



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0004276
(43) 공개일자 2015년01월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 3/01 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0079540
(22) 출원일자 2014년06월27일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
13/933,915 2013년07월02일 미국(US)

(71) 출원인
임머슨 코퍼레이션
미국 95134 캘리포니아주 산 호세 리오 로블스 30
(72) 발명자
레베스크 빈센트
캐나다 에이치2제이 2알1 퀴벡 몬트리올 베리 4370
모다레스 알리
미국 95134 캘리포니아주 산호세 리오 로블레스 30
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
양영준, 백만기

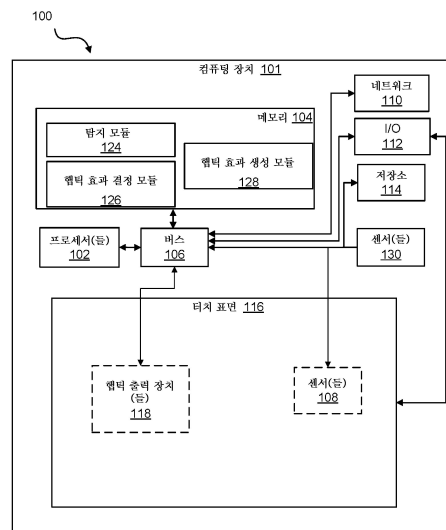
전체 청구항 수 : 총 24 항

(54) 발명의 명칭 햅틱 효과의 인지 정규화를 위한 시스템 및 방법

(57) 요약

햅틱 효과들의 인지 정규화를 위한 시스템들 및 방법들이 개시된다. 한 시스템은 터치 표면과의 사용자 상호 작용을 탐지하고 이 사용자 상호 작용과 연관된 제1 센서 신호를 전송하도록 구성된 제1 센서; 상기 터치 표면과 연관된 특징을 탐지하고 이 특징과 연관된 제2 센서 신호를 전송하도록 구성된 제2 센서; 상기 제1 센서 및 상기 제2 센서와 통신하는 프로세서 - 이 프로세서는 상기 사용자 상호 작용에 기초하여 제1 햅틱 효과를 결정하고; 상기 제1 햅틱 효과에 그리고 상기 특징에 부분적으로 기초하여 수정된 햅틱 효과를 결정하고; 상기 수정된 햅틱 효과와 연관된 햅틱 신호를 출력하도록 구성됨 -; 및 상기 프로세서와 통신하고 상기 터치 표면에 결합된 햅틱 출력 장치 - 이 햅틱 출력 장치는 상기 햅틱 신호를 수신하고 상기 수정된 햅틱 효과를 상기 터치 표면에 출력하도록 구성됨 - 를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1a



(72) 발명자

올리엔 네일

캐나다 에이치4비 2브이3 퀴백 몬트리올 매디슨 에
비뉴 4455

그랜트 데니

캐나다 에이치7엠 2에이1 퀴백 라발 드 루네버그
1784

람세이 에런

캐나다 에이치9에이 1케이5 퀴백 달라즈-데스-오미
옥스 비치우드 스트리트 106

번바움 데이비드

미국 94607 캘리포니아주 오클랜드 #327 오크 스트
리트 311

웨들 아마야

미국 95125 캘리포니아주 산호세 웨스트우드 درا
이브 1111

특허청구의 범위

청구항 1

햅틱 효과들을 출력하는 시스템으로서,

터치 표면과의 사용자 상호 작용을 탐지하고 이 사용자 상호 작용과 연관된 제1 센서 신호를 전송하도록 구성된 제1 센서;

상기 터치 표면과 연관된 특징(feature)을 탐지하고 이 특징과 연관된 제2 센서 신호를 전송하도록 구성된 제2 센서;

상기 제1 센서 및 상기 제2 센서와 통신하는 프로세서 - 이 프로세서는

상기 사용자 상호 작용에 기초하여 제1 햅틱 효과를 결정하고;

상기 제1 햅틱 효과에 그리고 상기 특징에 부분적으로 기초하여 수정된 햅틱 효과를 결정하고;

상기 수정된 햅틱 효과와 연관된 햅틱 신호를 출력하도록 구성됨 -; 및

상기 프로세서와 통신하고 상기 터치 표면에 결합된 햅틱 출력 장치 - 이 햅틱 출력 장치는 상기 햅틱 신호를 수신하고 상기 수정된 햅틱 효과를 상기 터치 표면에 출력하도록 구성됨 -

를 포함하는 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 특징은 사용자의 전기 접지와와의 접촉 품질을 포함하는 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 특징은 상기 터치 표면에 가해진 압력을 포함하는 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 특징은 상기 터치 표면상의 접촉 면적을 포함하는 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 특징은 가청 소음을 포함하는 시스템.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 특징은 상기 터치 표면의 온도, 상기 터치 표면상의 수분의 탐지, 상기 터치 표면상의 커버, 상기 터치 표면의 가속도, 또는 사용자의 상태 중 하나 이상과 연관된 특징을 포함하는 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 사용자의 상태는 상기 사용자의 손가락의 온도, 상기 사용자의 손가락 상의 수분, 상기 사용자의 손가락 상의 물질, 상기 사용자의 피부의 수분, 또는 상기 사용자의 손가락에 대한 장애물 중 하나 이상을 포함하는 시스템.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 특징은 환경 조건을 포함하는 시스템.

청구항 9

제6항에 있어서, 상기 환경 조건은 측정된 습도, 측정된 온도, 측정된 대기압, 측정된 자계, 측정된 전계, 측정된 진동, 또는 측정된 풍속 중 하나 이상을 포함하는 시스템.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 햅틱 출력 장치는 초음파 주파수의 진동을 출력하도록 구성된 액추에이터를 포함하는 시스템.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 햅틱 출력 장치는 정전기장을 생성하도록 구성된 액추에이터를 포함하는 시스템.

청구항 12

제1항에 있어서, 상기 수정된 햅틱 효과는 상기 제1 햅틱 효과보다 더 높은 강도를 포함하는 시스템.

청구항 13

제1항에 있어서, 상기 햅틱 출력 장치는 제1 햅틱 출력 장치와 제2 햅틱 출력 장치를 포함하고, 상기 제1 햅틱 효과는 상기 제1 햅틱 출력 장치에 의해 출력되고 상기 수정된 햅틱 효과는 상기 제2 햅틱 출력 장치에 의해 출력되는 시스템.

청구항 14

햅틱 효과들을 출력하는 방법으로서,

터치 표면과의 사용자 상호 작용을 탐지하는 단계;

상기 터치 표면과 연관된 특징을 탐지하는 단계;

상기 사용자 상호 작용에 기초하여 제1 햅틱 효과를 결정하는 단계;

상기 특징에 그리고 상기 제1 햅틱 효과에 부분적으로 기초하여 수정된 햅틱 효과를 결정하는 단계;

상기 수정된 햅틱 효과와 연관된 햅틱 신호를 출력하는 단계; 및

상기 터치 표면에 결합된 햅틱 출력 장치에 의해 상기 터치 표면에 상기 수정된 햅틱 효과를 출력하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 15

제13항에 있어서, 상기 특징은 상기 사용자의 전기 접지와와의 접촉 품질을 포함하는 방법.

청구항 16

제13항에 있어서, 상기 특징은 상기 터치 표면에 가해진 압력을 포함하는 방법.

청구항 17

제13항에 있어서, 상기 특징은 상기 터치 표면상의 접촉 면적을 포함하는 방법.

청구항 18

제13항에 있어서, 상기 특징은 상기 터치 표면의 온도, 상기 터치 표면상의 수분의 탐지, 상기 터치 표면상의 커버, 상기 터치 표면의 가속도, 또는 사용자의 상태 중 하나 이상과 연관된 특징을 포함하는 방법.

청구항 19

제18항에 있어서, 상기 사용자의 상태는 상기 사용자의 손가락의 온도, 상기 사용자의 손가락 상의 수분, 상기 사용자의 손가락 상의 물질, 상기 사용자의 피부의 수분, 또는 상기 사용자의 손가락에 대한 장애물 중 하나 이상을 포함하는 방법.

청구항 20

제13항에 있어서, 상기 특징은 가청 소음을 포함하는 방법.

청구항 21

제13항에 있어서, 상기 특징은 환경 조건을 포함하는 방법.

청구항 22

제21항에 있어서, 상기 환경 조건은 측정된 습도, 측정된 온도, 측정된 대기압, 측정된 자계, 측정된 전계, 측정된 진동, 또는 측정된 풍속 중 하나 이상을 포함하는 방법.

청구항 23

제13항에 있어서, 상기 수정된 햅틱 효과는 상기 제1 햅틱 효과보다 더 높은 강도를 포함하는 방법.

청구항 24

프로세서에 의해 실행될 때, 상기 프로세서로 하여금

터치 표면과의 사용자 상호 작용을 탐지하고;

상기 터치 표면과 연관된 특징을 탐지하고;

상기 사용자 상호 작용에 기초하여 제1 햅틱 효과를 결정하고;

상기 특징에 그리고 상기 제1 햅틱 효과에 부분적으로 기초하여 수정된 햅틱 효과를 결정하고;

상기 수정된 햅틱 효과와 연관된 햅틱 신호를 출력하고;

상기 터치 표면에 상기 수정된 햅틱 효과를 출력하게 하는,

프로그램 코드를 포함하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체.

명세서

기술분야

[0001]

본 발명은 일반적으로 햅틱 피드백에 관한 것으로 더 상세하게는 햅틱 효과의 인지 정규화를 위한 시스템들 및 방법들에 관한 것이다.

배경기술

[0002]

터치 지원 장치들이 점점 더 대중화되고 있다. 예를 들어, 모바일 및 기타 장치들이 터치 감응식 디스플레이를 갖도록 구성될 수 있어 사용자가 터치 감응식 디스플레이의 부분들을 터치함으로써 입력을 제공할 수 있다. 또 다른 예로서, 트랙패드, 마우스, 또는 기타 장치 등의, 디스플레이와 별개의 터치 지원 표면이 입력을 위해 사용될 수 있다. 더욱이, 일부 터치 지원 장치들은 햅틱 효과들, 예를 들어, 터치 표면상의 감촉 또는 마찰을 시뮬레이션하도록 구성된 햅틱 효과들을 이용한다. 이러한 유형의 햅틱 효과는 사용자에게 정보를 제공하는 데 이용될 수 있다. 그러나, 때때로 다른 요인들이 이러한 효과들에 대한 사용자의 인지에 영향을 미칠 수 있어, 이러한 요인들을 보상할 필요가 있다.

발명의 내용

[0003]

본 개시 내용의 실시예들은 터치 영역 내의 하나 이상의 특징(feature)을 시뮬레이션하는 표면 기반 햅틱 효과들을 특징으로 하는 장치들을 포함한다. 이러한 햅틱 효과들은 터치 표면과 접촉하는 물체의 사용을 통하여 인지될 수 있는 터치 표면에서의 감촉의 변화, 마찰 계수의 변화, 및/또는 경계들, 장애물들, 또는 기타 불연속들의 시뮬레이션을 포함할 수 있지만, 이들에 제한되지는 않는다. 표면 기반 햅틱 효과들을 포함하는 장치들은 더욱 사용자 친화적일 수 있고 더욱 강렬한 사용자 체험을 제공할 수 있다.

[0004]

일 실시예에서, 본 개시 내용의 시스템은 터치 표면과의 사용자 상호 작용을 탐지하고 이 사용자 상호 작용과 연관된 제1 센서 신호를 전송하도록 구성된 제1 센서; 상기 터치 표면과 연관된 특징을 탐지하고 이 특징과 연관된 제2 센서 신호를 전송하도록 구성된 제2 센서; 상기 제1 센서 및 상기 제2 센서와 통신하는 프로세서 - 이 프로세서는 상기 사용자 상호 작용에 기초하여 제1 햅틱 효과를 결정하고; 상기 제1 햅틱 효과에 그리고 상기 특징에 부분적으로 기초하여 수정된 햅틱 효과를 결정하고; 상기 수정된 햅틱 효과와 연관된 햅틱 신호를 출력

하도록 구성됨 -; 및 상기 프로세서와 통신하고 상기 터치 표면에 결합된 햅틱 출력 장치 - 이 햅틱 출력 장치는 상기 햅틱 신호를 수신하고 상기 수정된 햅틱 효과를 상기 터치 표면에 출력하도록 구성됨 - 를 포함할 수 있다.

[0005]

이 예시적인 실시예는 본 주제의 범위를 제한하거나 정의하기 위해서가 아니라, 본 주제의 이해를 돕기 위한 예를 제공하기 위해 언급된다. 예시적인 실시예들은 상세한 설명에서 논의되며, 추가적인 설명이 거기에 제공된다. 다양한 실시예들에 의해 제공되는 이점들은 이 명세서를 검토하고/거나 청구된 주제의 하나 이상의 실시예를 실시하는 것으로 추가로 이해될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0006]

이 명세서의 나머지 부분에서는 완전하고 실시 가능하게 하는 개시 내용이 더 상세히 설명된다. 이 명세서는 다음의 첨부된 도면들을 참조한다.

도 1a는 햅틱 효과들의 인지 정규화를 제공하기 위한 예시적인 시스템을 보여준다.

도 1b는 도 1a에 도시된 시스템의 일 실시예의 외부 모습을 보여준다.

도 1c는 도 1a에 도시된 시스템의 또 다른 실시예의 외부 모습을 보여준다.

도 2a는 햅틱 효과들의 인지 정규화를 위한 예시의 실시예를 보여준다.

도 2b는 햅틱 효과들의 인지 정규화를 위한 예시의 실시예를 보여준다.

도 3a는 햅틱 효과들의 인지 정규화를 위한 또 다른 예시의 실시예를 보여준다.

도 3b는 햅틱 효과들의 인지 정규화를 위한 또 다른 예시의 실시예를 보여준다.

도 4는 햅틱 효과들의 인지 정규화를 위한 또 다른 예시의 실시예를 보여준다.

도 5는 햅틱 효과들의 인지 정규화를 위한 또 다른 예시의 실시예를 보여준다.

도 6은 일 실시예에 따른 햅틱 효과들의 인지 정규화를 수행하는 방법에 대한 순서도이다.

도 7은 햅틱 효과들의 인지 정규화를 위한 또 다른 예시의 실시예를 보여준다.

도 8은 햅틱 효과들의 인지 정규화를 위한 또 다른 예시의 실시예를 보여준다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0007]

지금부터 다양한 그리고 대안의 예시적인 실시예들과 첨부 도면들이 상세히 언급된다. 각각의 예는 제한이 아니라 설명으로서 제공된다. 숙련된 당업자들이 보기에는 수정들 및 변형들이 이루어질 수 있다는 것이 분명한 것이다. 예를 들어, 일 실시예의 일부로서 예시되거나 기술된 특징들이 다른 실시예들에서 이용되어 또 다른 실시예가 나올 수 있다. 따라서, 이 개시 내용은 첨부된 청구항들 및 이들의 균등물들의 범위 안에 있는 수정들 및 변형들을 포함하는 것이 의도된다.

[0008]

햅틱 효과들의 인지 정규화를 제공하기 위한 장치의 예시적인 예

[0009]

본 개시 내용의 하나의 예시적인 실시예는 스마트폰, 태블릿, 또는 휴대용 음악 장치 등의 컴퓨팅 시스템을 포함한다. 이 컴퓨팅 시스템은 가속도계와 같은 하나 이상의 센서뿐만 아니라, 이 예에서 장치의 스크린에 대응하는 디스플레이 영역에 대한 터치의 위치를 결정하기 위한 센서들(예컨대, 광학, 저항, 정전용량)을 포함할 수 있고/거나 이들과 통신하고 있을 수 있다.

[0010]

사용자가 장치와 상호 작용함에 따라, 하나 이상의 햅틱 출력 장치, 예를 들어, 액추에이터가 촉각 효과들을 제공하기 위해 사용된다. 예를 들어, 장치의 표면상의 감촉의 존재를 시뮬레이션하기 위해 햅틱 효과가 출력될 수 있다. 하나의 그러한 실시예에서, 사용자의 손가락이 표면을 가로질러 움직임에 따라, 장치의 표면상의 감촉의 느낌을 시뮬레이션하기 위해 진동, 전계, 또는 기타 효과가 출력될 수 있다. 유사하게, 다른 실시예에서, 사용자가 장치를 가로질러 손가락을 움직임에 따라, 인지되는 스크린의 마찰 계수가 손가락의 위치, 속도, 및/또는 가속도 또는 손가락이 장치와 접촉한 시간 길이에 기초하여 변할 수 있다(예컨대, 증가하거나 감소할 수 있다). 또 다른 실시예들에서, 장치는 시간에 기초하여 마찰을 변화시킬 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 햅틱 효과들은 터치 표면상의 경계를 가로지르는 것과 같은 특정 이벤트가 발생할 때 특정 시간(예컨대, 50 ms) 동안 출력될 수 있다. 다른 실시예들에서, 햅틱 효과는 일정 기간에 따라 변할 수 있다(예컨대, 일 실

시에에서, 100 Hz 레이트로, 예컨대, 100 Hz 사인 곡선으로 변하는 감축이 출력될 수 있다).

[0011] 일부 실시예들에서, 햅틱 효과는 시스템의 현재 상태(예컨대, 배터리, 신호 강도, 프로세서 부하, 또는 메모리 용량 등의 하드웨어의 상태) 또는 시스템에서 실행중인 소프트웨어의 상태(예컨대, 프로세스가 완료되었는지, 프로세스를 완료하기 위해 남은 시간, 프로세스가 이용 가능한지, 또는 장치에서 실행중인 소프트웨어와 연관된 어떤 다른 상태)와 같은 요인들과 연관될 수 있다. 일부 실시예들에서, 햅틱 효과는 마찰 계수를 변화시킬 수 있고, 마찰이 어떻게 변하는지에 따라, 사용자는 마찰 계수가 변하지 않았다면 동일한 방식으로(또는 전혀) 인지되지 않을 터치 표면 내의 특징을 인지할 수 있다. 구체적인 예로서, 마찰은 사용자가 스크린 상의 버튼의 에지에 대응하는 돌출부, 경계, 또는 다른 장애물을 인지하도록 변할 수 있다.

[0012] 사용자가 장치와 상호 작용함에 따라, 특정 특징들이 사용자의 햅틱 효과 인지에 영향을 미칠 수 있다. 예를 들어, 어떤 사용자들은 그의 손가락을 다른 사용자들보다 더 강하게 디스플레이에 누를 수 있다. 따라서, 이러한 사용자들은 다른 사용자들과는 다르게 햅틱 효과를 인지할 수 있다. 예를 들어, 사용자가 너무 많은 압력을 가함에 따라 사용자가 햅틱 효과를 "압도"하고, 따라서 의도된 햅틱 효과를 느끼지 못할 수 있다. 유사하게 사용자는 의도된 햅틱 효과를 인지할 수 없을 정도로 약하게 터치할 수 있다. 또한, 일부 실시예들에서, 다른 특징들이 사용자의 햅틱 효과 인지에 영향을 미칠 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들에서 환경 조건들이 사용자의 햅틱 효과 인지에 영향을 미칠 수 있다. 예를 들어, 현재 온도, 습도, 또는 대기압이 사용자의 햅틱 효과 인지에 영향을 미칠 수 있다. 또한 사용자가 현재 이동중이라면(예를 들어, 자동차, 열차, 보트, 또는 비행기를 타고) 이는 사용자의 햅틱 효과 인지에 영향을 미칠 수 있다. 유사하게, 가청 소음과 같은 다른 진동이 햅틱 효과에 영향을 미칠 수 있다.

[0013] 일부 실시예들에서, 요인들이 사용자를 산만하게 하고, 따라서 사용자의 햅틱 효과 인지에 영향을 미칠 수 있다(예컨대, 감소시키거나 증가시킬 수 있다). 예를 들어, 일부 실시예들에서, 가청 소음, 진동, 환경적 요인, 가속도, 또는 다른 요인들이 사용자가 장치에 집중하지 못하게 하고, 따라서 사용자의 햅틱 효과 인지를 방해할 수 있다. 대안으로, 일부 실시예들에서 요인들이 햅틱 효과에 직접 영향을 미칠 수 있다(예컨대, 일부 실시예들에서 환경 조건들과 같은 요인들이 햅틱 효과의 인지에 직접 영향을 미칠 수 있다).

[0014] 따라서, 예시적인 장치는 사용자의 햅틱 효과 인지에 영향을 주거나 사용자가 햅틱 효과에 집중하지 못하게 하는 하나 이상의 특징을 탐지하도록 구성된 센서를 포함할 수 있다. 예를 들어, 예시적인 장치는 사용자가 터치 스크린 디스플레이의 표면에 얼마만큼의 힘을 가하고 있는지(예컨대, 사용자가 얼마나 세게 누르고 있는지)를 탐지하도록 구성된 압력 센서를 포함할 수 있다. 추가로, 예시적인 장치는 환경 조건들을 탐지하도록 구성된 하나 이상의 환경 센서(예를 들어, 온도계, 습도 조절기, 기압계, 전계 센서, 자계 센서, 진동 센서, 소음 센서 등)를 포함할 수 있다. 유사하게, 예시적인 장치는 모바일 장치의 움직임 또는 가속도를 탐지하도록 구성된 센서를 포함할 수 있다. 또 다른 실시예들에서, 센서는 다양한 특징들과 연관된 데이터의 데이터베이스로부터 데이터를 수신하도록 구성된 네트워크 인터페이스를 포함할 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서, 센서는 환경 데이터의 데이터베이스 또는 지형 데이터의 데이터베이스에 액세스하도록 구성된 네트워크 인터페이스를 포함할 수 있다. 또 다른 실시예들에서, 센서는 사용자와 전기 접지 간의 접촉의 존재를 탐지(예컨대, 사용자가 접지되어 있는지를 탐지)하도록 구성될 수 있다.

[0015] 이러한 센서들로부터의 신호들에 기초하여 예시적인 장치는 특징을 보상하도록 구성된 수정된 햅틱 효과를 결정할 수 있다. 예를 들어, 예시적인 장치가 사용자가 특정 임계치보다 더 세게 누르고 있는 것을 탐지하면, 예시적인 장치는 이 추가적인 압력을 보상하도록 구성된 더 강한 햅틱 효과를 결정할 수 있다. 추가로, 일 실시예에서, 습도 센서가 예시적인 장치가 매우 습한 환경에 있다고 결정할 수 있다. 그러한 실시예에서, 예시적인 장치는 추가의 습도의 임의의 효과를 극복하기 위하여 햅틱 신호를 더 높은 강도를 갖도록 수정할 수 있다. 유사하게, 예시적인 장치는 자계, 전계, 가속도, 진동, 환경 조건(예컨대, 온도, 습도, 풍속, 또는 기압), 고도, 움직임, 또는 위치를 포함하고, 이들에 제한되지는 않는, 많은 다른 요인들을 탐지하고 이들을 보상할 수 있다.

[0016] 또한, 정전기 기반 효과들을 구현하는 일부 실시예들에서, 그 효과를 충분히 인지하기 위해 필요한 전력은 사용자와 전기 접지 간의 접촉 품질과 연관될 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들에서 사용자가 충분히 접지되어 있을 때(예컨대, 접지에 접촉되어 있는 금속 케이스를 만짐으로써) 정전기 햅틱 효과는 사용자가 그 효과를 충분히 인지하기 위해 절반의 전력에만 있으면 될 수 있다. 추가로 그러한 실시예에서, 사용자가 충분히 접지되어 있지 않을 때(예컨대, 사용자가 금속 케이스를 만지고 있지 않을 때) 햅틱 효과는 두 배의 전력에 있어야 할 수 있다. 일부 실시예들에서, 전기 접지는 어스 접지(earth ground)를 포함하지 않을 수 있다. 오히려, 일부 실시예들에서, 사용자는 핸드헬드 장치의 접지와 전기 접촉 상태에 있을 수 있다. 일부 실시예에서, 이 접지는

"부동적(floating)"일 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 모바일 장치의 전기 접지는 어스 접지에 접속되어 있지 않을 수 있다.

[0017] 아래에 더 상세히 논의되는 바와 같이, 임의의 수의 특징들이 사용자의 햅틱 효과 인지에 영향을 미칠 수 있다. 본 개시 내용의 실시예들은 더욱 강력한 햅틱 효과들을 제공하기 위해 이러한 효과들을 보상하기 위한 시스템들 및 방법들을 제공한다.

[0018] 햅틱 효과들의 인지 정규화를 제공하기 위한 예시적인 시스템들

[0019] 도 1a는 햅틱 효과들의 인지 정규화를 제공하기 위한 예시적인 시스템(100)을 보여준다. 특히, 이 예에서, 시스템(100)은 버스(106)를 통해 다른 하드웨어와 접속된 프로세서(102)를 가진 컴퓨팅 장치(101)를 포함한다. RAM, ROM, EEPROM, 또는 그와 유사한 것 등의 임의의 적합한 유형(有形)의 (및 비일시적) 컴퓨터 판독가능 매체를 포함할 수 있는 메모리(104)가 컴퓨팅 장치의 동작을 구성하는 프로그램 컴포넌트들을 구현한다. 이 예에서, 컴퓨팅 장치(101)는 하나 이상의 네트워크 인터페이스 장치(110), 입력/출력(I/O) 인터페이스 컴포넌트(112), 및 추가의 저장소(114)를 추가로 포함한다.

[0020] 네트워크 장치(110)는 네트워크 접속을 가능하게 하는 임의의 컴포넌트들 중 하나 이상을 나타낼 수 있다. 예들은, 이더넷, USB, IEEE 1394와 같은 유선 인터페이스들, 및/또는 IEEE 802.11, 블루투스과 같은 무선 인터페이스들, 또는 셀룰러 전화 네트워크에 액세스하기 위한 라디오 인터페이스들(예컨대, CDMA, GSM, UMTS, 또는 기타 모바일 통신 네트워크(들)에 액세스하기 위한 트랜시버/안테나)을 포함하고, 이들에 제한되지는 않는다.

[0021] I/O 컴포넌트들(112)은 하나 이상의 디스플레이, 키보드, 마우스, 스피커, 마이크, 카메라, 및/또는 데이터를 입력하거나 데이터를 출력하는 데 이용되는 기타 하드웨어 등의 장치들에의 접속을 가능하게 하는 데 이용될 수 있다. 저장소(114)는 장치(101)에 포함된 자기, 광학, 또는 기타 저장 매체 등의 비휘발성 저장소를 나타낸다.

[0022] 시스템(100)은, 이 예에서, 장치(101)에 포함되는, 터치 표면(116)을 추가로 포함한다. 터치 표면(116)은 사용자의 터치 입력을 감지하도록 구성된 임의의 표면을 나타낸다. 하나 이상의 센서(108)는 물체가 터치 표면에 접촉할 때 터치 영역 내의 터치를 탐지하고 프로세서(102)에 의해 이용되는 적절한 데이터를 제공하도록 구성되어 있다. 임의의 적합한 수, 유형, 또는 배열의 센서들이 사용될 수 있다. 예를 들어, 저항 및/또는 정전용량 센서들이 터치 표면(116)에 임베드되어 터치의 위치 및 기타 정보(압력 등)를 결정하는 데 이용될 수 있다. 또 다른 예로서, 터치 표면의 뷰를 가진 광학 센서들이 터치 위치를 결정하는 데 이용될 수 있다. 일부 실시예들에서, 센서(108) 및 터치 표면(116)은 터치 스크린 또는 터치 패드를 포함할 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 터치 표면(116) 및 센서(108)는 디스플레이 신호를 수신하고 사용자에게 이미지를 출력하도록 구성된 디스플레이의 위에 탑재된 터치 스크린을 포함할 수 있다. 다른 실시예들에서, 센서(108)는 LED 탐지기를 포함할 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서, 터치 표면(116)은 디스플레이의 측에 탑재된 LED 손가락 탐지기를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 프로세서는 단일 센서(108)와 통신하고, 다른 실시예들에서, 프로세서는 복수의 센서(108), 예를 들어, 제1 터치 센서 및 제2 터치 센서와 통신한다. 센서(108)는 사용자 상호 작용을 탐지하고, 사용자 상호 작용에 기초하여, 프로세서(102)에 신호를 전송하도록 구성되어 있다. 일부 실시예들에서, 센서(108)는 사용자 상호 작용의 다수의 측면을 탐지하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 센서(108)는 사용자 상호 작용의 속도 및 압력을 탐지하고, 이 정보를 인터페이스 신호에 포함시킬 수 있다.

[0023] 시스템(100)은 특징을 탐지하도록 구성된 센서(130)를 추가로 포함한다. 일부 실시예들에서 특징은 터치 표면(116)과 연관된 특징을 포함할 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서, 특징은 사용자가 터치 표면(116)에 가하는 압력을 포함할 수 있다. 그러한 실시예에서, 센서(130)는 사용자가 터치 표면(116)에 가하는 하향 압력을 탐지할 수 있다. 다른 실시예에서, 센서(130)는 터치 표면(116)과의 사용자의 접촉 면적을 탐지할 수 있다(예컨대, 사용자의 손가락의 얼마만큼의 평방 cm가 터치 표면(116)과 접촉하는지). 일부 실시예들에서, 센서(130)는 터치 표면(116)과 연관된 특정 조건들을 탐지하도록 구성된 센서를 포함할 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 센서는 터치 표면(116)의 현재 온도를 탐지하도록 구성된 센서를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 센서는 터치 표면(116)의 표면상의 수분의 존재를 탐지하도록 구성된 센서를 포함할 수 있다. 다른 실시예들에서, 센서(130)는 터치 표면(116)의 표면상의 다른 물질들(예컨대, 터치 표면의 표면상에서 발견될 수 있는 스크린 보호막, 오일, 접착제, 손가락 얼룩, 또는 기타 물질들)의 존재를 탐지하도록 구성된 센서를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 센서(130)는 터치 표면과 연관된 다른 세부 사항들(예컨대, 그것의 연령, 그것을 구성하는 물질, 제조사, 그것의 프로그래밍, 그것의 무게, 그것의 두께, 그것의 사이즈, 또는 터치 표면과 연관된 기타 특징들)을 탐지하도록 구성된 센서를 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 센서(130)는 사용자의 상태, 예컨대, 사용자의 손가락의 온도, 사용자의 손가락 상의 수분의 존재, 사용자의 손가락 상의 물질(예컨대, 접착제,

시럽, 오일, 또는 화장품 또는 약제), 또는 사용자의 손가락에 대한 장애물(예컨대, 장갑)을 탐지하도록 구성된 센서를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 센서(130)는 사용자의 피부의 건조 또는 수화를 탐지하도록 구성된 센서를 포함할 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 센서(130)는 표피의 외층(각질층)의 수화를 측정하도록 구성된 센서를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 센서(130)는 사용자의 피부의 정전용량의 변화를 탐지하도록 구성된 수분측정기(corneometer) 등의 센서를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 이러한 정전용량의 변화들은 사용자의 피부의 수화의 정도를 결정하는 데 이용될 수 있다. 또 다른 실시예에서, 센서(130)는 사용자의 피부의, 또는 사용자의 피부의 표면상의 임의의 물질(예컨대, 유체, 화학 물질, 오일, 화장품 또는 약제, 또는 장갑)의 전도도를 탐지하도록 구성된 센서를 포함할 수 있다.

[0024] 일부 실시예들에서, 센서(130)는 터치 표면(116) 주위의 환경 등의 터치 표면(116)과 연관된 다른 요인들을 탐지하도록 구성된 센서를 포함할 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서, 센서(130)는 모션 센서(예컨대, GPS 센서, 가속도계, 또는 속도 탐지 센서)를 포함할 수 있다. 또 다른 실시예에서, 센서(130)는 환경 센서, 예컨대, 온도 센서, 습도 센서, 대기압 센서, 전계 센서, 자계 센서, 풍속 센서, 또는 장치(101) 주위의 현재 환경 조건들을 탐지하도록 구성된 어떤 다른 센서를 포함할 수 있다. 또 다른 실시예들에서, 센서(130)는 터치 표면(116)과 사용자의 손가락 간의 간섭(예컨대, 장갑, 보호 장벽(스크린 보호막 등), 오일, 수분, 또는 사용자의 손가락 상의 어떤 잔여물)을 탐지하도록 구성될 수 있다. 또 다른 실시예에서, 센서(130)는 힘 센서, 예를 들어, 사용자의 손가락과 터치 감응식 인터페이스의 표면 간의 마찰력을 탐지하도록 구성된 센서를 포함할 수 있다. 또 다른 실시예들에서, 독립 컴포넌트보다는, 센서(130)는 장치(101)에 의해 이용되는 또 다른 센서를 포함할 수 있다(예컨대, 센서(130)는 I/O 컴포넌트들(112), 터치 표면(116), 센서(들)(108), 또는 햅틱 출력 장치(들)(118) 중 하나를 포함할 수 있다).

[0025] 일 실시예에서, 센서(130)는 사용자와 전기 접지 간의 접촉 품질을 탐지하도록 구성된 센서를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 센서(130)는 전기 전도도 또는 정전용량을 측정함으로써 전기 접지와와의 접촉 품질을 탐지할 수 있다. 다른 실시예들에서, 센서(130)는 사용자와 연관된 특정 접지용 장비, 예컨대, 케이스, 팔찌, 의자, 바닥, 와이어, 또는 어떤 다른 유형의 전기 접지를 탐지할 수 있다. 추가로, 일 실시예에서, 센서(130)는 정전기 마찰 디스플레이의 현재 출력 또는 전압과 연관된, 햅틱 출력 장치(118)로부터 수신된 측정을 포함할 수 있다. 또 다른 실시예들에서, 센서(130)는 사용자와 전기 접지 간의 접촉 품질을 탐지하도록 구성된 기계식 센서, 예컨대, 사용자로부터의 접촉을 탐지하도록 구성된 팔찌 또는 케이스 내의 스위치를 포함할 수 있다.

[0026] 다른 실시예에서, 센서(130)는 원격 데이터베이스로부터 데이터를 수신하도록 구성된 네트워크 인터페이스를 포함할 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서, 센서(130)는 기상 서비스 등의 환경 데이터베이스로부터 환경 데이터를 수신하도록 구성된 네트워크 인터페이스를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 센서(130)는 복수의 요인들 중 하나 이상과 연관된 데이터의 데이터베이스에 액세스하도록 구성된 네트워크 인터페이스를 포함할 수 있다.

[0027] 장치(101)는 햅틱 출력 장치(118)를 추가로 포함한다. 도 1a에 도시된 예에서 햅틱 출력 장치(118)는 프로세서(102)와 통신하고 있고 터치 표면(116)과 결합되어 있다. 일부 실시예들에서, 햅틱 출력 장치(118)는 햅틱 신호에 응하여 터치 표면상의 감촉을 시뮬레이션하는 햅틱 효과를 출력하도록 구성된다. 추가로 또는 대안으로, 햅틱 출력 장치(118)는 제어 방식으로 터치 표면을 움직이는 진동 촉각 햅틱 효과들을 제공할 수 있다. 일부 햅틱 효과들은 장치의 하우징에 결합된 액추에이터를 이용할 수 있고, 일부 햅틱 효과들은 다수의 액추에이터들을 순차적으로 및/또는 일제히 이용할 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 표면을 상이한 주파수들로 진동시킴으로써 표면 감촉이 시뮬레이션될 수 있다. 그러한 실시예에서, 햅틱 출력 장치(118)는, 예를 들어, 압전 액추에이터, 전기 모터, 전자기 액추에이터, 음성 코일, 형상 기억 합금, 전기 활성 고분자, 솔레노이드, 편심 회전 질량 모터(ERM), 또는 선형 공진 액추에이터(LRA) 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 햅틱 출력 장치(118)는 복수의 액추에이터, 예를 들어 ERM 또는 LRA를 포함할 수 있다.

[0028] 여기에는 하나의 햅틱 출력 장치(118)가 도시되어 있지만, 실시예들은 햅틱 효과들을 출력하기 위해, 예를 들어, 표면 감촉들을 시뮬레이션하거나 터치 표면상의 인지되는 마찰 계수를 변화시키기 위해 다수의 햅틱 출력 장치들을 이용할 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서, 압전 액추에이터가 예를 들어 일부 실시예들에서 20 - 25 kHz보다 큰 주파수들에서 움직이는 액추에이터를 이용함으로써, 초음파 주파수들에서 터치 표면(116)의 일부 또는 전부를 수직으로 및/또는 수평으로 변위시키기 위해 이용될 수 있다. 일부 실시예들에서, 편심 회전 질량 모터 및 선형 공진 액추에이터 등의 다수의 액추에이터들을 단독으로 또는 일제히 이용하여 상이한 감촉들, 마찰 계수의 변화들, 또는 다른 햅틱 효과들을 제공할 수 있다.

[0029] 또 다른 실시예들에서, 햅틱 출력 장치(118)는, 예를 들어, 정전기 표면 액추에이터를 이용하여, 정전기 마찰

또는 인력을 가하여 터치 표면(116)의 표면상의 감촉을 시뮬레이션할 수 있다. 유사하게, 일부 실시예들에서, 햅틱 출력 장치(118)는 정전기 인력을 이용하여 사용자가 터치 표면(116)의 표면상에서 느끼는 마찰을 변화시킬 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서, 햅틱 출력 장치(118)는 햅틱 효과를 생성하기 위해 기계적 움직임 대신에 전압 또는 전류를 가하는 정전기 디스플레이 또는 임의의 다른 장치를 포함할 수 있다. 그러한 실시예에서, 정전기 액추에이터는 전도층과 절연층을 포함할 수 있다. 그러한 실시예에서, 전도층은 임의의 반도체 또는 다른 전도성 재료, 예를 들어 구리, 알루미늄, 금, 또는 은일 수 있다. 그리고 절연층은 유리, 플라스틱, 고분자, 또는 임의의 다른 절연 재료일 수 있다. 더욱이, 프로세서(102)는 전도층에 전기 신호를 가함으로써 정전기 액추에이터를 작동시킬 수 있다. 전기 신호는, 일부 실시예들에서, 전도층을 터치 표면(116) 근처의 또는 그것을 터치하는 물체와 용량 결합시키는 AC 신호일 수 있다. 일부 실시예들에서, AC 신호는 고전압 증폭기에 의해 생성될 수 있다. 다른 실시예들에서 용량 결합은 터치 표면(116)의 표면상의 마찰 계수 또는 감촉을 시뮬레이션할 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서, 터치 표면(116)의 표면은 매끄러울 수 있지만, 용량 결합은 터치 표면(116)의 표면 근처의 물체와의 사이에 인력을 생성할 수 있다. 일부 실시예들에서, 물체와 전도층 간의 인력 레벨들을 변화시키는 것은 터치 표면(116)의 표면을 가로질러 움직이는 물체상의 시뮬레이션된 감촉을 변화시키거나 물체가 터치 표면(116)의 표면을 가로질러 움직임에 따라 느껴지는 마찰 계수를 변화시킬 수 있다. 더욱이, 일부 실시예들에서, 터치 표면(116)의 표면상의 시뮬레이션된 감촉을 변화시키기 위해 전통적인 액추에이터들과 함께 정전기 액추에이터가 이용될 수 있다. 예를 들어, 액추에이터들은 터치 표면(116)의 표면의 감촉의 변화를 시뮬레이션하기 위해 진동할 수 있고, 한편 이와 동시에, 정전기 액추에이터가 터치 표면(116)의 표면상의 상이한 감촉, 또는 다른 효과들을 시뮬레이션할 수 있다.

[0030]

이 기술 분야의 통상의 기술자는, 마찰 계수를 변화시키는 것에 더하여, 예를 들어, 표면상의 감촉을 시뮬레이션하기 위해 다른 기법들 또는 방법들이 이용될 수 있다는 것을 알 것이다. 일부 실시예들에서, 표면 재구성 가능한 햅틱 기관(예컨대, 섬유, 나노튜브, 전기 활성 고분자, 압전 소자, 또는 형상 기억 합금을 포함하고, 이에 제한되지는 않음) 또는 자기 유변 유체(magnetorheological fluid)로부터의 접촉에 기초하여 그의 감촉을 변화시키도록 구성된 유연한 표면층을 이용하여 감촉이 시뮬레이션되거나 출력될 수 있다. 다른 실시예에서, 예를 들어, 변형 메커니즘, 공기 또는 유체 포켓, 재료의 국소 변형, 공진 기계 소자, 압전 재료, 마이크로-전기 기계 시스템("MEMS") 소자, 열 유체 포켓, MEMS 펌프, 가변 다공성 막, 또는 층류 변조를 이용하여, 하나 이상의 표면 특징을 높이거나 낮추는 것으로 표면 감촉이 변할 수 있다.

[0031]

일부 실시예들에서 터치 표면(116) 근처의 또는 그와 접촉하는 신체의 부분들을 시뮬레이션함으로써 햅틱 효과를 생성하기 위해 정전기 액추에이터가 이용될 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들에서 정전기 액추에이터가 정전기 액추에이터에 반응할 수 있는 사용자의 손가락의 피부의 신경 말단 또는 스타일러스의 컴포넌트들을 시뮬레이션할 수 있다. 예를 들어, 피부의 신경 말단이 시뮬레이션되고 진동 또는 어떤 더욱 구체적인 감각으로서 정전기 액추에이터(예컨대, 용량 결합)를 감지할 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서, 정전기 액추에이터의 전도층이 사용자의 손가락의 전도성 부분들과 결합하는 AC 전압 신호를 수신할 수 있다. 사용자가 터치 표면(116)을 터치하고 터치 표면상에서 그의 손가락을 움직임에 따라, 사용자는 꺼끌꺼끌함, 오돌토돌함, 울퉁불퉁함, 거칠음, 끈적거림의 감촉, 또는 어떤 다른 감촉을 감지할 수 있다.

[0032]

일부 실시예들에서, 작동 중에 전력 효율을 향상시키기 위해 다수의 햅틱 출력 장치들(118)이 이용될 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 햅틱 출력 장치(118)는 정전기 액추에이터와 초음파 주파수 액추에이터 둘 다를 포함할 수 있다. 그러한 실시예에서, 프로세서(102)는 특정 유형의 햅틱 효과를 출력하기 위해 초음파 주파수 액추에이터가 더 효율적일지 정전기 액추에이터가 더 효율적일지를 결정하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서, 주위 전계 또는 높은 습도 등의 환경 조건들로 인해, 초음파 주파수 액추에이터가 특정 햅틱 효과를 출력하는 데 더 효율적일 수 있다. 그러한 실시예에서, 프로세서(102)는, 예를 들어, 센서(들)(130)로부터 수신된 센서 신호에 기초하여 이러한 결정을 할 수 있다.

[0033]

또한, 일부 실시예들에서 표면의 마찰 계수를 변화시키도록 구성된 햅틱 출력 장치들은 가동 중일 때만 전력을 소비한다. 그러나, 정전기 액추에이터는 인지되는 마찰 계수를 오직 증가시키도록 구성될 수 있다. 유사하게, 초음파 주파수 액추에이터는 마찰 계수를 오직 감소시키도록 구성될 수 있다. 그러한 실시예에서, 마찰 계수가 보통은 낮고 가끔씩만 증가되는 실시예들에서는 정전기 마찰 액추에이터를 이용하는 것이 전력 소비를 줄일 수 있다. 예를 들어, 그러한 실시예에서, 시뮬레이션된 버튼을 가진 표면은 그 버튼의 위치 이외의 모든 위치에서 낮은 마찰 계수를 포함할 수 있다. 따라서, 프로세서(102)는 사용자가 버튼과 상호 작용하고 있는 경우에만 정전기 액추에이터에 전력을 인가할 수 있다. 다른 실시예들에서, 마찰 계수는 보통은 높고 가끔씩만 감소된다. 그러한 실시예에서는, 초음파 진동이 더 효율적일 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서, 얼음 조각을 가진 거친

표면은 그 얼음 조각 이외의 모든 위치에서 높은 마찰 계수를 포함할 수 있다. 그러한 실시예에서, 프로세서(102)는 사용자가 얼음 조각과 상호 작용하고 있는 경우에만 초음파 주파수 액추에이터에 전력을 인가할 수 있다. 일부 실시예들에서 전력 소비를 위태롭게 하지 않고 양쪽 유형의 효과들을 지원하기 위해 이 두 가지 유형의 액추에이터가 조합될 수 있다.

[0034]

또한, 일부 실시예들에서, 터치 표면(116)상의 마찰 계수를 감소시키기도 하고 증가시키기도 하기 위해 다수의 액추에이터가 이용될 수 있다. 이것은 햅틱 출력 장치들(118)이 터치 표면(116)에 출력할 수 있는 마찰 계수의 범위를 증가시키도록 작용할 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서, 터치 표면(116)은 높은 마찰 계수를 가진 가상 버튼 및 낮은 마찰 계수를 가진 가상 슬라이더의 이미지를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 터치 표면(116)은 마찰 계수를 최소(예컨대, 초음파 액추에이터가 100%로 작동되고 있을 때의 마찰의 양)에서 최대(예컨대, 정전기 액추에이터가 100%로 작동되고 있을 때의 마찰의 양)로 갑자기 증가시키는 햅틱 효과로 증대되는 에지를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 마찰 계수의 범위가 더 크기 때문에(예컨대, 최소 마찰에서 최대까지 더 큰 차이) 사용자는 더 강한 햅틱 효과를 인지할 수 있다.

[0035]

일부 실시예들에서, 프로세서(102)는 총 전력 소비를 최소화시키면서도 광범위의 효과들을 유지하기 위하여 초음파 주파수 액추에이터와 정전기 액추에이터 둘 다를 이용할 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서, 터치 표면(116)은 중립적인 배경과 대비하여 설정된 복수의 가상 버튼을 포함할 수 있다. 그러한 실시예에서, 가상 버튼들 중 일부는 민감할 수 있고(예컨대, 사용자 입력을 위해 이용 가능할 수 있고) 따라서 중립적인 배경과 대비하여 쉽게 발견될 수 있도록 높은 마찰을 포함할 수 있다. 유사하게, 그러한 실시예에서, 둔감한 버튼들(예컨대, 사용자 입력을 위해 이용 가능하지 않은 것들)은 쉽게 스킵될 수 있도록 낮은 마찰을 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 프로세서(102)는 사용자가 높은 마찰의 버튼들과 상호 작용할 때는 정전기 마찰을 이용한 효과들을 출력하고, 사용자가 낮은 마찰의 버튼들과 상호 작용할 때는 초음파 진동을 이용한 효과들을 출력하고, 사용자가 배경과 상호 작용할 때는 아무런 효과도 출력하지 않음으로써 에너지를 절약할 수 있다. 그러한 구현을 이용함으로써 프로세서(102)는 사용자가 특정 컴포넌트들과 상호 작용할 때만 햅틱 효과들을 출력함으로써 에너지를 절약할 수 있다.

[0036]

메모리(104)로 화제를 돌려, 예시적인 프로그램 컴포넌트들(124, 126, 및 128)은 장치가 어떻게 햅틱 효과들의 인지 정규화를 제공하도록 구성될 수 있는지를 설명하기 위해 도시되어 있다. 이 예에서, 탐지 모듈(124)은 터치의 위치를 결정하기 위해 센서(108)를 통해 터치 표면(116)을 모니터링하도록 프로세서(102)를 구성한다. 예를 들어, 모듈(124)은 터치의 존재 또는 부재를 추적하고, 터치가 존재하면, 시간 경과에 따른 터치의 위치, 경로, 속도, 가속도, 압력, 및/또는 다른 특성들 중 하나 이상을 추적하기 위하여 센서(108)를 샘플링할 수 있다.

[0037]

햅틱 효과 결정 모듈(126)은 생성할 햅틱 효과를 선택하기 위해 터치 특성들에 관한 데이터를 분석하는 프로그램 컴포넌트를 나타낸다. 특히, 모듈(126)은, 터치의 위치에 기초하여, 터치 표면에 생성할 시뮬레이션된 특징을 결정하는 코드를 포함한다. 모듈(126)은 특징을 시뮬레이션하기 위하여 제공할 하나 이상의 햅틱 효과를 선택하는 코드를 추가로 포함할 수 있다. 예를 들어, 터치 표면(116)의 영역의 일부 또는 전부가 그래픽 사용자 인터페이스에 매핑될 수 있다. 특징의 대응하는 표현이 인터페이스에서 보일 때 특징이 느껴지도록 터치 표면(116)의 표면상의 감촉을 시뮬레이션함으로써 특징의 존재를 시뮬레이션하기 위하여 터치의 위치에 기초하여 상이한 햅틱 효과들이 선택될 수 있다. 그러나, 햅틱 효과들은 대응하는 요소가 인터페이스에 표시되어 있지 않을 경우에도 터치 표면(116)을 통해 제공될 수 있다(예컨대, 인터페이스에서 경계를 가로지르는 경우, 그 경계가 표시되어 있지 않을 경우에도, 햅틱 효과가 제공될 수 있다).

[0038]

햅틱 효과 생성 모듈(128)은 프로세서(102)로 하여금 햅틱 출력 장치(118)가 선택된 햅틱 효과를 생성하게 하는 햅틱 신호를 생성하여 햅틱 출력 장치(118)에 전송하게 하는 프로그래밍을 나타낸다. 예를 들어, 생성 모듈(128)은 햅틱 출력 장치(118)에 송신할 저장된 파형들 또는 명령들에 액세스할 수 있다. 또 다른 예로서, 햅틱 효과 생성 모듈(128)은 원하는 유형의 감촉을 수신하고 신호 처리 알고리즘들을 이용하여 햅틱 출력 장치(118)에 전송할 적절한 신호를 생성할 수 있다. 추가의 예로서, 원하는 감촉이 그 감촉에 대한 목표 좌표들 및 그 감촉을 제공하기 위해 표면(및/또는 다른 장치 컴포넌트들)의 적절한 변위를 생성할 하나 이상의 액추에이터에 전송되는 적절한 파형과 함께 표시될 수 있다. 일부 실시예들은 특징을 시뮬레이션하기 위해 다수의 햅틱 출력 장치들을 일제히 이용할 수 있다. 예를 들어, 버튼이 눌릴 때 진동 촉각 효과가 응답을 시뮬레이션하는 동안 인터페이스 상의 버튼들 간의 경계를 가로지르는 것을 시뮬레이션하기 위해 감촉의 변화가 이용될 수 있다.

[0039]

터치 표면은 컴퓨팅 시스템의 특정 구성에 따라서 디스플레이를 오버레이(또는 다른 식으로 디스플레이에 대응)하거나 그렇지 않을 수 있다. 도 1b에는, 컴퓨팅 시스템(100B)의 외부 모습이 도시되어 있다. 컴퓨팅 장치

(101)는 터치 표면과 장치의 디스플레이를 겹치는 터치 지원 디스플레이(116)를 포함한다. 터치 표면은 디스플레이 외부 또는 실제 디스플레이 컴포넌트들 위의 하나 이상의 재료 층에 대응할 수 있다.

[0040]

도 1c는 터치 표면이 디스플레이를 오버레이하지 않는 터치 지원 컴퓨팅 시스템(100C)의 다른 예를 보여준다. 이 예에서, 컴퓨팅 장치(101)는 장치(101)에 접속된 컴퓨팅 시스템(120)에 포함되어 있는 디스플레이(122)에 제공된 그래픽 사용자 인터페이스에 매핑될 수 있는 터치 표면(116)을 특별히 포함하고 있다. 예를 들어, 컴퓨팅 장치(101)는 마우스, 트랙패드, 또는 기타 장치를 포함할 수 있고, 한편 컴퓨팅 시스템(120)은 데스크톱 또는 랩톱 컴퓨터, 셋톱 박스(예컨대, DVD 플레이어, DVR, 케이블 텔레비전 박스), 또는 또 다른 컴퓨팅 시스템을 포함할 수 있다. 또 다른 예로서, 터치 표면(116)과 디스플레이(122)는, 디스플레이(122)를 포함하는 랩톱 컴퓨터 내의 터치 지원 트랙패드와 같이, 동일한 장치에 배치되어 있을 수 있다. 디스플레이와 통합되어 있는 그렇지 않은 간에, 본 명세서의 예들에서의 평면 터치 표면들의 묘사는 제한하려는 것이 아니다. 다른 실시예들은 표면 기반 햅틱 효과들을 제공하도록 추가로 구성되는 곡선 또는 고르지 않은 터치 지원 표면들을 포함한다.

[0041]

도 2a-2b는 햅틱 효과들의 인지 정규화를 제공할 수 있는 장치들의 예를 보여준다. 도 2a는 터치 지원 디스플레이(202)를 포함하는 컴퓨팅 장치(201)를 포함하는 시스템(200)의 외부 모습을 보여주는 도면이다. 도 2b는 장치(201)의 횡단면도를 보여준다. 장치(201)는 도 1a의 장치(101)와 유사하게 구성될 수 있지만, 프로세서, 메모리, 센서 등과 같은 컴포넌트들은 명료성을 위해 이 도면에 도시되어 있지 않다.

[0042]

도 2b에서 볼 수 있는 바와 같이, 장치(201)는 복수의 햅틱 출력 장치(218) 및 추가의 햅틱 출력 장치(222)를 특별히 포함하고 있다. 햅틱 출력 장치(218-1)는 디스플레이(202)에 수직력을 가하도록 구성된 액추에이터를 포함할 수 있고, 한편 218-2는 디스플레이(202)를 측면으로 움직일 수 있다. 이 예에서, 햅틱 출력 장치들(218 및 222)은 디스플레이에 직접 결합되어 있지만, 햅틱 출력 장치들(218 및 222)은 디스플레이(202)의 상부의 재료 층과 같은 또 다른 터치 표면에 결합될 수도 있다. 더욱이, 햅틱 출력 장치들(218 또는 222) 중 하나 이상이 전술한 바와 같은 정전기 액추에이터를 포함할 수 있다는 것을 이해해야 한다. 더욱이, 햅틱 출력 장치(222)가 장치(201)의 컴포넌트들을 포함하고 있는 하우징에 결합될 수 있다. 도 2a-2b의 예들에서, 디스플레이(202)의 영역은 터치 영역에 대응하지만, 그 원리들은 디스플레이와 완전히 분리된 터치 표면에 적용될 수도 있다.

[0043]

일 실시예에서, 햅틱 출력 장치들(218)은 각각 압전 액추에이터를 포함하는 반면, 추가의 햅틱 출력 장치(222)는 편심 회전 질량 모터, 선형 공진 액추에이터, 또는 또 다른 압전 액추에이터를 포함한다. 햅틱 출력 장치(222)는 프로세서로부터의 햅틱 신호에 응하여 진동 촉각 햅틱 효과를 제공하도록 구성될 수 있다. 진동 촉각 햅틱 효과는 표면 기반 햅틱 효과들과 함께 또는 다른 목적으로 이용될 수 있다. 예를 들어, 각 액추에이터는 디스플레이(202)의 표면상의 촉감을 시뮬레이션하거나 마찰 계수를 변화시키기 위해 함께 이용될 수 있다.

[0044]

일부 실시예들에서, 햅틱 출력 장치들(218-1 및 218-2) 중 어느 하나 또는 양쪽 모두가 압전 액추에이터 이외의 액추에이터를 포함할 수 있다. 액추에이터들 중 어느 것이든, 예를 들어, 압전 액추에이터, 전자기 액추에이터, 전기 활성 고분자, 형상 기억 합금, 연성 복합 압전 액추에이터(예컨대, 연성 재료를 포함하는 액추에이터), 정전기, 및/또는 자기 변형(magnetostrictive) 액추에이터를 포함할 수 있다. 추가로, 햅틱 출력 장치(222)가 도시되어 있지만, 다수의 다른 햅틱 출력 장치들이 장치(201)의 하우징에 결합될 수 있고/거나 햅틱 출력 장치들(222)이 어떤 다른 곳에 결합될 수 있다. 장치(201)는 상이한 위치들에서 터치 표면에 결합된 햅틱 출력 장치들(218-1 / 218-2)을 포함할 수도 있다.

[0045]

도 3a로 화제를 돌려, 시스템(300)은 햅틱 효과들의 인지 정규화를 위한 시스템의 설명적인 예이다. 도 3a는 터치 스크린 또는 터치 패드 등의 터치 감응식 표면을 특별히 포함하는 컴퓨팅 장치(301)를 포함하는 시스템(300)의 외부 모습을 보여주는 도면이다. 일 실시예에서, 컴퓨팅 장치(301)는 다기능 컨트롤러를 포함할 수 있다. 예를 들어, 키오스크, ATM, 또는 다른 컴퓨팅 장치에서 사용되는 컨트롤러. 또한, 일 실시예에서, 컴퓨팅 장치(301)는 차량에서 사용되는 컨트롤러를 포함할 수 있다.

[0046]

도 3a에 도시된 바와 같이, 사용자(305)가 컴퓨팅 장치(301)에 높은 압력을 가하는 것으로 도시되어 있다. 그러한 실시예에서, 터치 감응식 인터페이스가 그 터치 감응식 인터페이스와 접촉하고 있는 사용자의 손가락의 면적을 탐지함으로써 이 높은 압력을 탐지할 수 있다. 예를 들어, 특정 임계치보다 큰 압력을 터치 스크린에 가하면 사용자의 손가락의 피부가 편평하게 펴지고 터치 스크린의 많은 부분을 커버할 수 있다. 대안적으로, 일부 실시예들에서 컴퓨팅 장치(301)는 사용자(305)에 의해 가해진 압력을 탐지하도록 구성된 또 다른 유형의 센서를 포함할 수 있다.

- [0047] 일부 실시예들에서, 컴퓨팅 장치(301)는 이어서 사용자에게 의해 가해진 압력이 특정 임계치보다 높은지를 판정할 수 있다. 일부 실시예들에서, 이 임계치는 사용자가 관련 햅틱 효과를 충분히 인지하게 해주는 레벨보다 높은 압력을 포함할 수 있다. 그러한 실시예에서, 컴퓨팅 장치(301)는 가해진 압력을 줄이라고 사용자에게 알리는 경보를 출력할 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들에서 컴퓨팅 장치(301)는 터치 감응식 인터페이스를 더 부드럽게 누르라고 사용자에게 알리는 가청 경보를 출력할 수 있다. 또 다른 실시예에서, 컴퓨팅 장치(301)는 더 낮은 레벨의 압력을 가하라고 사용자에게 알리는 상이한 햅틱 효과를 출력할 수 있다. 또 다른 실시예들에서, 컴퓨팅 장치(301)는 더 부드럽게 누르라고 사용자(305)에게 알리는 시각적 경고를 출력할 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서 디스플레이는 균열이 형성되고 있는 모습을 시뮬레이션하도록 구성된 이미지 또는 디스플레이가 압력을 받아 구부러지고 있는 것을 시뮬레이션하도록 구성된 이미지를 출력할 수 있다.
- [0048] 또 다른 실시예에서, 컴퓨팅 장치(301)는 사용자(305)가 디스플레이에 가하는 압력을 보상하도록 햅틱 효과들을 수정할 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들에서 컴퓨팅 장치(301)는 사용자(305)에 의해 가해지는 압력을 보상하기 위해 더 높은 또는 더 낮은 주파수 또는 강도를 가진 햅틱 효과들을 출력할 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서, 컴퓨팅 장치(301)는 사용자(305)에 의해 가해지는 높은 압력을 보상하기 위해 더 높은 전력의 정전기 마찰 기반 효과를 출력할 수 있다.
- [0049] 도 3b로 화제를 돌려, 시스템(325)은 햅틱 효과들의 인지 정규화를 위한 예시의 시스템이다. 도 3b는 도 3a에 관하여 위에 설명한 컴퓨팅 장치(301)의 또 다른 외부 모습을 보여주는 도면이다. 도 3b에 도시된 바와 같이, 사용자(310)가 컴퓨팅 장치(301)에 매우 가벼운 압력을 가하는 것으로 도시되어 있다. 그러한 실시예에서, 터치 감응식 인터페이스가, 예를 들어, 사용자의 손가락의 작은 면적만이 터치 감응식 인터페이스와 접촉하고 있는 것(또는 아무것도 접촉하고 있지 않은 것)을 탐지함으로써 이 가벼운 압력을 탐지할 수 있다. 대안적으로, 일부 실시예들에서, 컴퓨팅 장치(301)는 사용자(310)에 의해 가해진 압력을 탐지하도록 구성된 또 다른 유형의 센서를 포함할 수 있다.
- [0050] 일부 실시예들에서, 컴퓨팅 장치(301)는 이어서 사용자에게 의해 가해진 압력이 특정 임계치보다 낮은지를 판정할 수 있다. 일부 실시예들에서, 이 임계치는 사용자가 관련 햅틱 효과를 충분히 인지하게 해주는 레벨보다 낮은 압력을 포함할 수 있다. 그러한 실시예에서, 컴퓨팅 장치(301)는 가해진 압력을 증가시키라고 사용자에게 알리는 경보를 출력할 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들에서 컴퓨팅 장치(301)는 터치 감응식 인터페이스에 더 많은 압력을 가하라고 사용자에게 알리는 가청 경보를 출력할 수 있다. 또 다른 실시예에서, 컴퓨팅 장치(301)는 더 많은 압력을 가하라고 사용자에게 알리는 상이한 햅틱 효과를 출력할 수 있다. 또 다른 실시예들에서, 컴퓨팅 장치(301)는 사용자가 더 많은 압력을 가해야 한다고 하는 시각적 경고를 출력할 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서 디스플레이는 (예컨대, 부풀리는 풍선의 바깥면과 같이) 디스플레이가 사용자를 향해 팽창되고 있는 모습을 시뮬레이션하도록 구성된 이미지를 출력할 수 있다.
- [0051] 또 다른 실시예에서, 컴퓨팅 장치(301)는 사용자가 디스플레이에 가하는 압력을 보상하도록 햅틱 효과들을 수정할 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들에서 컴퓨팅 장치(301)는 사용자(310)에 의해 가해지는 압력을 보상하기 위해 더 높은 또는 더 낮은 주파수 또는 강도를 가진 햅틱 효과들을 출력할 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서, 컴퓨팅 장치(301)는 사용자(310)에 의해 가해지는 낮은 레벨의 압력을 보상하기 위해 높은 전력의 정전기 마찰 기반 효과를 출력할 수 있다.
- [0052] 도 3a 및 3b에서 논의한 실시예들에서 임계치 압력 레벨은 복수의 요인에 기초하여 결정될 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 상이한 유형의 액추에이터들이 햅틱 효과들을 인지하기 위한 상이한 임계치 압력 레벨들을 포함할 수 있다. 또한, 일부 실시예들에서 상이한 유형의 햅틱 효과들이 상이한 임계치들과 연관될 수 있다. 또 다른 실시예들에서, 상이한 재료들이 햅틱 효과들이 출력되는 상이한 임계치 압력 레벨들을 포함할 수 있다. 또 다른 실시예들에서, 온도, 습도, 자계, 전계, 다른 진동, 또는 소음 등의 환경적 요인들이 임계치에 영향을 미칠 수 있다.
- [0053] 또한, 위에 논의한 실시예들에서, 햅틱 효과의 강도는 또한 사용자에게 의해 가해진 압력이 변함에 따라 변조될 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서, 사용자가 더 적은 압력을 가함에 따라, 컴퓨팅 장치는 더 낮은 전력의 햅틱 효과를 출력할 수 있다. 유사하게, 일 실시예에서, 사용자가 추가 압력을 가함에 따라 컴퓨팅 장치는 더 높은 전력의 햅틱 효과를 출력할 수 있다. 또 다른 실시예에서, 컴퓨팅 장치는 일단 사용자에게 의해 가해진 압력이 의도된 햅틱 효과의 충분한 인지를 위한 범위 안에 있으면 햅틱 효과를 변화시키는 것을 멈출 수 있다. 유사하게, 일부 실시예들에서, 컴퓨팅 장치는 사용자에게 그가 적당한 양의 압력을 가하고 있다는 것을 알리는 정보 또는 햅틱 효과를 출력할 수 있다.

- [0054] 이제 도 4로 화제를 돌려, 도 4는 터치 지원 디스플레이(402)를 가진 컴퓨팅 장치(401)를 포함하는 시스템(400)을 보여준다. 일부 실시예들에서 컴퓨팅 장치(401)는 핸드헬드 컴퓨팅 장치, 예컨대, 휴대폰, 태블릿, 음악 플레이어, 또는 랩톱 컴퓨터를 포함할 수 있다. 또 다른 실시예에서, 컴퓨팅 장치(401)는 다기능 컨트롤러를 포함할 수 있다. 예를 들어, 키오스크, ATM, 또는 다른 컴퓨팅 장치에서 사용되는 컨트롤러. 또한, 일 실시예에서, 컴퓨팅 장치(401)는 차량에서 사용되는 컨트롤러를 포함할 수 있다.
- [0055] 도 4에 도시된 바와 같이, 터치 지원 디스플레이(402)는 수분(404)을 포함한다. 일부 실시예들에서, 수분(404)은 터치 지원 디스플레이(402)의 표면상의 물방울(condensation)을 포함할 수 있다. 다른 실시예들에서, 수분(404)은 터치 지원 디스플레이(402)의 표면에 물리적으로 존재하지 않을 수 있고, 대신에 환경 중의 주변 수분을 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 습도는 도 1에 관하여 위에 설명한 유형의 센서(들)(130)에 의해 탐지될 수 있다.
- [0056] 탐지된 습도에 기초하여, 컴퓨팅 장치(401)는 습도를 보상하기 위해 수정된 햅틱 효과들을 결정할 수 있다. 일부 실시예들에서, 이러한 수정된 햅틱 효과들은 사용자가 의도된 햅틱 효과를 인지하게 해줄 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 탐지된 습도의 변화를 보상하기 위해 더 높은 강도의 진동 촉각 효과들이 출력될 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서, 컴퓨팅 장치(401)는 매우 강한 주변 습도를 탐지할 수 있고 이에 따라 더 높은 강도의 진동 촉각 효과들을 출력할 수 있다. 다른 실시예들에서, 사용자들은 주변 습도에 기초하여 햅틱 효과들을 상이하게 인지할 수 있다. 또한, 일부 실시예들에서, 환경 조건들과 같은 요인들이 사용자가 햅틱 효과에 집중하지 못하게 할 수 있다. 따라서, 일부 실시예들에서, 컴퓨팅 장치(401)는 주변 습도와 같은 환경 조건들에 기초하여 상이한 액추에이터들을 선택하도록 구성될 수 있다.
- [0057] 이제 도 5로 화제를 돌려, 도 5는 터치 지원 디스플레이(502)를 가진 컴퓨팅 장치(501)를 포함하는 시스템(500)을 보여준다. 컴퓨팅 장치(501)는 도 4에 관하여 위에 설명한 것과 유사한 컴퓨팅 장치를 포함할 수 있다.
- [0058] 도 5에 도시된 바와 같이, 시스템(500)은 혼란(disruption)(504)을 추가로 포함한다. 일부 실시예들에서, 혼란(504)은 사이렌, 스피커, 음악, 군중이 만들어낸 소음, 배경 소음(예컨대, HVAC 시스템, 자동차, 열차, 비행기, TV, 이웃 사람들, 또는 애완동물) 등의 주변 소음의 소스를 포함할 수 있다. 또 다른 실시예에서, 혼란(504)은 주변 진동의 소스를 포함할 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 혼란(504)은 열차, 비행기, 자동차, 버스, 보트, 러닝머신 또는 다른 운동 장비를 타고, 또는 걷는 동안에 경험하는 진동들을 포함할 수 있다. 또한, 일부 실시예들에서, 햅틱 효과에 직접 영향을 주기보다는, 혼란(504)은 그 대신에 사용자가 햅틱 효과를 충분히 인지하지 못하게 방해할 수 있다.
- [0059] 일부 실시예들에서, 컴퓨팅 장치(501)는 혼란(504)을 탐지하도록 구성된 센서를 포함할 수 있다. 그리고 이 센서로부터 수신된 센서 신호에 기초하여, 컴퓨팅 장치(501)는 수정된 햅틱 효과를 결정할 수 있다. 일부 실시예들에서, 이 수정된 햅틱 효과는 사용자가 계속해서 특정 햅틱 효과를 인지하게 하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서, 컴퓨팅 장치(501)는 움직이는 자동차 안의 모바일 장치를 포함할 수 있다. 그러한 실시예에서, 컴퓨팅 장치(501)는 정전기 마찰 기반 효과를 출력할 수 있다. 그러나, 자동차가 시끄러운 사이렌(예컨대, 소방차의 사이렌)을 지나 움직일 때 그 소음은 사용자의 햅틱 효과 인지에 영향을 미칠 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서, 사용자는 소방차의 주변 소음으로 인해 더 약한 햅틱 효과를 인지할 수 있다. 따라서, 그러한 실시예에서, 컴퓨팅 장치(501)는 사이렌을 보상하도록 구성된 수정된 햅틱 효과를 결정할 수 있다. 예를 들어, 컴퓨팅 장치(501)는 소음으로 야기된 간섭에도 불구하고 사용자가 원래의 햅틱 효과를 계속해서 인지하도록 더 고전압의 정전기 효과를 출력할 수 있다. 유사하게, 다른 실시예들에서 컴퓨팅 장치(501)는 자동차가 고르지 않은 도로 부분을 지나가는 경우와 같은 주변 진동들을 보상하도록 구성된 수정된 햅틱 효과들을 결정할 수 있다.
- [0060] 햅틱 효과들의 인지 정규화를 제공하기 위한 예시적인 방법들
- [0061] 도 6은 햅틱 효과들의 인지 정규화를 제공하는 예시적인 방법(600)을 보여주는 순서도이다. 일부 실시예들에서, 도 6의 단계들은 프로세서, 예를 들어, 범용 컴퓨터, 모바일 장치, 또는 서버의 프로세서에 의해 실행되는 프로그램 코드로 구현될 수 있다. 일부 실시예들에서, 이러한 단계들은 프로세서들의 그룹에 의해 구현될 수 있다. 일부 실시예들에서 도 6에 도시된 단계들은 상이한 순서로 수행될 수 있다. 대안적으로, 일부 실시예들에서, 도 6에 도시된 단계들 중 하나 이상이 생략될 수 있거나, 도 6에 도시되지 않은 추가의 단계들이 수행될 수 있다. 하기의 단계들은 도 1에 도시된 시스템(100)에 관하여 위에 설명한 컴포넌트들에 관련하여 기술된다.

- [0062] 방법(600)은 센서(108)가 터치 표면과의 상호 작용을 탐지(602)할 때 시작된다. 센서(108)는 이 기술 분야에 공지된 복수의 센서 중 하나 이상을 포함할 수 있다(예를 들어, 저항 및/또는 정전용량 센서들이 터치 표면(116)에 임베드되어 터치의 위치 및 기타 정보(압력 등)를 결정하는 데 이용될 수 있다). 또 다른 예로서, 터치 표면의 뷰를 가진 광학 센서들이 터치 위치를 결정하는 데 이용될 수 있다. 또 다른 실시예들에서, 센서(108) 및 터치 표면(116)은 터치 스크린 디스플레이를 포함할 수 있다.
- [0063] 방법(600)은 센서(130)가 특징을 탐지(604)할 때 계속된다. 일부 실시예들에서 특징은 터치 표면(116)과 연관된 특징을 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서 특징은 햅틱 출력 장치(들)(118)에 의해 터치 표면(116)상에 출력된 사용자의 햅틱 효과 인지에 영향을 미치는 특징을 포함할 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서, 특징은 사용자가 터치 표면(116)에 가하는 압력을 포함할 수 있다. 그러한 실시예에서, 센서(130)는 사용자가 터치 표면(116)에 가하는 하향 압력을 탐지할 수 있다. 다른 실시예에서, 센서(130)는 터치 표면(116)과의 사용자의 접촉 면적을 탐지할 수 있다(예컨대, 사용자의 손가락의 얼마만큼의 평방 cm가 터치 표면(116)과 접촉하는지). 다른 실시예에서, 센서(130)는 모션 센서(예컨대, GPS 센서, 가속도계, 또는 속도 탐지 센서)를 포함할 수 있다. 또 다른 실시예에서, 센서(130)는 환경 센서, 예컨대, 온도 센서, 습도 센서, 대기압 센서, 전계 센서, 자계 센서, 풍속 센서, 또는 장치(101) 주위의 현재 환경 조건들을 탐지하도록 구성된 어떤 다른 센서를 포함할 수 있다. 또 다른 실시예들에서, 센서(130)는 원격 데이터베이스로부터 데이터를 수신하도록 구성된 네트워크 인터페이스를 포함할 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서, 센서(130)는 기상 서비스 등의 환경 데이터베이스로부터 환경 데이터를 수신하도록 구성된 네트워크 인터페이스를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 센서(130)는 위에 논의한 복수의 요인들 중 하나 이상과 연관된 데이터의 데이터베이스에 액세스하도록 구성된 네트워크 인터페이스를 포함할 수 있다. 또 다른 실시예에서 센서(130)는 힘 센서, 예를 들어, 사용자가 터치 감응식 인터페이스의 표면에 가하는 마찰력을 탐지하도록 구성된 센서를 포함할 수 있다. 또 다른 실시예들에서, 독립 컴포넌트보다는, 센서(130)는 장치(101)에 의해 이용되는 또 다른 센서를 포함할 수 있다(예컨대, 센서(130)는 I/O 컴포넌트들(112), 터치 표면(116), 센서(들)(108), 또는 햅틱 출력 장치(들)(118) 중 하나를 포함할 수 있다).
- [0064] 일부 실시예들에서, 요인들이 사용자를 산만하게 하고, 따라서 사용자의 햅틱 효과 인지에 영향을 미칠 수 있다(예컨대, 감소시키거나 증가시킬 수 있다). 예를 들어, 일부 실시예들에서, 가청 소음, 진동, 환경적 요인, 가속도, 또는 다른 요인들이 사용자를 산만하게 하고, 따라서 사용자의 햅틱 효과 인지에 영향을 미칠 수 있다(예컨대, 감소시키거나 증가시킬 수 있다). 다른 실시예들에서, 요인은 해당 햅틱 효과에 직접 영향을 미칠 수 있다(예컨대, 터치 표면(116)상의 수분이 마찰 기반 햅틱 효과들에 영향을 미칠 수 있다).
- [0065] 방법(600)은 프로세서(102)가 제1 햅틱 효과를 결정(606)할 때 계속된다. 일부 실시예들에서, 제1 햅틱 효과는 터치 표면(116)상의 마찰 계수의 변화를 포함할 수 있다. 다른 실시예들에서, 햅틱 효과는 터치 표면(116)의 표면상의 시뮬레이션된 감촉(예컨대, 물, 유리, 얼음, 금속, 모래, 자갈, 벽돌, 모피, 가죽, 피부, 직물, 고무, 잎 중 하나 이상의 감촉, 또는 어떤 다른 이용 가능한 감촉)을 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 프로세서(102)는 햅틱 효과를 결정하기 위해 햅틱 효과 결정 모듈(126)에 포함된 프로그래밍에 의존할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(102)는 메모리(104)에 저장되고 있고 특정 햅틱 효과들과 연관되어 있는 구동 신호들에 액세스할 수 있다. 또 다른 예로서, 저장된 알고리즘에 액세스하고 효과와 연관된 파라미터들을 입력함으로써 신호가 생성될 수 있다. 예를 들어, 알고리즘이 진폭 및 주파수 파라미터들에 기초하여 구동 신호를 생성하는 데 사용되는 데이터를 출력할 수 있다. 또 다른 예로서, 햅틱 신호가 액추에이터에 의해 디코딩되기 위해 액추에이터에 전송되는 데이터를 포함할 수 있다. 예를 들어, 액추에이터 자체가 진폭 및 주파수 등의 파라미터들을 명시하는 명령들에 응답할 수 있다.
- [0066] 또한, 일부 실시예들에서, 사용자들은 컴퓨팅 장치(101)를 맞춤형으로 만들기 위해 감촉 또는 다른 햅틱 효과를 선택할 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 사용자는 터치 인터페이스의 느낌의 개인화가 가능하도록 표면 감촉 등의 햅틱 효과를 선택할 수 있다. 일부 실시예들에서, 사용자는 설정의 수정 또는 특정 효과들과 연관된 소프트웨어의 다운로드를 통하여 이러한 개인화된 햅틱 효과들 또는 표면 감촉들을 선택할 수 있다. 다른 실시예들에서, 사용자는 장치와의 탐지된 상호 작용을 통하여 효과들을 지정할 수 있다. 일부 실시예들에서, 이러한 햅틱 효과들의 개인화는 사용자의 주인 의식 및 사용자와 그의 장치 간의 연관성을 증가시킬 수 있다.
- [0067] 또 다른 실시예들에서, 장치 제조사들 또는 소프트웨어 개발자들은 그들의 장치들 또는 사용자 인터페이스들을 브랜딩하기 위해 표면 감촉 등의 독특한 햅틱 효과들을 선택할 수 있다. 일부 실시예들에서, 이러한 햅틱 효과들은 브랜딩된 장치들에 고유할 수 있고 브랜드 인지를 증가시킬 수 있는 다른 독특한 요소들과 유사할 수 있다. 예를 들어, 여러 모바일 장치들 및 태블릿들이 주문 제작된 또는 브랜딩된 홈 스크린 환경을 포함할 수

있다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 상이한 제조사들에 의해 생산된 장치들은 여전히 동일한 운영 체제를 포함할 수 있지만, 제조사들은 이 홈 스크린 환경을 수정함으로써 그들의 장치들을 구별 지을 수 있다. 따라서, 일부 실시예들에서, 어떤 장치 제조사들 또는 소프트웨어 개발자들은 고유하고 차별화된 사용자 경험을 야기하기 위해 홈 스크린들에서 또는 다른 사용자 인터페이스들에서 감촉 또는 마찰 기반 효과 등의 햅틱 효과들을 이용할 수 있다.

[0068]

방법(600)은 프로세서(102)가 제1 햅틱 효과와 연관된 햅틱 신호를 출력(608)할 때 계속된다. 프로세서(102)는 햅틱 효과를 출력하도록 구성된 햅틱 출력 장치(118)에 햅틱 신호를 출력한다. 일부 실시예들에서, 햅틱 출력 장치(118)는 터치 표면(116)상에 햅틱 효과를 출력할 수 있다. 일부 실시예들에서 햅틱 출력 장치(118)는 터치 표면(116) 또는 컴퓨팅 장치(101) 내의 다른 컴포넌트들에 결합된 압전 액추에이터 또는 전기 모터 등의 전통적인 액추에이터를 포함할 수 있다. 다른 실시예들에서 햅틱 출력 장치(118)는 정전기장을 이용하여 감촉을 시뮬레이션하거나 마찰 계수를 변화시키도록 구성된 정전기 액추에이터를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 프로세서(102)는 다수의 햅틱 효과를 시뮬레이션하기 위해 복수의 햅틱 출력 장치를 제어할 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서, 프로세서(102)는 터치 표면(116)의 표면상의 감촉을 시뮬레이션하기 위해 정전기 액추에이터를 제어할 수 있고 프로세서(102)는 추가로 다른 특징들을 시뮬레이션하기 위해 다른 햅틱 출력 장치들(118)을 제어할 수 있다. 예를 들어, 햅틱 출력 장치들(118)은 터치 표면(116)상의 경계, 멈춤쇠, 움푹임, 또는 충격을 시뮬레이션하도록 구성된 진동 등의 다른 효과들을 출력하도록 구성된 액추에이터들을 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 프로세서(102)는 사용자가 터치 표면(116)과 상호 작용할 때 복수의 효과를 함께 느낄 수 있도록 효과들을 조정할 수 있다.

[0069]

방법(600)은 프로세서(102)가 수정된 햅틱 효과를 결정(610)할 때 계속된다. 일부 실시예들에서, 수정된 햅틱 효과는 단계(604)에 관하여 위에 논의한 특징을 보상하도록 구성된 햅틱 효과를 포함할 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들에서 수정된 햅틱 효과는 제1 햅틱 효과와는 상이한 강도 또는 주파수의 햅틱 효과를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 이 상이한 강도 또는 주파수는 사용자가 특징의 영향에도 불구하고 실질적으로 동일한 햅틱 효과를 인지하게 하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 특징이 사용자가 빠르게 가속하는 것을 포함한다면, 수정된 햅틱 효과는 이러한 가속을 보상하기 위해 변화된 강도의 햅틱 효과를 포함할 수 있다.

[0070]

또한, 정전기 기반 효과들을 구현하는 일부 실시예들에서, 효과를 충분히 인지하는 데 필요한 전력은 사용자와 전기 접지 간의 접촉 품질과 연관될 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들에서 사용자가 전기 접지와 양호한 접촉을 이루고 있지 않을 때, 예컨대, 사용자의 전기 접지와와의 접촉이 고무 패드, 플라스틱 의자, 또는 어떤 다른 불량한 전기 도체를 통하고 있을 때, 햅틱 효과는 매우 높은 전력으로 출력될 필요가 있을 수 있다. 다른 실시예들에서, 예컨대, 사용자의 접지와와의 접촉이 강한 도체, 예컨대, 금속 의자를 통하고 있기 때문에, 사용자가 접지와 양호한 접촉을 이루고 있을 때, 햅틱 효과는 훨씬 낮은 전력으로, 예컨대, 사용자가 전기 접지와 양호한 접촉을 이루지 않았을 때의 전력의 절반으로 출력될 필요가 있을 수 있다.

[0071]

또한, 일부 실시예들에서, 수정된 햅틱 효과는 하나 이상의 상이한 유형의 액추에이터들을 이용하라는 프로세서에 의한 결정을 포함할 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 햅틱 출력 장치(118)는 정전기 액추에이터와 초음파 주파수 액추에이터 둘 다를 포함할 수 있다. 그러한 실시예에서, 프로세서(102)는 특정 유형의 햅틱 효과를 출력하기 위해 초음파 주파수 정전기가 더 효율적일지 정전기 액추에이터가 더 효율적일지를 결정하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서, 주위 전계 또는 높은 습도 등의 환경 조건들로 인해, 초음파 주파수 액추에이터가 특정 햅틱 효과를 출력하는 데 더 효율적일 수 있다. 그러한 실시예에서, 프로세서(102)는, 예를 들어, 센서(들)(130)로부터 수신된 센서 신호에 기초하여 이러한 결정을 할 수 있다.

[0072]

방법(600)은 프로세서(102)가 수정된 햅틱 효과와 연관된 햅틱 신호를 출력(612)할 때 계속된다. 프로세서(102)는 햅틱 효과를 출력하도록 구성된 햅틱 출력 장치(118)에 햅틱 신호를 출력한다. 일부 실시예들에서, 햅틱 출력 장치는 제1 햅틱 효과를 출력하는 동일한 유형의 햅틱 출력 장치를 포함한다. 다른 실시예들에서, 햅틱 출력 장치는 상이한 햅틱 출력 장치를 포함한다. 예를 들어, 일 실시예에서, 제1 햅틱 효과는 정전기 마찰 기반 효과를 출력하도록 구성된 액추에이터에 의해 출력될 수 있다. 그러한 실시예에서, 수정된 햅틱 효과는 초음파 주파수 액추에이터에 의해 출력되는 효과를 포함할 수 있다. 다른 실시예들에서, 제1 햅틱 효과와 수정된 햅틱 효과 양쪽 모두가 동일한 햅틱 출력 장치에 의해 출력될 수 있다(예컨대, 제1 햅틱 효과와 수정된 햅틱 효과 양쪽 모두가 초음파 주파수 액추에이터에 의해 출력될 수 있다).

[0073]

햅틱 효과들의 인지 정규화의 다른 예시적인 실시예들

[0074]

도 7은 햅틱 효과들의 인지 정규화의 예시의 실시예를 보여준다. 도 7에 도시된 바와 같이, 시스템(700)은 터

치 지원 디스플레이(702) 및 2개의 힘 센서(704)를 보여준다. 일부 실시예들에서, 터치 지원 디스플레이(702)는 위에 기술한 유형의 컴퓨팅 장치의 컴포넌트를 포함할 수 있다. 도 7에 도시된 실시예에서, 사용자가 터치 지원 디스플레이(702)와 상호 작용함에 따라, 힘 센서들(704)은 사용자에게 의해 가해진 힘을 탐지한다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 힘 센서들(704)은 사용자가 터치 지원 디스플레이(702)의 표면에 가하는 힘을 탐지하도록 구성된다. 다른 실시예들에서, 힘 센서들(704)은 사용자가 터치 지원 디스플레이(702)의 표면에 수직인 평면에서 가하는 힘을 탐지하도록 구성된다. 일부 실시예들에서, 사용자(705)와 터치 지원 디스플레이(702)의 표면 간의 마찰력을 결정하기 위해 힘과 수직력이 함께 이용될 수 있다. 일부 실시예들에서, 터치 지원 디스플레이와 연관된 컴퓨팅 장치는 이러한 힘 결정을 이용하여 마찰 또는 감촉 기반 햅틱 효과들을 변화시켜 위에 논의한 유형의 특징들(예컨대, 환경 특징들)을 보살할 수 있다.

[0075] 이제 도 8로 화제를 돌려, 도 8은 터치 지원 디스플레이(802)를 포함하는 컴퓨팅 장치(801)를 포함하는 시스템(800)의 외부 모습을 보여주는 도면이다. 일부 실시예들에서, 컴퓨팅 장치(801)는 이전 단락들에서 논의한 유형의 컴퓨팅 장치를 포함한다.

[0076] 도 8에 도시된 바와 같이, 터치 지원 디스플레이(802)는, 예를 들어, 라디오 컨트롤(Radio Controls)을 포함할 수 있는, 2개의 상이한 컨트롤(804 및 806)을 보여준다. 그러한 실시예에서, 컴퓨팅 장치(802)는 차량의 라디오를 제어하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 컨트롤러(804)는 라디오에 대한 설정들을 제어하도록 구성된 손잡이, 즉, 라디오 방송국을 튜닝하거나, 새로운 곡을 선택하거나, 라디오의 음량을 조절하기 위한 손잡이의 이미지를 포함할 수 있다. 유사하게, 컨트롤러(806)는 라디오의 또 다른 특징을 조절하도록 구성된 슬라이더의 이미지를 포함할 수 있다.

[0077] 일부 실시예들에서, 컴퓨팅 장치(801)는 사용자가 컨트롤들(804 및 806) 각각을 터치하거나 움직일 때 햅틱 효과들을 출력하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서, 사용자가 손잡이(804)를 만질 때 컴퓨팅 장치(801)는 사용자에게 그가 손잡이(804)를 터치하고 있음을 알리도록 구성된 특정한 햅틱 효과를 출력할 수 있다. 유사하게, 그러한 실시예에서, 사용자가 슬라이더(806)를 터치할 때 컴퓨팅 장치(801)는 사용자에게 그가 슬라이더(806)를 터치하고 있음을 알리도록 구성된 특정한 햅틱 효과를 출력할 수 있다.

[0078] 일부 실시예들에서, 컴퓨팅 장치(801)는 둘 이상의 유형의 햅틱 출력 장치들을 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 프로세서는 효과의 유형에 기초하여 어느 햅틱 출력 장치를 사용할지를 판정할 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서, 손잡이(804)는 높은 마찰 계수와 연관될 수 있고 슬라이더(806)는 낮은 마찰 계수와 연관될 수 있다. 그러한 실시예에서, 컴퓨팅 장치(801)는 총 전력 소비를 최소화시키면서도 광범위의 효과들을 유지하기 위하여 초음파 주파수 액추에이터와 정전기 액추에이터 간에 스위칭할 수 있다. 예를 들어, 컴퓨팅 장치(801)는 사용자가 손잡이(804)와 상호 작용중인 경우에만 정전기 액추에이터에 전력을 출력할 수 있다. 유사하게, 컴퓨팅 장치(801)는 사용자가 슬라이더(806)와 상호 작용중인 경우에만 초음파 주파수 액추에이터에 전력을 출력할 수 있다.

[0079] 햅틱 효과들의 인지 정규화의 이점들

[0080] 햅틱 효과들의 인지 정규화의 수많은 이점이 있다. 예를 들어, 일부 실시예들에서 인지 정규화는 더욱 강렬한 햅틱 효과들로 이어질 수 있다. 사용자들은 특정한 효과들의 느낌에 익숙해질 수 있다. 예를 들어, 사용자는 특정 아이콘이 알려진 느낌을 가질 것이라고 기대할 수 있다. 이에 따라 사용자가 터치 지원 디스플레이에 시각적으로 집중하지 않으면서(예컨대, 운전중) 해당 아이콘과 상호 작용할 수 있다. 그러나, 환경 및 다른 요인들에 따라서 사용자는 항상 동일한 햅틱 효과를 인지하지 않을 수 있다. 이에 따라, 본 개시 내용의 실시예들은 이러한 요인들을 보상하여 변화하는 조건들에도 불구하고 변치 않는 것으로 사용자가 인지할 수 있는 햅틱 효과를 사용자에게 제공함으로써 이러한 문제를 해결한다.

[0081] 또한, 햅틱 효과들의 인지 정규화의 실시예들은 절전으로 이어질 수 있는데, 그 이유는 현재의 조건들에 기초하여 다수의 상이한 햅틱 출력 장치가 선택될 수 있기 때문이다. 이에 따라 장치가 광범위의 이용 가능한 햅틱 효과들을 가질 수 있고, 또한 장치가 특정 효과 및 조건에 대하여 가장 에너지 효율적인 액추에이터를 선택할 수 있다. 이는 모바일 장치들의 전체 배터리 수명에 영향을 미치고, 본 개시 내용의 하나 이상의 실시예를 통합시킨 장치들을 이용할 때 사용자의 즐거움을 증가시킬 수 있다.

[0082] 일반적인 고려 사항들

[0083] 위에 논의한 방법들, 시스템들, 및 장치들은 예들이다. 다양한 구성들이 적절하게 다양한 절차들 또는 구성 요소들을 생략하거나, 대체하거나, 추가할 수 있다. 예를 들어, 대안의 구성들에서, 방법들은 기술된 것과는 다

른 순서로 수행될 수 있고/거나, 다양한 단계들이 추가, 생략, 및/또는 조합될 수 있다. 또한, 특정한 구성들에 관하여 기술된 특징들이 다양한 다른 구성들에서 조합될 수 있다. 이 구성들의 상이한 양태들 및 요소들이 유사한 방식으로 조합될 수 있다. 또한, 기술이 발전하므로, 이 요소들의 다수는 예들이고 본 개시 내용 또는 청구항들의 범위를 제한하지 않는다.

[0084]

이 설명에서는 예시의 구성들(구현들을 포함)의 철저한 이해를 제공하기 위해 구체적인 세부 사항들이 제공되어 있다. 그러나, 이러한 구체적인 세부 사항들 없이도 구성들이 실시될 수 있다. 예를 들어, 이 구성들을 모호하게 하지 않기 위하여 잘 알려진 회로들, 프로세스들, 알고리즘들, 구조들, 및 기법들은 불필요한 세부 사항 없이 제시되었다. 이 설명은 예시의 구성들을 제시할 뿐이고, 청구항들의 범위, 적용성, 또는 구성들을 제한하지 않는다. 오히려, 이 구성들에 대한 이전의 설명은 설명된 기법들을 구현하기 위한 실시 가능한 설명을 숙련된 당업자들에게 제공할 것이다. 본 개시 내용의 취지 및 범위를 벗어나지 않고 요소들의 기능 및 배열에 다양한 변경들이 이루어질 수 있다.

[0085]

또한, 구성들은 흐름도 또는 블록도로서 도시되는 프로세스로서 기술될 수 있다. 비록 각각은 동작들을 순차적인 프로세서로서 기술할 수 있지만, 동작들의 다수는 병행하여 또는 동시에 수행될 수 있다. 게다가, 동작들의 순서는 재배열될 수 있다. 프로세스는 도면에 포함되지 않은 추가의 단계들을 가질 수 있다. 더욱이, 방법들의 예들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 기술 언어들, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 또는 마이크로코드로 구현될 때, 필요한 작업들을 수행하는 프로그램 코드 또는 코드 세그먼트들은 저장 매체와 같은 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체에 저장될 수 있다. 프로세서들은 설명된 작업들을 수행할 수 있다.

[0086]

여러 예시의 구성들을 기술하였지만, 본 개시 내용의 취지를 벗어나지 않고 다양한 수정들, 대안의 구성들, 및 동등물들이 이용될 수 있다. 예를 들어, 상기 요소들은 더 큰 시스템의 구성 요소들일 수 있고, 다른 규칙들이 발명의 응용에 우선하거나 다른 식으로 발명의 응용을 수정할 수 있다. 또한, 상기 요소들이 고려되기 전에, 고려되는 중에, 또는 고려된 후에 다수의 단계들이 착수될 수 있다. 따라서, 상기 설명은 청구항들의 범위를 제한하지 않는다.

[0087]

본 명세서에서 "~하도록 적응된" 또는 "~하도록 구성된"의 사용은 추가의 작업들 또는 단계들을 수행하도록 적응된 또는 구성된 장치들을 배제하지 않는 개방적이고 포괄적인 표현으로 의도된 것이다. 추가로, "~에 기초하여"이 사용은 하나 이상의 열거된 조건들에 기초한 "프로세스, 단계, 계산, 또는 다른 액션이, 실제로는, 열거된 것들 이외에 추가의 조건들 또는 값들에 기초할 수 있다는 점에서, 개방적이고 포괄적인 것으로 의도된 것이다. 본 명세서에 포함된 머리말, 목록, 및 번호 붙이기는 단지 설명의 편의를 위한 것이고 제한하려는 의도가 아니다.

[0088]

본 주제의 양태들에 따른 실시예들은 디지털 전자 회로로, 컴퓨터 하드웨어, 펌웨어, 소프트웨어로, 또는 앞서 말한 것의 조합들로 구현될 수 있다. 일 실시예에서, 컴퓨터는 프로세서 또는 프로세서들을 포함할 수 있다. 프로세서는 프로세서에 결합된 랜덤 액세스 메모리(RAM) 등의 컴퓨터 판독가능 매체를 포함하거나 이에 액세스할 수 있다. 프로세서는 메모리에 저장된 컴퓨터 실행가능 명령들을 실행한다(예를 들어, 센서 샘플링 루틴, 선택 루틴들, 및 위에 기술된 방법들을 수행하는 다른 루틴들을 포함하는 하나 이상의 컴퓨터 프로그램을 실행한다).

[0089]

그러한 프로세서들은 마이크로프로세서, DSP(digital signal processor), ASIC(application-specific integrated circuit), FPGA(field programmable gate arrays), 및 상태 기계를 포함할 수 있다. 그러한 프로세서들은 PLC, PIC(programmable interrupt controllers), PLD(programmable logic devices), PROM(programmable read-only memories), EPROM(electronically programmable read-only memories) 또는 EEPROM 등의 프로그램 가능한 전자 장치, 또는 기타 유사 장치들을 추가로 포함할 수 있다.

[0090]

그러한 프로세서들은, 프로세서에 의해 실행될 때, 프로세서로 하여금 본 명세서에 기술된 단계들을 수행하게 할 수 있는 명령들을 저장할 수 있는 매체, 예를 들어, 유형(有形)의 컴퓨터 판독가능 매체를 포함할 수 있거나, 그러한 매체와 통신하고 있을 수 있다. 컴퓨터 판독가능 매체의 실시예들은 웹 서버 내의 프로세서 등의 프로세서에게 컴퓨터 판독가능 명령들을 제공할 수 있는 모든 전자, 광학, 자기, 또는 기타 저장 장치들을 포함할 수 있고, 이들에 제한되지는 않는다. 매체의 다른 예들은 컴퓨터 프로세서가 읽을 수 있는 플로피 디스크, CD-ROM, 자기 디스크, 메모리 칩, ROM, RAM, ASIC, 구성된 프로세서, 모든 광학 매체, 모든 자기 테이프 또는 다른 자기 매체, 또는 임의의 다른 매체를 포함하고, 이들에 제한되지는 않는다. 또한, 다양한 다른 장치들은 라우터, 사설 또는 공중 네트워크, 또는 기타 전송 장치 등의 컴퓨터 판독가능 매체를 포함할 수 있다. 기

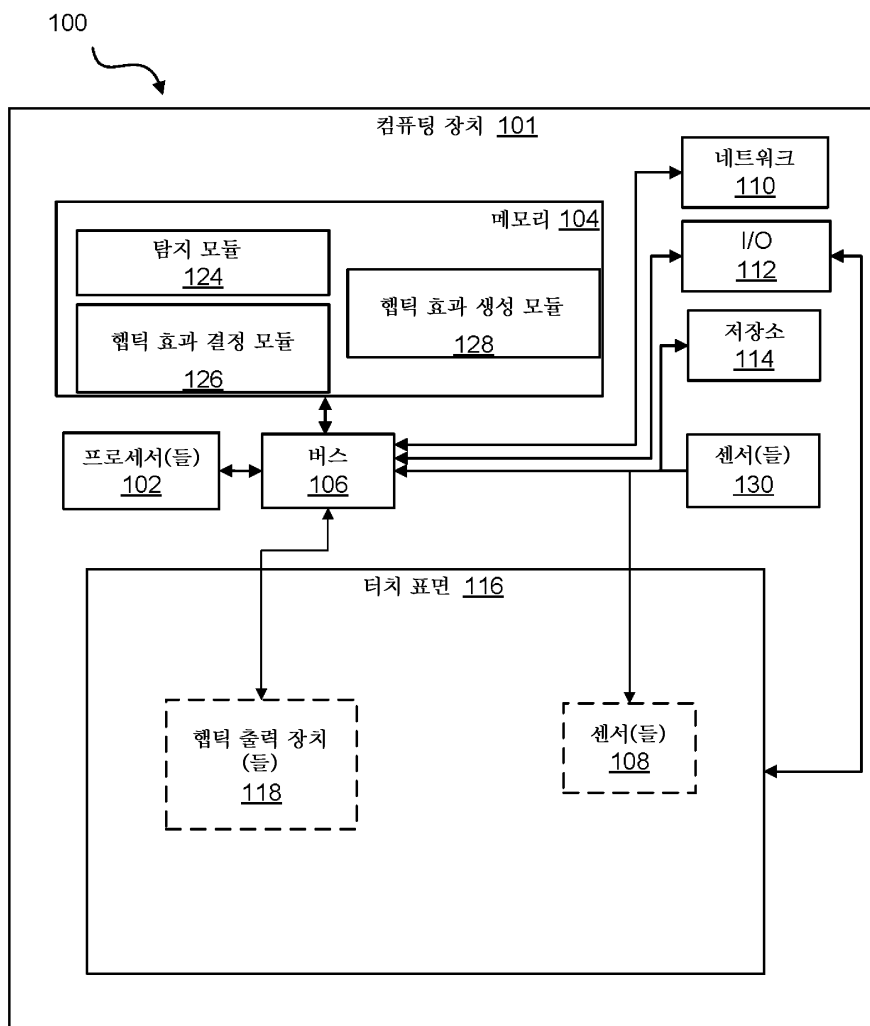
술된 프로세서 및 처리는 하나 이상의 구조를 가질 수 있고, 하나 이상의 구조를 통하여 분산될 수 있다. 프로세서는 본 명세서에 기술된 방법들(또는 방법들의 부분들) 중 하나 이상을 수행하기 위한 코드를 포함할 수 있다.

[0091]

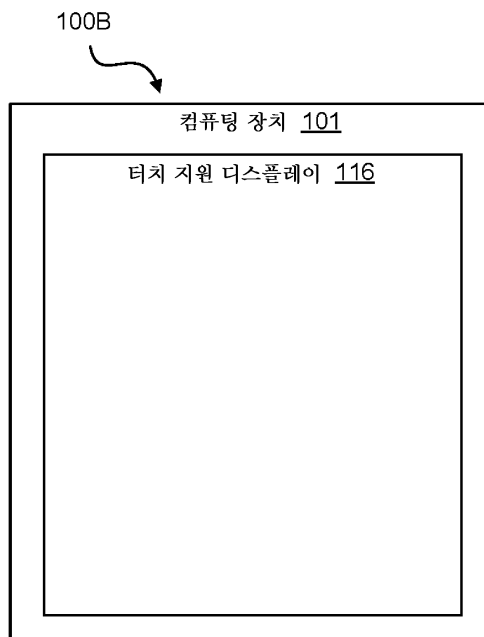
본 주제에 대해 그의 구체적인 실시예들에 관하여 상세히 설명하였지만, 숙련된 당업자들은, 전술한 내용을 이해하게 되면, 그러한 실시예들의 변경들, 변형들, 및 동등물들을 손쉽게 만들어낼 수 있다는 것을 알 것이다. 이에 따라, 본 개시 내용은 제한이 아니라 예시를 목적으로 제시되었고, 이 기술 분야의 통상의 기술자가 보기에는 즉각 분명할 본 주제에 대한 그러한 변경들, 변형들 및/또는 부가들의 포함을 배제하지 않는다는 점을 이해해야 한다.

도면

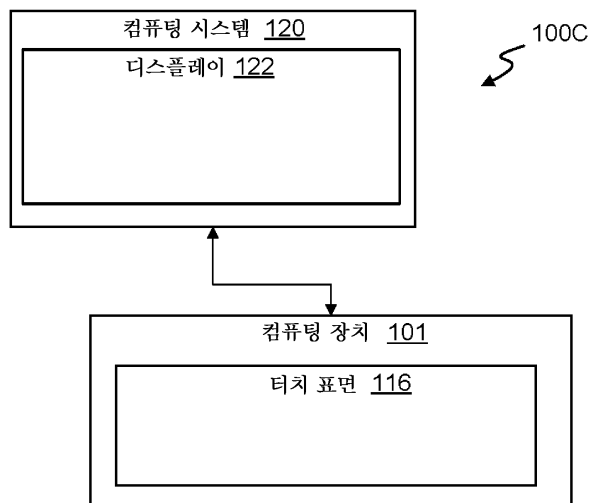
도면1a



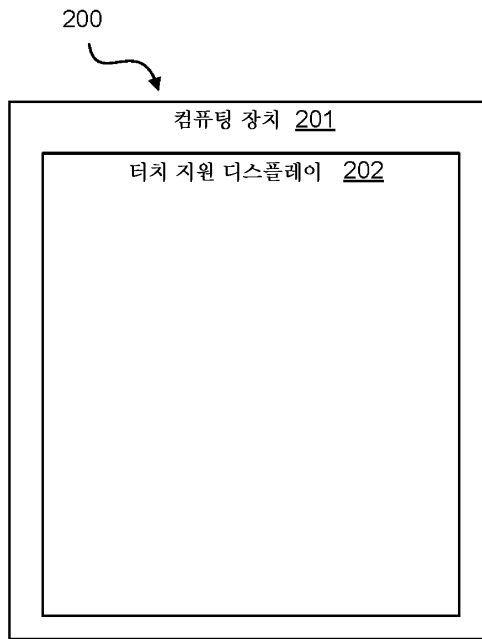
도면1b



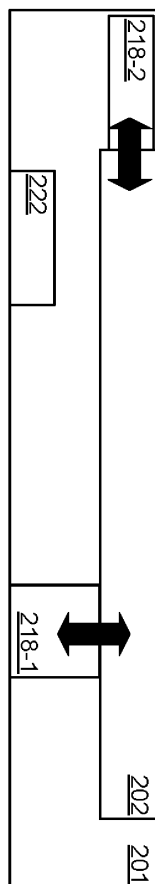
도면1c



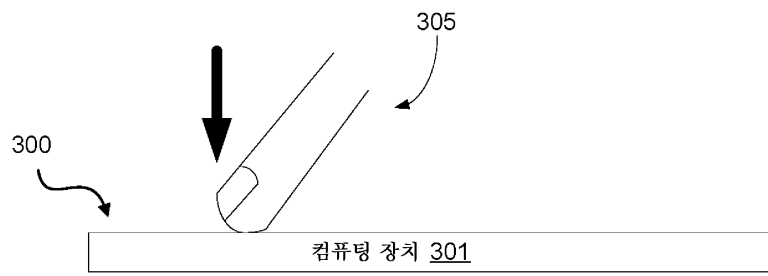
도면2a



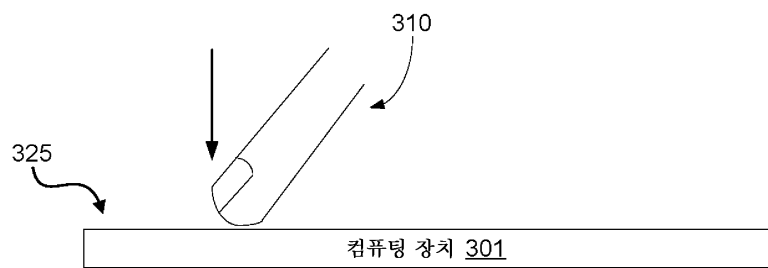
도면2b



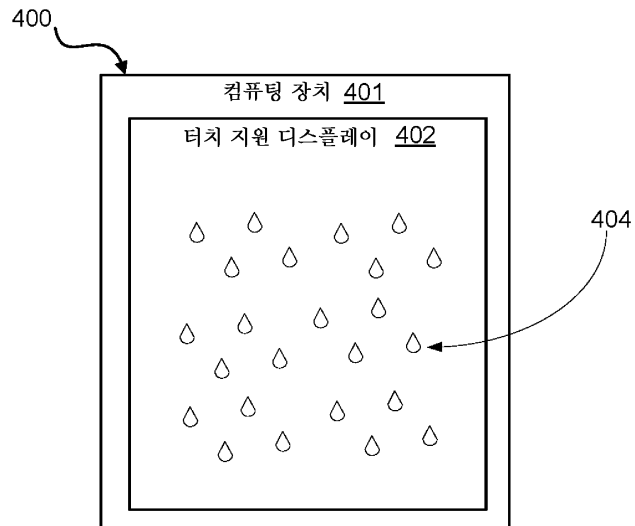
도면3a



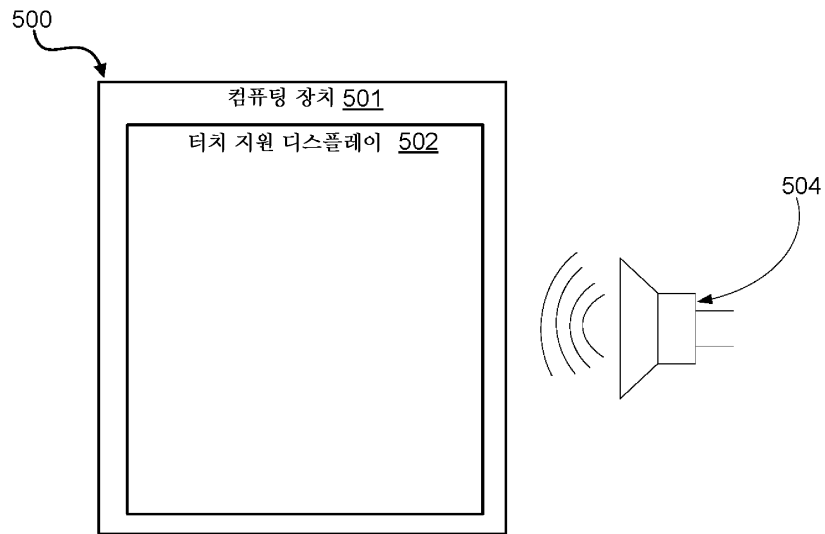
도면3b



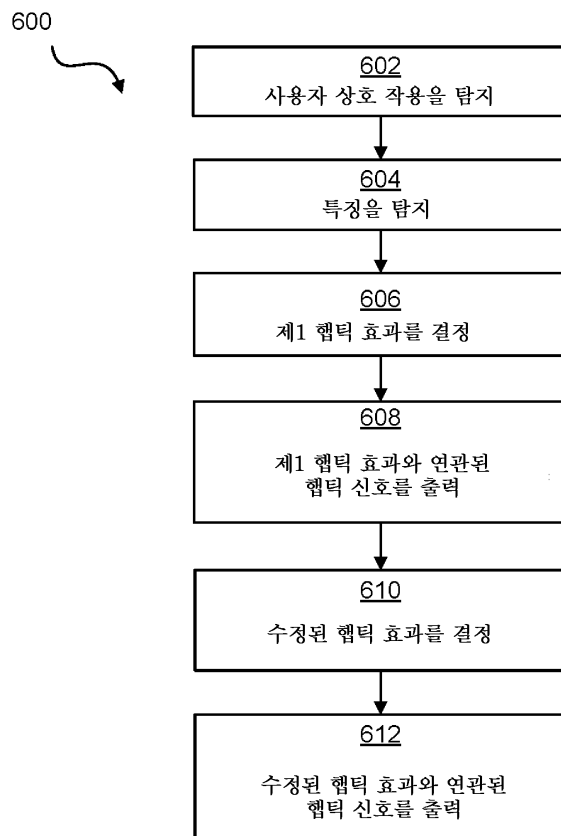
도면4



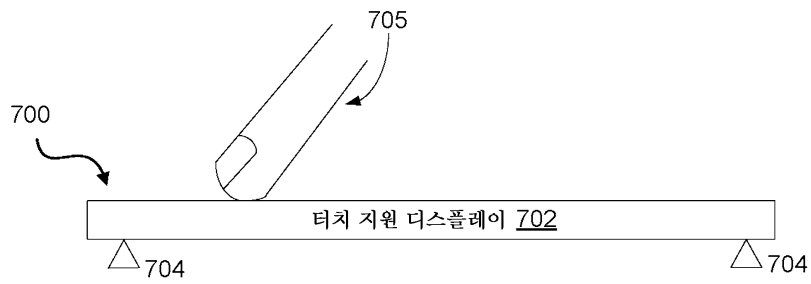
도면5



도면6



도면7



도면8

