. 센서(104)는 로터리 노브(400)로부터의 입력, 또는 터치 패드 또는 터치 스크린을 통한 입력을 검출할 수 있다.

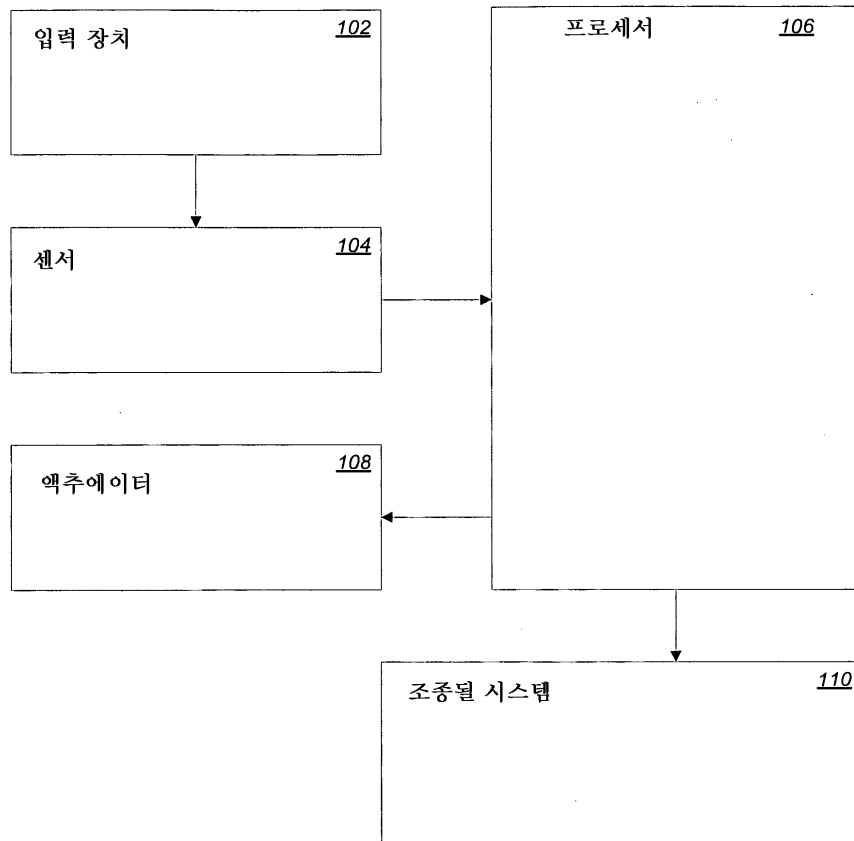
- [0098] 단계 704에서, 프로세서(106)는 디텐트 신호를 생성할지의 여부를 결정한다. 프로세서(106)는 조종될 시스템(110)의 상태에 적어도 부분적으로 기초하여 디텐트 신호를 생성할지의 여부를 결정할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(106)는 조종될 시스템이 턴온되는 경우에 디텐트 신호를 생성할 수 있다. 다른 예로서, 프로세서(106)는 조종될 시스템이 턴오프된 경우에는 디텐트 신호를 생성하지 않을 수 있다.
- [0099] 단계 706에서, 프로세서(106)는 디텐트 신호를 생성한다. 프로세서(106)는 디텐트 신호를 액추에이터(108)에 전송되는 디지털 신호로서 생성할 수 있다.
- [0100] 단계 708에서, 프로세서(106)는 시스템 신호를 생성한다. 시스템 신호는 오디오 시스템, 비디오 시스템, 기후 시스템 또는 메뉴 시스템과 같은 제어될 시스템을 조종하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 시스템 신호는 스테레오 시스템의 볼륨을 변경하거나, 히터 또는 에어컨의 출력을 증가시키거나, 지도를 줌인할 수 있다.
- [0101] 단계 710에서, 프로세서가 디텐트 신호를 생성하지 않기로 결정하는 경우, 프로세서는 입력 장치의 새로운 위치 변화를 기다릴 수 있다(단계 710).
- [0102] 프로세서(106)는 디텐트 신호들 및 시스템 신호들을 디지털 신호들 또는 아날로그 신호들로서 생성할 수 있다. 프로세서(106)는 디텐트 신호(단계 706) 및 시스템 신호(단계 708)를 실질적으로 동시에 생성할 수 있다. 일 실시예에서, 제어될 시스템은 입력 장치 상에 진동 촉각 피드백이 생성되는 것과 거의 동시에 조종된다. 일부 실시예들에서, 사용자는 시스템이 조종되고 있을 때 가상 디텐트를 경험할 수 있으며, 따라서 사용자에게 기계적 디텐트들의 느낌을 제공할 수 있다.
- [0103] 시스템 신호는 입력 신호에 적어도 부분적으로 기초할 수 있다. 일 실시예에서, 입력 신호는 입력 장치가 빠른 움직임으로 조종되고 있음을 지시할 수 있다. 대응하는 시스템 신호는 제어될 시스템을 동일한 방식으로 조종할 수 있다. 일례에서, 로터리 노브는 빠르게 회전된다. 프로세서는 라디오를 갖는 스테레오 시스템에 대한 시스템에 대한 시스템 신호를 생성할 수 있으며, 이러한 시스템 신호는 큰 증분의 무선 주파수들을 통해 이동한다.
- [0104] 도 8은 진동 촉각 피드백을 통한 가상 디텐트를 위한 제4 방법을 나타내는 흐름도이다. 단계 802에서, 노브 또는 터치 패드와 같은 입력 장치가 조종된다. 사용자는 노브를 회전시키거나, 터치 패드를 가로질러 그의 손가락을 드래그할 수 있다. 사용자 입력에 응답하여, 시스템이 조종된다(단계 804). 마지막으로, 입력 장치 상에 진동 촉각 효과가 생성된다(단계 806).
- [0105] 시스템은 입력 장치의 조종에 적어도 부분적으로 기초하여 조종될 수 있다. 예를 들어, 노브가 우측으로 완전히 1 회전되는 경우, 스테레오 시스템의 볼륨은 배가될 수 있다. 다른 예에서, 원형 터치 패드가 반시계 움직임으로 접촉되는 경우, 디스플레이 상에 표시된 메뉴 구조가 위로 네비게이트될 수 있다.
- [0106] 진동 촉각 효과(단계 806)는 시스템의 조종(단계 804)과 동기화될 수 있다. 사용자가 디스플레이 상에 표시된 메뉴를 네비게이트함에 따라, 원형 터치 패드 입력 장치 상에 진동 촉각 효과가 생성될 수 있다.
- [0107] *가상 디텐트들의 예들
- [0108] 도 9a, 9b, 9c, 9d, 9e, 9f, 9g 및 9h는 본 발명의 일 실시예에서의 가상 디텐트 프로파일들의 8개의 도해이다. 도 9a-9h에서, 로터리 노브(202)는 로터리 노브에 대응하는 좌측의 가상 디텐트 프로파일의 표시와 함께 우측에 표시되어 있다. 도 9a-9h에 도시된 가상 디텐트 프로파일들은 본 발명의 예시적인 구현들이다. 다른 실시예들도 이 분야의 기술자들에게 명백할 수 있다. 일부 실시예들에서, 다양한 타입의 디텐트들을 조합하여 조합된 진동 촉각 효과를 생성할 수 있다.
- [0109] 도 9a는 프로그램 가능 가상 디텐트 프로파일을 나타낸다. 가상 디텐트들은 A, B, C, D 및 E에 표시되어 있다. 예를 들어, 로터리 노브가 각각의 포인트(A-E)를 통해 회전될 때, 로터리 노브는 실제 디텐트의 느낌을 생성하도록 진동될 수 있다. 각각의 가상 디텐트에서 입력 장치에 인가되는 진동 촉각 피드백의 크기 및 폭은 기계적 디텐트의 크기 및 폭을 시뮬레이션할 수 있다.
- [0110] 도 9b는 하드 스톱 가상 디텐트 프로파일을 나타낸다. 하드 스톱 또는 장벽 가상 디텐트는 기계적 하드 스톱 또는 장벽을 시뮬레이션할 수 있다. 예를 들어, 가상 하드 스톱은 시스템이 더 이상 조종될 수 없음을 지시할 수 있다. 일례로서, 사용자가 로터리 노브를 회전시킬 때, 가상 디텐트들은 사용자에게 의해 선택되는 각각의 증가하는 팬 레벨을 지시할 수 있다. 팬 레벨이 그의 최대치에 도달할 때, 프로세서(106)는 장벽 디텐트 지시를

포함하는 디텐트 신호를 액추에이터(108)로 전송할 수 있다.

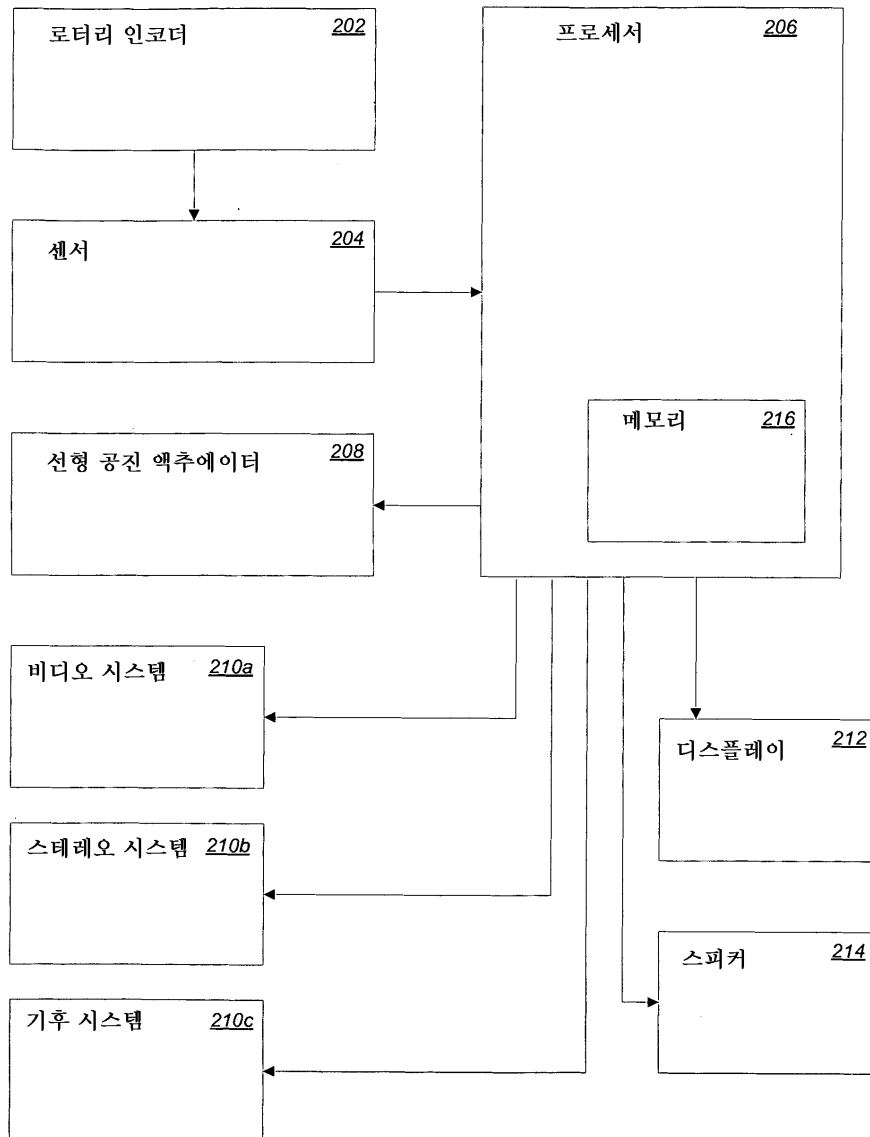
- [0111] 도 9c는 힐(hill) 가상 디텐트 프로파일을 나타낸다. 힐 효과는 메뉴 시스템의 끝 또는 시스템의 최대 또는 최소 임계치에 대한 접근을 시뮬레이션할 수 있다. 예를 들어, 사용자가 메뉴의 최종 항목에 도달함에 따라, 진동 촉각 효과는 점진적으로 증가할 수 있다. 다른 예로서, 사용자가 랩-어라운드 메뉴 구조의 끝에 접근하고 있을 때, 진동 촉각 피드백의 강도는 사용자가 보다 낮은 강도를 갖는 진동 촉각 피드백을 수반할 수 있는 시작 항목에 도달할 때까지 증가할 수 있다.
- [0112] 도 9d는 복합 가상 디텐트 프로파일을 나타낸다. 일부 실시예들에서, 진동 촉각 피드백의 크기 및/또는 폭은 각각의 포인트에서 변할 수 있다. 그러한 실시예들에서, 복합 효과는 장벽 또는 디텐트와 같은 둘 이상의 효과를 포함할 수 있다. 복합 효과는 시스템의 동작 특성들과 관련될 수 있다. 예를 들어, 메뉴 시스템과 관련하여 사용되는 복합 효과는 메뉴가 서브카테고리 내에서 트래버스되는 동안에는 약한 강도의 진동 촉각 피드백을 생성하지만, 메뉴의 보다 큰 카테고리들이 트래버스되고 있을 때에는 더 큰 강도의 진동 촉각 피드백을 생성할 수 있다. 일 실시예에서, 힐 효과는 사용자가 동일 문자로 시작하는 연락처 이름들을 트래버스할 때 사용될 수 있다. 새로운 문자에 도달할 때, 하드 스톱 효과를 이용하여 새로운 문자를 지시할 수 있다.
- [0113] 도 9e는 스프링 가상 디텐트 프로파일을 나타낸다. 스프링 가상 디텐트는 입력 장치의 신호 위치를 지시할 수 있다. 예를 들어, 사용자가 로터리 노브를 홈 위치로부터 벗어나게 조종할 때, 홈 위치로부터의 노브 거리가 증가함에 따라 스프링 효과 가상 디텐트의 강도가 증가할 수 있다.
- [0114] 도 9f는 댐퍼(damper) 가상 디텐트 프로파일을 나타낸다. 댐퍼 가상 디텐트에서, 진동 촉각의 힘은 입력 장치의 조종 속도에 기초하여 증가될 수 있다. 예를 들어, 약한 진동 촉각 효과는 로터리 노브의 느린 회전을 수반하는 반면, 보다 강한 진동 촉각 효과는 로터리 노브의 더 빠른 회전을 수반할 수 있다.
- [0115] 도 9g는 일정한 가상 디텐트 프로파일을 나타낸다. 일정한 힘 효과는 입력 장치의 위치 또는 조종과 관계없는 계속적인 힘일 수 있다. 예를 들어, 로터리 노브가 회전될 때, 진동 촉각 효과의 힘은 일정하게 유지될 수 있다. 일정한 가상 디텐트 프로파일은 널(null) 힘 프로파일과 함께 사용될 수 있으며, 따라서 진동 촉각 효과는 입력 장치의 조종의 일부 동안 일정 강도로 생성되며, 나중에는 전혀 생성되지 않는다. 예를 들어, 일정한 진동 촉각 힘이 임계치에 도달할 때까지 로터리 노브 상에 생성될 수 있으며, 임계치에서는 로터리 노브의 조종에 응답하여 어떠한 진동 촉각 힘도 생성되지 않는다. 다른 예에서, 일정한 진동 촉각 힘은 사용자가 메뉴 시스템에서 하나의 항목을 선택할 때 출력될 수 있지만, 사용자가 메뉴 시스템에서 다른 항목을 선택한 때에는 생성되지 않는다.
- [0116] 도 9h는 주기적 가상 디텐트 프로파일을 나타낸다. 주기적 힘 효과 프로파일은 사인파, 사각파, 또는 삼각파 프로파일을 포함할 수 있다. 삼각 가상 디텐트의 일례에서, 가상 디텐트의 강도는 시간에 따라 선형으로 증감할 수 있다. 주기적 가상 디텐트는 설정된 기간 동안 계속될 수 있다.
- [0117] 일반
- [0118] 본 발명의 실시예들에 대한 위의 설명은 단지 예시 및 설명의 목적으로 제공되었으며, 포괄적이거나, 본 발명을 개시된 바로 그 형태들로 한정하고자 하는 의도는 없다. 이 분야의 기술자들에게는, 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않고, 실시예들에 대한 다양한 변경 및 적응이 명백할 것이다.

도면

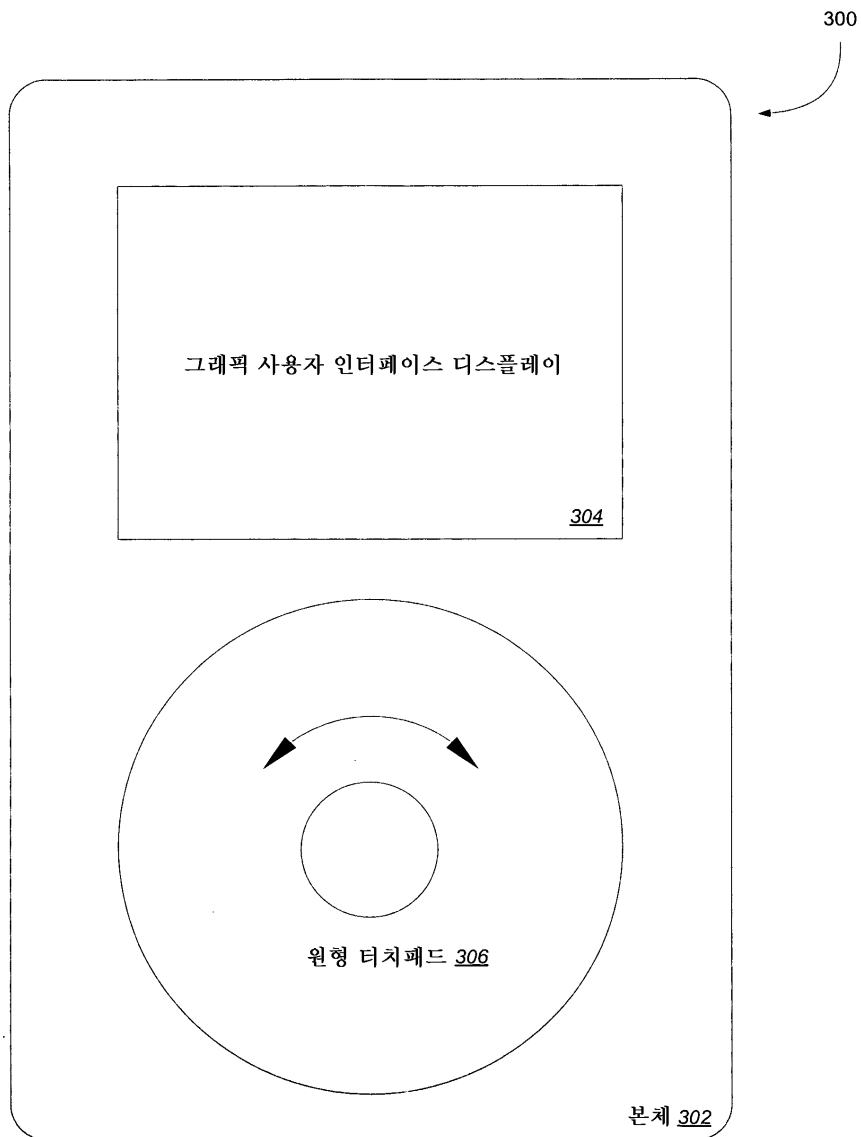
도면1



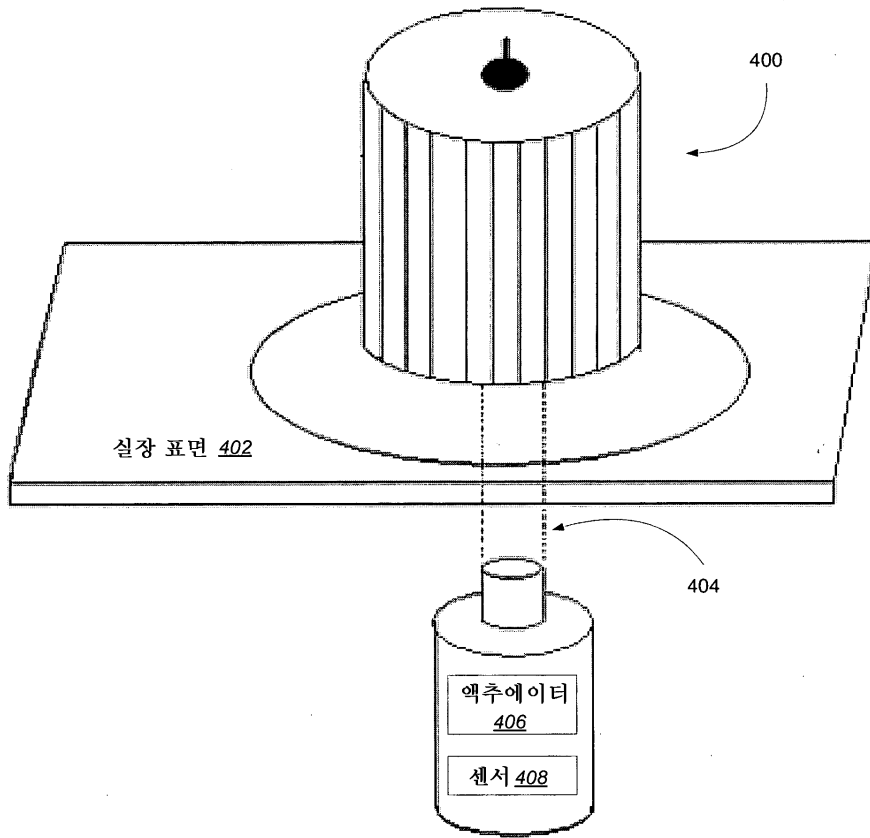
도면2



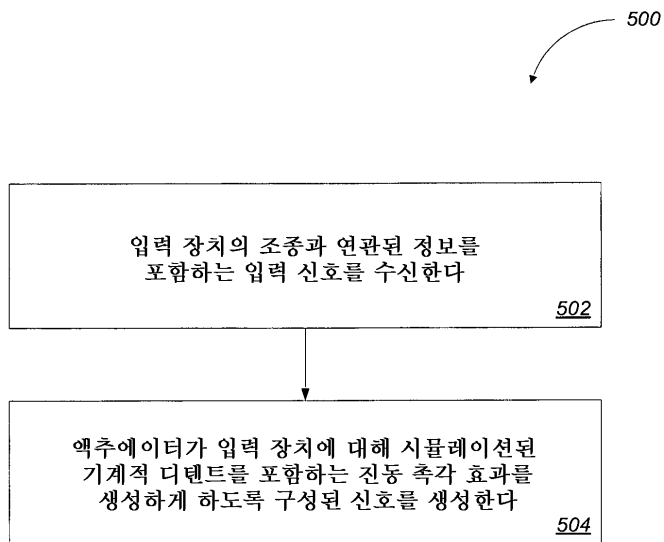
도면3



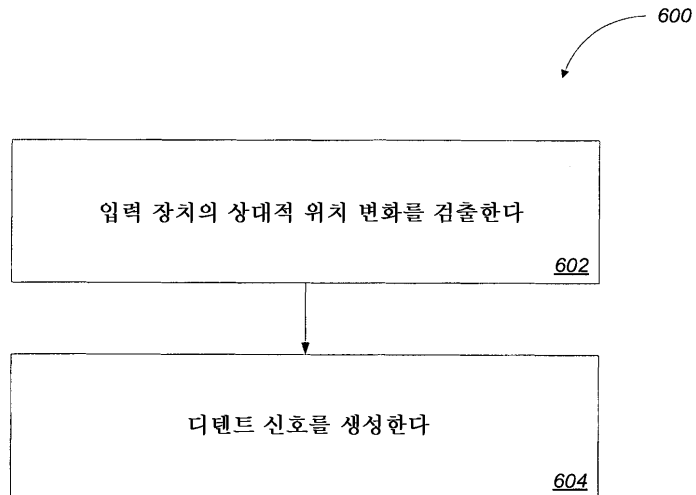
도면4



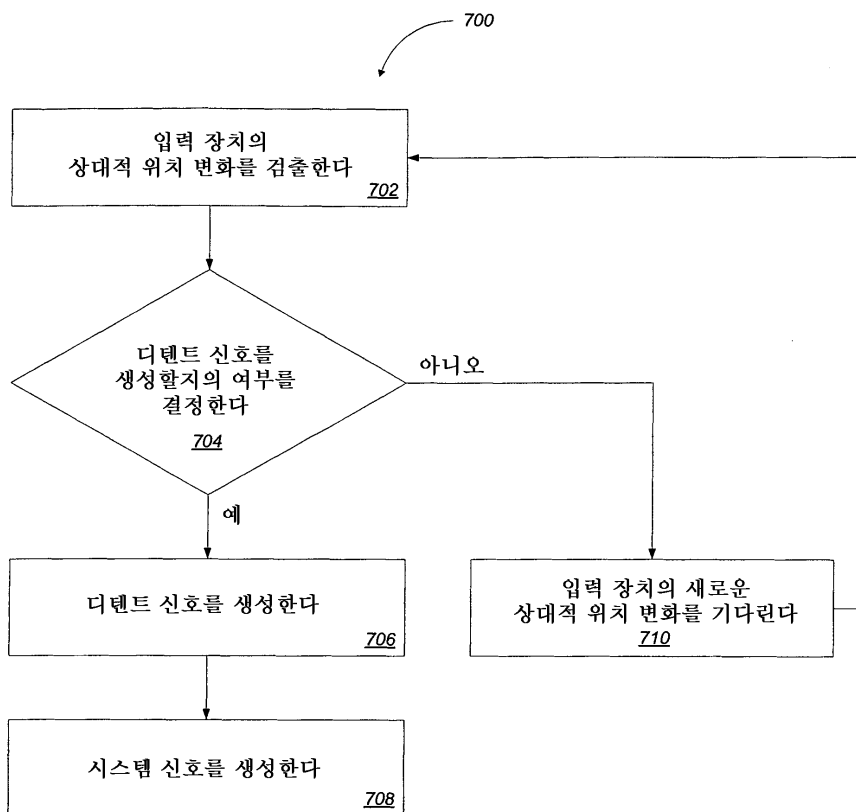
도면5



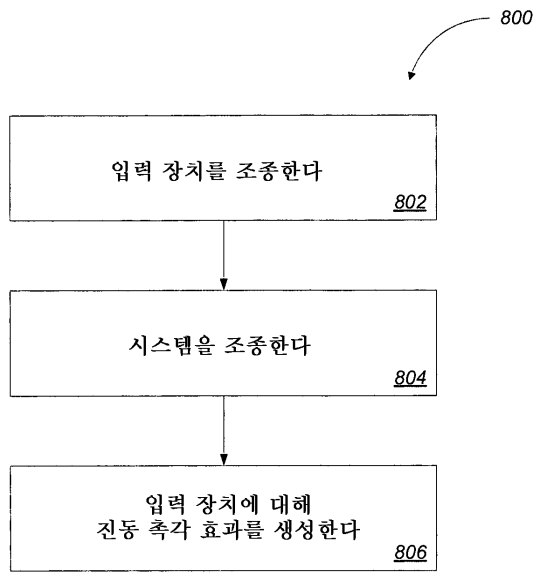
도면6



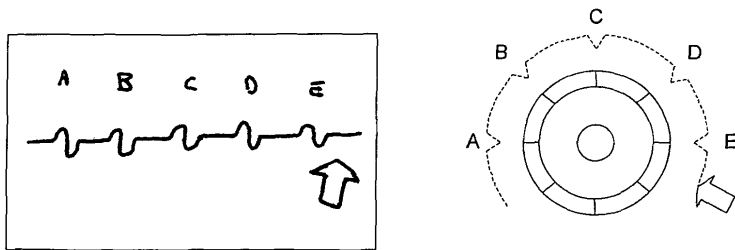
도면7



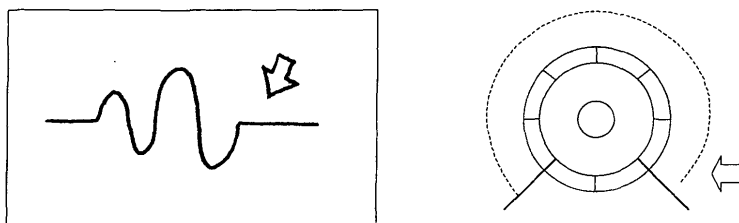
도면8



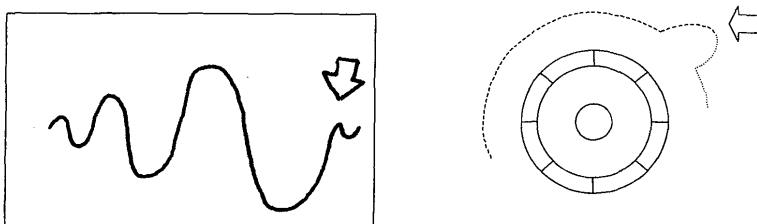
도면9a



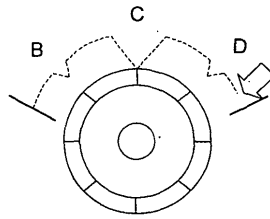
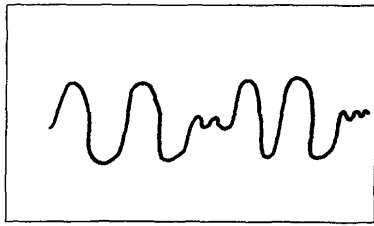
도면9b



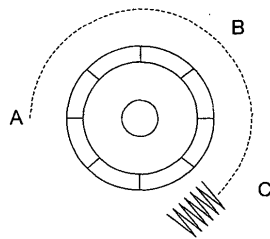
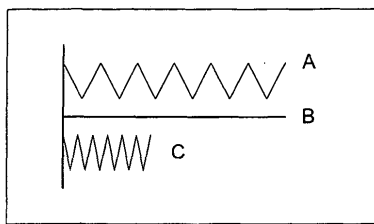
도면9c



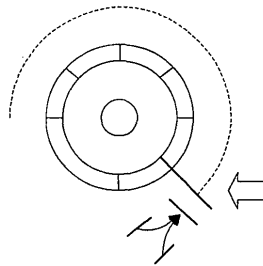
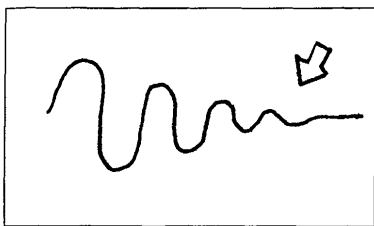
도면9d



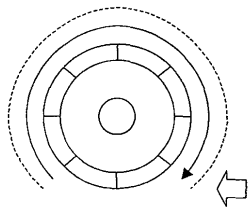
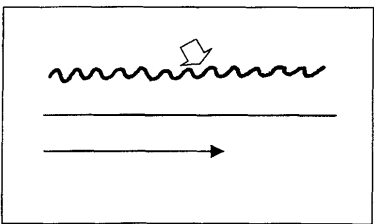
도면9e



도면9f



도면9g



도면9h

