



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0130495
(43) 공개일자 2015년11월23일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 3/03 (2006.01) G06F 3/0485 (2013.01)
- (52) CPC특허분류
G06F 3/0304 (2013.01)
G06F 3/017 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-7028914
- (22) 출원일자(국제) 2014년03월12일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2015년10월13일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2014/024080
- (87) 국제공개번호 WO 2014/150725
국제공개일자 2014년09월25일
- (30) 우선권주장
13/840,974 2013년03월15일 미국(US)

- (71) 출원인
켈컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (72) 발명자
에베리트, 앤드류 제이.
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
와드, 조나단 디.
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
크리스티안센, 나디네 비.
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (74) 대리인
특허법인 남앤드남

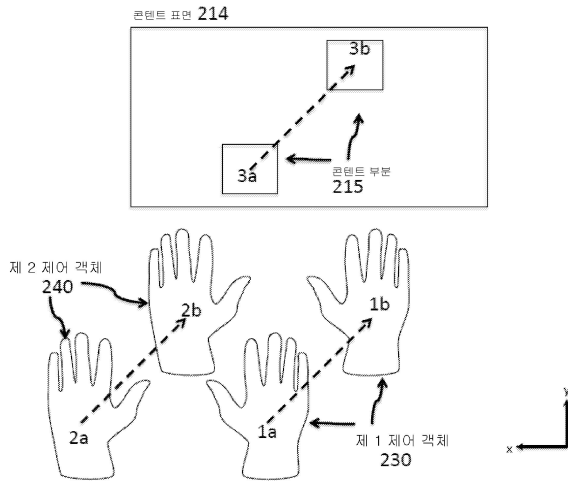
전체 청구항 수 : 총 38 항

(54) 발명의 명칭 적어도 두 개의 제어 객체들에 의해 수행되는 제스처의 검출

(57) 요약

비접촉식 패닝 제스처의 구현을 위한 방법들, 시스템들, 컴퓨터 판독가능 매체들, 및 장치들이 개시된다. 몇몇 실시예들에서, 원격 검출 디바이스는 제어 평면에 걸친 적어도 두 개의 제어 객체들의 동기화된 모션을 검출한다. 부착된 컴퓨팅 디바이스는 그 후 동기화된 모션의 검출에 응답하여 디스플레이된 콘텐츠의 현재 위치를 조정할 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 제어 객체들의 움직임에서의 변화에 대한 임계치는 언제 패닝 모드를 종료할지를 결정하기 위해 설정될 수 있다. 임계치는 제어 객체들의 속도에 기초하여 변할 수 있다.

대표도 - 도2b



(52) CPC특허분류
G06F 3/0485 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

방법으로서,

하나 이상의 검출 디바이스들로부터의 정보에 기초하여 적어도 두 개의 제어 객체(object)들에 의해 수행되는 제스처(gesture) 개시 명령을 검출하는 단계;

상기 제스처 개시 명령의 검출에 기초하여 제스처 모드를 개시하는 단계;

상기 하나 이상의 검출 디바이스들로부터의 정보에 기초하여, 콘텐츠가 디스플레이되는 표면에 실질적으로 평행인 제어 평면에 걸친 상기 적어도 두 개의 제어 객체들의 실질적으로 동기화된 움직임의 검출하는 단계;

상기 제어 평면에 걸친 상기 적어도 두 개의 제어 객체들의 실질적으로 동기화된 움직임의 검출에 응답하여 디스플레이된 콘텐츠가 조정되도록 하는 단계; 및

상기 하나 이상의 검출 디바이스들로부터의 정보를 사용하여, 해지 모션(disengagement motion)을 검출하는 것에 의해 상기 제스처 모드를 종료하는 단계

를 포함하는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 해지 모션을 검출하는 것은, 상기 적어도 두 개의 제어 객체들의 서로에 관한 움직임이 가변 임계치를 초과하는 것을 검출하는 것을 포함하는,

방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 가변 임계치는 최소 제어 객체 허용 오차, 최대 제어 객체 허용 오차, 및 교정 인자(calibrating factor) 사이의 차이에 의해 정의되는,

방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 최소 제어 객체 허용 오차는 사용자 손의 최소 연장(extension)이고;

상기 최대 제어 객체 허용 오차는 상기 사용자 손의 최대 연장이고; 그리고

상기 교정 인자는 중립 위치로부터의 상기 사용자 손의 거리에 적어도 부분적으로 의존하는 변수인,

방법.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 교정 인자는 사용자와 연관된 정지된 제어 객체 떨림 측정에 기초하는,

방법.

청구항 6

제 3 항에 있어서,

상기 교정 인자는 상기 적어도 두 개의 제어 객체들의 속력에 기초하는,
방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 적어도 두 개의 제어 객체들의 속력은 지터(jitter)를 보상하기 위해 다수의 제어 속도 측정치들에 걸친
평균인,
방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 해지 모션을 검출하는 것은 상기 적어도 두 개의 제어 객체들 중 하나가 상기 제어 평면으로부터 제거되는
것을 검출하는 것을 포함하는,
방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 두 개의 제어 객체들은 사용자의 양손들을 포함하고, 상기 하나 이상의 검출 디바이스들은 사용자
의 머리에 고정된 카메라를 포함하는,
방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 두 개의 제어 객체들은 사용자의 양손들을 포함하고, 상기 하나 이상의 검출 디바이스들은 손 고정
관성 센서들을 포함하는,
방법.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 제스처 개시 명령을 검출하는 단계는, 상기 하나 이상의 검출 디바이스들로부터의 정보에 기초하여 상기
적어도 두 개의 제어 객체들이 미리 결정된 시간 동안, 상기 표면에 평행인 상기 제어 평면 내의 동일한 높이
위치에 각각 놓인 것을 검출하는 단계를 포함하는,
방법.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 콘텐츠가 디스플레이되는 표면은 컴퓨팅 디바이스에 의해 생성되고 그리고 사용자의 시각 영역에 투사되는
가상 표면인,
방법.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 콘텐츠가 디스플레이되는 표면은 물리적 표면인,
방법.

청구항 14

제 1 항에 있어서,
상기 제스처 개시 명령은 패닝(panning) 개시 명령을 포함하고,
상기 제스처 모드는 패닝 제스처 모드를 포함하고,
상기 해지 모션은 패닝 해지 모션을 포함하는,
방법.

청구항 15

장치로서,
컴퓨터 프로세서를 포함하는 프로세싱 모듈;
상기 프로세싱 모듈에 연결된 컴퓨터 판독가능 저장 매체;
상기 프로세싱 모듈에 연결된 디스플레이 출력 모듈; 및
상기 프로세싱 모듈에 연결된 이미지 캡처(capture) 모듈
을 포함하고,
상기 컴퓨터 판독가능 저장 매체는, 상기 컴퓨터 프로세서에 의해 실행될 때 상기 컴퓨터 프로세서로 하여금 방
법을 수행하게 하는 컴퓨터 판독가능 명령들을 포함하고,
상기 방법은,
하나 이상의 검출 디바이스들로부터의 정보에 기초하여 적어도 두 개의 제어 객체들에 의해 수행되는 제스처 개
시 명령을 검출하는 단계;
상기 제스처 개시 명령의 검출에 기초하여 제스처 모드를 개시하는 단계;
상기 하나 이상의 검출 디바이스들로부터의 정보에 기초하여, 콘텐츠가 디스플레이되는 표면에 실질적으로 평행
인 제어 평면에 걸친 상기 적어도 두 개의 제어 객체들의 실질적으로 동기화된 움직임의 검출하는 단계;
상기 제어 평면에 걸친 상기 적어도 두 개의 제어 객체들의 실질적으로 동기화된 움직임의 검출에 응답하여 디
스플레이된 콘텐츠가 조정되도록 하는 단계; 및
상기 하나 이상의 검출 디바이스들로부터의 정보를 사용하여, 해지 모션을 검출하는 것에 의해 상기 제스처 모
드를 종료하는 단계
를 포함하는,
장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서,
오디오 센서; 및
스피커를 더 포함하고,
상기 제스처 개시 명령은 상기 오디오 센서를 통해 수신된 음성 명령을 포함하는,
장치.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

안테나; 및

로컬 영역 네트워크 모듈을 더 포함하고,

상기 콘텐츠는 상기 로컬 영역 네트워크 모듈을 통해 상기 디스플레이 출력 모듈로부터 상기 표면으로 통신되는,

장치.

청구항 18

제 15 항에 있어서,

상기 컴퓨터 프로세서에 통신가능하게 연결된 제 1 카메라를 포함하는 머리 고정 디바이스를 더 포함하는,

장치.

청구항 19

제 15 항에 있어서,

상기 해지 모션을 검출하는 것은, 상기 적어도 두 개의 제어 객체들의 서로에 관한 움직임이 가변 임계치를 초과하는 것을 검출하는 것을 포함하는,

장치.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 가변 임계치는 최소 제어 객체 허용 오차, 최대 제어 객체 허용 오차, 및 교정 인자 사이의 차이에 의해 정의되는,

장치.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 최소 제어 객체 허용 오차는 사용자 손의 최소 연장이고;

상기 최대 제어 객체 허용 오차는 상기 사용자 손의 최대 연장이고; 그리고

상기 교정 인자는 중립 위치로부터의 상기 사용자 손의 거리에 적어도 부분적으로 의존하는 변수인,

장치.

청구항 22

제 20 항에 있어서,

상기 교정 인자는 상기 적어도 두 개의 제어 객체들의 속력에 기초하는,

장치.

청구항 23

제 15 항에 있어서,

상기 해지 모션을 검출하는 것은 상기 적어도 두 개의 제어 객체들 중 하나가 상기 제어 평면으로부터 제거되는 것을 검출하는 것을 포함하는,

장치.

청구항 24

제 15 항에 있어서,

상기 적어도 두 개의 제어 객체들은 사용자의 양손들을 포함하고, 상기 하나 이상의 검출 디바이스들은 사용자의 머리에 고정된 카메라를 포함하는,

장치.

청구항 25

제 24 항에 있어서,

상기 콘텐츠가 디스플레이되는 표면은, 머리 고정 디바이스(HMD)와 같이 카메라와 연결된 컴퓨팅 디바이스에 의해 생성되는 가상 표면인,

장치.

청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 콘텐츠가 디스플레이되는 표면은 물리적 표면인,

장치.

청구항 27

제 15 항에 있어서,

상기 제스처 개시 명령은 패닝(panning) 개시 명령을 포함하고,

상기 제스처 모드는 패닝 제스처 모드를 포함하고,

상기 해지 모션은 패닝 해지 모션을 포함하는,

방법.

청구항 28

시스템으로서,

하나 이상의 검출 디바이스들로부터의 정보에 기초하여 적어도 두 개의 제어 객체들에 의해 수행되는 제스처 개시 명령을 검출하기 위한 수단;

상기 제스처 개시 명령의 검출에 기초하여 제스처 모드를 개시하기 위한 수단;

상기 하나 이상의 검출 디바이스들로부터의 정보에 기초하여, 콘텐츠가 디스플레이되는 표면에 실질적으로 평행인 제어 평면에 걸친 상기 적어도 두 개의 제어 객체들의 실질적으로 동기화된 움직임의 검출하기 위한 수단;

상기 제어 평면에 걸친 상기 적어도 두 개의 제어 객체들의 실질적으로 동기화된 움직임의 검출에 응답하여 디스플레이된 콘텐츠가 조정되도록 하기 위한 수단; 및

상기 하나 이상의 검출 디바이스들로부터의 정보를 사용하여, 해지 모션(disengagement motion)을 검출하는 것에 의해 상기 제스처 모드를 종료하기 위한 수단

을 포함하는 시스템.

청구항 29

제 28 항에 있어서,

상기 적어도 두 개의 제어 객체들의 서로에 관한 움직임이 가변 임계치를 초과하는 것을 검출하고, 그리고 상기 가변 임계치를 초과하는 경우 상기 제스처 모드를 종료하기 위한 수단을 더 포함하는

시스템.

청구항 30

제 29 항에 있어서,

상기 가변 임계치를 최소 제어 객체 허용 오차 및 최대 제어 객체 허용 오차 사이의 차이를 결정하는 것에 의해 결정하기 위한 수단을 더 포함하는

시스템.

청구항 31

제 29 항에 있어서,

상기 해지 모션의 트리거로서 상기 가변 임계치를 조정하기 위해 상기 가변 임계치에 대한 교정 인자를 결정하기 위한 수단을 더 포함하는

시스템.

청구항 32

제 31 항에 있어서,

사용자 손의 최소 연장에 기초하여 상기 교정 인자를 조정하기 위해 상기 사용자 손의 최소 연장을 결정하기 위한 수단;

사용자 손의 최대 연장에 기초하여 상기 교정 인자를 조정하기 위해 상기 사용자 손의 최대 연장을 결정하기 위한 수단; 및

중립 위치로부터의 상기 사용자 손의 거리에 기초하여 상기 교정 인자를 조정하기 위해 상기 중립 위치로부터의 상기 사용자 손의 거리를 결정하기 위한 수단을 더 포함하는

시스템.

청구항 33

제 32 항에 있어서,

상기 적어도 두 개의 제어 객체들 중 하나가 상기 제어 평면으로부터 제거되는 것을 검출하기 위한 수단; 및

상기 적어도 두 개의 제어 객체들 중 하나가 상기 제어 평면으로부터 제거되는 것이 검출되는 경우 상기 제스처 모드를 정지하기 위한 수단을 더 포함하는

시스템.

청구항 34

제 31 항에 있어서,

상기 적어도 두 개의 제어 객체들의 속력에 기초하여 상기 교정 인자를 조정하기 위해 상기 적어도 두 개의 제어 객체들의 속력을 결정하기 위한 수단을 더 포함하는

시스템.

청구항 35

제 31 항에 있어서,

사용자 및 적어도 하나의 제어 객체와 연관된 객체 떨림에 기초하여 상기 교정 인자를 조정하기 위해 상기 사용자와 연관된 정지된 제어 객체 떨림 측정을 결정하기 위한 수단을 더 포함하는

시스템.

청구항 36

제 28 항에 있어서,

상기 하나 이상의 검출 디바이스들로부터의 정보에 기초하여, 상기 적어도 두 개의 제어 객체들이 미리 결정된 시간 동안, 상기 표면에 평행인 상기 제어 평면 내의 동일한 높이 위치에 각각 놓인 것을 검출하기 위한 수단; 및

상기 적어도 두 개의 제어 객체들이 상기 미리 결정된 시간 동안 상기 표면에 평행인 상기 제어 평면 내의 동일한 높이 위치에 각각 놓인 것이 검출되는 경우 상기 제스처 모드를 개시하기 위한 수단을 더 포함하는 시스템.

청구항 37

제 28 항에 있어서,

사용자의 시각 영역 내에, 디스플레이되는 콘텐츠를 포함하는 가상 표면을 투사하기 위한 수단을 더 포함하는, 시스템.

청구항 38

컴퓨터 판독가능 명령들을 포함하는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 명령 매체로서,

상기 컴퓨터 판독가능 명령들은 디바이스의 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 디바이스가:

하나 이상의 검출 디바이스들로부터의 정보에 기초하여 적어도 두 개의 제어 객체들에 의해 수행되는 제스처 개시 명령을 검출하고;

상기 제스처 개시 명령의 검출에 기초하여 제스처 모드를 개시하고;

상기 하나 이상의 검출 디바이스들로부터의 정보에 기초하여, 콘텐츠가 디스플레이되는 표면에 실질적으로 평행인 제어 평면에 걸친 상기 적어도 두 개의 제어 객체들의 실질적으로 동기화된 움직임을 검출하고;

상기 제어 평면에 걸친 상기 적어도 두 개의 제어 객체들의 실질적으로 동기화된 움직임의 검출에 응답하여 디스플레이된 콘텐츠가 조정되게 하고; 그리고

상기 하나 이상의 검출 디바이스들로부터의 정보를 사용하여, 해지 모션을 검출하는 것에 의해 상기 제스처 모드를 종료하게 하는,

비-일시적 컴퓨터 판독가능 명령 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 명세서의 양상들은 컴퓨터 인터페이스들에 관련된다. 구체적으로, 적어도 두 개의 제어 객체들에 의해 수행되는 제스처들을 검출하는 제스처 인터페이스 및 연관된 시스템들 및 방법들이 개시된다.

배경 기술

[0002] 디스플레이 디바이스들에 대한 표준 인터페이스들은 일반적으로 전자 입력의 물리적 조작(manipulation)을 수반한다. 텔레비전 원격 제어는 버튼을 누르는 것을 수반한다. 터치 스크린 디스플레이 인터페이스는 물리적 표면과의 터치 상호작용을 검출하는 것을 수반한다. 이러한 인터페이스들은 많은 문제점들을 갖는다. 대안으로, 사람의 움직임들이 전자 디바이스들을 제어하기 위해 사용될 수 있다. 손의 움직임 또는 사람의 신체 중 다른 부분의 움직임이 전자 디바이스에 의해 감지될 수 있고, 그리고 디바이스에 의해 실행되는 명령을 결정하기 위해 (예를 들어 디바이스에 의해 실행되는 인터페이스에 제공됨) 또는 외부 디바이스로 출력되기 위해 사용될 수 있다. 이러한 사람에 의한 움직임들은 제스처로 지칭될 수 있다. 제스처들은 사람이 입력 디바이스를 물리적으로 조작하는 것을 요구하지 않을 수 있다.

발명의 내용

- [0003] [0003] 몇몇 실시예들이 비접촉식(contactless) 패닝(panning) 제스처에 관련되어 개시된다. 몇몇 실시예들에서, 방법은 원격 검출 디바이스를 사용하여 적어도 두 개의 제어 객체들을 원격으로 검출하는 단계, 및 패닝 제스처 개시 명령을 검출하는 것에 의해 패닝 제스처 움직임 모드를 개시하는 단계를 포함할 수 있다. 방법은 그리고 원격 검출 디바이스를 사용하여 콘텐츠 표면에 평행한 제어 평면에 걸친 적어도 두 개의 제어 객체들의 동기화된 움직임을 원격으로 검출하는 단계를 포함할 수 있고, 여기서 콘텐츠 표면은 콘텐츠의 부분을 디스플레이 하고, 그리고 방법은 제어 평면에 걸친 적어도 두 개의 제어 객체들의 동기화된 움직임의 검출에 응답하여 콘텐츠 표면 상에 디스플레이된 콘텐츠의 부분을 조정하는 단계를 포함할 수 있다. 그 다음에, 이러한 방법은 추가적으로 원격 검출 디바이스를 사용하여 패닝 해지 모션을 원격으로 검출하는 것에 의해 패닝 제스처 움직임 모드를 종료하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0004] [0004] 하나의 가능한 실시예에 따른 몇몇 방법들에서, 패닝 해지 모션을 검출하는 것은, 적어도 두 개의 제어 객체들 중 하나가 제어 평면으로부터 제거되는 것을 검출하는 것을 포함한다. 다른 가능한 실시예에 따른 몇몇 방법들에서, 패닝 해지 모션을 검출하는 것은, 적어도 두 개의 제어 객체들의 서로에 대한 상대적인 움직임이 미리 결정된 임계치를 초과하였음을 검출하는 것을 포함한다. 다른 가능한 실시예에 따른 몇몇 방법들에서, 미리 결정된 임계치는: 임계치 = ((최대_허용오차 - 최소_허용오차) * 교정인자) + 최소_허용오차로 정의되고; 여기서 허용오차 레벨들은 시스템 설계 값들이고, 그리고 인자 값은 제어 객체 속력에 기초한다.
- [0005] [0005] 다른 가능한 실시예에 따른 몇몇 방법들에서, 인자 값은 사용자와 연관된 정지된 제어 객체 떨림 측정에 추가적으로 기초한다. 다른 가능한 실시예에 따른 몇몇 방법들에서, 제어 객체 속력은 지터를 보상하기 위해 다수의 제어 속도 측정치에 걸쳐 평균화된다. 다른 가능한 실시예에 따른 몇몇 방법들에서, 원격 검출 디바이스는 사용자의 머리에 고정된 카메라이다. 다른 가능한 실시예에 따른 몇몇 방법들에서, 원격 검출 디바이스는 광학 카메라, 입체(stereo) 카메라, 또는 깊이 카메라를 포함한다. 다른 가능한 실시예에 따른 몇몇 방법들에서, 원격 검출 디바이스는 손 고정 관성 센서를 포함한다. 다른 가능한 실시예에 따른 몇몇 방법들에서, 패닝 제스처 개시 명령은 원격 검출 디바이스를 사용하여 적어도 두 개의 제어 객체들이 미리 결정된 시간 동안 콘텐츠 표면에 평행한 제어 평면 내의 동일한 높이의 위치에 각각 놓였다고 검출하는 것을 포함한다.
- [0006] [0006] 다른 가능한 실시예는 프로세싱 모듈, 기억 장치, 및 이미지 캡처 모듈을 포함하는 장치이다. 이러한 장치에서, 저장 장치는 프로세서로 하여금 다양한 실시예들에 따른 방법을 수행하게 하는 컴퓨터 판독가능 명령들을 포함한다. 이러한 실시예는 적어도 두 개의 제어 객체들을 원격으로 검출하는 것; 패닝 제스처 개시 명령을 검출하는 것에 의해 패닝 제스처 움직임 모드를 개시하는 것; 원격 검출 디바이스를 사용하여, 콘텐츠의 일부를 디스플레이하는 콘텐츠 표면에 평행한 제어 평면에 걸친 적어도 두 개의 제어 객체들의 동기화된 움직임을 원격으로 검출하는 것; 제어 평면에 걸친 적어도 두 개의 제어 객체들의 동기화된 움직임의 검출에 응답하여 콘텐츠 표면 상에 디스플레이된 콘텐츠의 일부를 조정하는 것; 및 원격 검출 디바이스를 사용하여 패닝 해지 모션을 원격으로 검출하는 것에 의해 패닝 제스처 움직임 모드를 종료하는 것을 포함한다.
- [0007] [0007] 추가적인 실시예들에서, 장치는 오디오 센서; 및 스피커를 포함할 수 있다. 이러한 실시예들에서, 패닝 제스처 개시 명령은 오디오 센서를 통해 수신된 음성 명령을 포함할 수 있다. 추가적인 실시예들에서, 장치는 추가적으로 안테나; 셀룰러 전화 통신 모듈; 및 로컬 영역 네트워크 모듈을 더 포함할 수 있다. 이러한 실시예의 콘텐츠는 로컬 영역 네트워크 모듈을 통해서 디스플레이 출력 모듈로부터 콘텐츠 표면에 통신될 수 있다. 추가적인 실시예들에서, 장치는 추가적으로 컴퓨터 프로세서에 통신가능하게 연결된 제 1 카메라를 포함하는 머리 고정 디바이스를 포함할 수 있다.
- [0008] [0008] 또 다른 가능한 실시예는, 제 1 카메라 및 제 1 카메라에 통신가능하게 연결된 제 1 컴퓨팅 디바이스를 포함하는 시스템을 포함할 수 있다. 시스템은 추가적으로 제 1 컴퓨팅 디바이스에 통신가능하게 연결된 출력 디바이스를 더 포함할 수 있고, 제 1 통신 디바이스는 적어도 두 개의 제어 객체들을 식별하고 출력 디스플레이의 콘텐츠 표면에 평행한 제어 평면에 걸친 적어도 두 개의 제어 객체들의 동기화된 움직임을 추적하는 제스처 분석 모듈을 포함할 수 있고, 여기서 식별하는 것 및 추적하는 것은 제 1 카메라로부터의 복수의 이미지들을 사용한다. 추가적인 실시예들에서 제 1 컴퓨팅 디바이스는 콘텐츠를 출력 디스플레이에 출력하고, 현재 콘텐츠 위치를 포함하는 콘텐츠의 상세들을 식별하고, 그리고 제어 평면에 걸친 적어도 두 개의 제어 객체들의 동기화된 움직임의 추적에 응답하여 콘텐츠의 현재 콘텐츠 위치를 조정하는 콘텐츠 제어 모듈을 포함한다.
- [0009] [0009] 추가적인 실시예들에서, 시스템은 추가적으로 제 1 컴퓨팅 디바이스에 통신가능하게 연결된 제 2 카메라를 포함할 수 있다. 이러한 실시예들에서, 제스처 분석 모듈은, 제 1 카메라와 적어도 두 개의 제어 객체들 중 적어도 하나 사이의 장애물을 식별하는 것에 의해 가로막힌 제어 객체를 식별할 때, 제 2 카메라로부터의 제 2

복수의 이미지들을 사용하여 적어도 두 개의 제어 객체들의 동기화된 움직임의 부분으로서 가로막힌 제어 객체의 움직임을 검출할 수 있다.

- [0010] 하나의 가능한 실시예는 입력 모드의 해지를 결정하기 위한 방법을 포함하고, 이 방법은 개시된 컴퓨터 시스템에 대한 입력 모드를 결정하는 단계; 입력 모드 동안 적어도 두 개의 제어 객체들의 검출된 움직임에 기초하여 컴퓨터 시스템의 동작에 영향을 미치는 단계; 및 적어도 두 개의 제어 객체들 사이의 분리에 기초하여 입력 모드가 해지되었음을 결정하는 단계를 포함하고, 여기서 해지를 야기하는 분리의 정도는 다르다.
- [0011] 추가적인 이러한 실시예들은, 적어도 두 개의 제어 객체들에 의해 이동되는 거리 또는 모션의 속력에 기초하여 분리의 정도가 달라지도록 기능할 수 있다. 추가적인 대안적 실시예들에서, 부가적인 변수들이 분리의 정도를 결정하기 위해 사용될 수 있다. 추가적인 실시예들에서, 각각의 제어 객체의 속력은 이동된 거리를 결정하기 위해 사용될 수 있다. 추가적인 실시예들에서, 위치 측정치들이 분리를 결정하기 위해 사용될 수 있다. 추가적인 실시예들에서, 분리 임계치는 두 개의 제어 객체들에 의해 이동된 거리 및 각각의 제어 객체의 속력 모두에 기초할 수 있다.
- [0012] 추가적인 실시예들에서, 입력 모드를 개시하는 방법은, 임계치의 시간 동안 복수의 제어 객체들이 실질적으로 정지된 것으로 검출하는 단계를 포함한다. 추가적인 이러한 실시예들에서, 입력 모드를 개시하는 방법은, 복수의 제어 객체들이 정지되어 있고 그리고 거의 동일한 평면에 있는 것으로 검출하는 것을 포함할 수 있다. 추가적인 실시예들에서, 입력 모드를 개시하는 방법은, 복수의 제어 객체들이 콘텐츠 표면에 또는 콘텐츠에 대략적으로 평행인 것으로 결정하는 것을 포함할 수 있다. 추가적인 실시예들에서, 입력 모드를 개시하는 방법은, 복수의 제어 객체들이 미리 결정된 볼륨 내에 있는 것을 결정하는 것을 포함할 수 있다.
- [0013] 추가적인 실시예들은 실제 표면 또는 가상 표면 상에 배치된 콘텐츠를 제공하는 단계, 복수의 제어 객체들이 동일한 포즈(pose)로 또는 특정한 미리 결정된 포즈로 정지되는 개시 입력을 식별하는 단계를 포함할 수 있다. 추가적인 이러한 실시예들에서, 제어 객체들을 콘텐츠 표면들의 평면에 수직인 벡터를 따라서 콘텐츠 표면으로부터 제거하는 것은 해지 명령을 포함한다.
- [0014] 추가적인 실시예들은 콘텐츠를 디스플레이하는 단계, 콘텐츠에 영향을 미치기 위해 복수의 제어 객체들의 동기화된 움직임들을 식별하는 단계를 포함하고, 영향을 미치는 것은 검출된 움직임에 기초하여 디스플레이된 콘텐츠를 조정하는 것을 포함한다. 추가적인 이러한 실시예들에서, 조정하는 것은 페닝을 포함하고, 페닝은 복수의 제어 객체들의 검출된 동기화된 움직임에 매칭된다. 추가적인 이러한 실시예들에서, 동기화된 검출 움직임은 콘텐츠에 대략적으로 평행하다. 추가적인 실시예들에서, 복수의 제어 객체들은 사용자의 손들이다. 추가적인 실시예에서, 제어 객체들의 움직임의 검출 및 식별은 카메라에 의해 수행된다. 다양한 실시예들에서, 이러한 카메라는 2D 카메라, 입체 카메라, 깊이 지각 카메라를 포함한다. 대안적인 실시예들에서, 카메라는, 관성 움직임 유닛, 적외선 검출기들, 음향 모션 검출기, 또는 복수의 제어 객체들의 위치 및 움직임을 결정하는 임의의 다른 수단을 사용하여 위치를 결정하는 원격 검출 디바이스일 수 있다.
- [0015] 다른 가능한 실시예에는 컴퓨터 시스템으로의 명령을 검출하는 방법을 포함할 수 있고, 이 방법은: 적어도 두 개의 제어 객체들에 의한 모션을 검출하는 단계; 모션 동안 적어도 두 개의 제어 객체들 사이의 분리가 가변 임계치 내인지 결정하는 단계; 및 분리가 가변 임계치 내인지 여부에 기초하여 모션이 컴퓨터 시스템으로의 명령을 포함하는지 여부를 결정하는 단계를 포함한다. 이러한 방법의 추가적인 대안적인 실시예들에서, 방법은 임계치가 모션의 속력에 기초하여 달라지거나 또는 오직 속력에만 기초한 적어도 두개의 변수에 의해 이동된 거리에 기초하여 달라지도록 기능할 수 있다. 이러한 방법의 추가적인 대안적인 실시예들에서, 방법은 임계치가 오직 거리에만 기초하여 달라지도록 기능할 수 있다. 이러한 방법의 추가적인 대안적인 실시예들에서, 방법은 임계치가 속력 및 거리의 조합에 기초하여 달라지도록 기능할 수 있다. 이러한 방법의 추가적인 대안적인 실시예들에서, 방법은 제어 객체들이 카메라(2d, 입체, ToF, 깊이 등)에 의해 검출되는 사용자의 양손들이 되도록 기능할 수 있다. 추가적인 실시예들에서, 검출은 관성 검출 유닛, 및 적외선 레이더 유닛, 또는 다른 이러한 검출 수단에 의해 수행될 수 있다.
- [0016] 이러한 방법의 추가적인 대안적인 실시예들에서, 방법은 추가적으로 모션이 실질적으로 평면인지 여부를 결정하는 것을 포함하는, 모션이 명령을 포함하는지 여부를 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 이러한 방법의 추가적인 대안적인 실시예들에서, 방법은 추가적으로 평면이 디스플레이된 콘텐츠에 실질적으로 평행인지 여부를 결정하는 단계를 더 포함할 수 있다. 이러한 방법의 추가적인 대안적인 실시예들에서, 방법은 팬(pan) 움직임을 더 포함할 수 있고, 추가로 디스플레이된 콘텐츠가 바뀌도록 야기하는 단계를 더 포함할 수 있다. 추가적인 이러한 실시예들에서, 제어 객체들의 검출된 모션은 콘텐츠에 실질적으로 평행인 실질적으로 선형인 모션을

포함한다. 추가적인 이러한 실시예들에서, 모션은 제어 객체들 중 적어도 하나에 의한 원을 포함하고, z 방향의 임계치 내의 모션을 결정하는 것을 더 포함하며, z 방향 임계치는 속력 및/또는 총 이동 거리에 기초하여 가변적이다. 몇몇 실시예들에서, z 방향 임계치는 사용자의 양손들의 연장의 범위에 기초할 수 있다. 추가적인 실시예들에서, z 방향 임계치는 사용자의 양손들의 송력에 기초할 수 있다. 추가적인 실시예들에서, z 방향 임계치는 사용자의 양손들의 속력, 사용자의 양손들이 뻗어질 수 있는 범위, 및 사용자의 양손들의 휴식 위치로부터의 오프셋의 임의의 조합에 기초할 수 있다.

[0017] 추가적인 실시예는 컴퓨터 시스템으로의 명령을 검출하는 방법을 포함할 수 있고, 방법은: 적어도 두 개의 제어 객체들에 의한 모션을 검출하는 단계; 및 모션의 적어도 부분 동안의 적어도 두 개의 제어 객체들의 분리에 기초하여 모션이 컴퓨터 시스템으로의 명령을 포함하는지 여부를 결정하는 단계를 포함한다. 추가적인 실시예들은, 이 결정이 모션의 적어도 부분 동안 분리가 가변 임계치 이내에 있는지 여부에 기초하도록 기능할 수 있다. 추가적인 실시예들은, 임계치가 모션의 속력에 기초하여 달라지거나 또는 오직 속력에만 기초한 적어도 두 개의 변수에 의해 이동된 거리에 기초하여 달라지도록 기능할 수 있다. 추가적인 실시예들은, 변수가 오직 거리에만 기초하도록 기능할 수 있다. 추가적인 실시예들은, 변수가 속력 및 거리의 조합에 기초하도록 기능할 수 있다.

[0018] 하나의 가능한 실시예는, 하나 이상의 검출 디바이스들로부터의 정보에 기초하여 적어도 두 개의 제어 객체들에 의해 수행된 제스처 개시 명령을 검출하는 단계; 제스처 개시 명령의 검출에 기초하여 제스처 모드를 개시하는 단계; 하나 이상의 검출 디바이스들로부터의 정보에 기초하여, 콘텐츠가 디스플레이되는 표면에 실질적으로 평행인 제어 평면에 걸친 적어도 두 개의 제어 객체들의 실질적으로 동기화된 움직임을 검출하는 단계; 제어 평면에 걸친 적어도 두 개의 제어 객체들의 실질적으로 동기화된 움직임의 검출에 응답하여 디스플레이된 콘텐츠가 조정되도록 하는 단계; 및 하나 이상의 검출 디바이스들로부터의 정보를 사용하여, 해지 모션을 검출하는 것에 의해 제스처 모드를 종료하는 단계를 포함하는 방법일 수 있다.

[0019] 이러한 방법의 추가적인 실시예들은, 해지 모션을 검출하는 것이 적어도 두 개의 제어 객체들의 서로에 관한 움직임이 가변 임계치를 초과하는 것을 검출하는 것을 포함하도록 기능할 수 있다. 이러한 방법의 추가적인 실시예들은, 가변 임계치가 최소 제어 객체 허용 오차, 최대 제어 객체 허용 오차, 및 교정 인자 사이의 차이에 의해 정의되도록 기능할 수 있다. 이러한 방법의 추가적인 실시예들은, 최소 제어 객체 허용 오차가 사용자 손의 최소 연장(extension)이고; 최대 제어 객체 허용 오차가 사용자 손의 최대 연장이고; 그리고 교정 인자가 중립 위치로부터의 사용자 손의 거리에 적어도 부분적으로 의존하는 변수이도록 기능할 수 있다.

[0020] 이러한 방법의 추가적인 실시예들은 교정 인자가 사용자와 연관된 정지된 제어 객체 떨림 측정기에 기초하도록 기능할 수 있다. 이러한 방법의 추가적인 실시예들은 교정 인자가 적어도 두 개의 제어 객체들의 속력에 기초하도록 기능할 수 있다. 이러한 방법의 추가적인 실시예들은, 적어도 두 개의 제어 객체들의 속력이 지터(jitter)를 보상하기 위해 다수의 제어 속력 측정치들에 걸친 평균이도록 기능할 수 있다. 이러한 방법의 추가적인 실시예들은 패닝 해지 모션을 검출하는 것이 적어도 두 개의 제어 객체들 중 하나가 제어 평면으로부터 제거되는 것을 검출하는 것을 포함하도록 기능할 수 있다. 이러한 방법의 추가적인 실시예들은, 제어 객체들이 사용자의 양손들을 포함하고, 하나 이상의 검출 디바이스들이 사용자의 머리에 고정된 카메라를 포함하도록 기능할 수 있다.

[0021] 이러한 방법의 추가적인 실시예들은, 제어 객체들이 사용자의 양손들을 포함하고, 그리고 하나 이상의 검출 디바이스들이 손 고정 관성 센서들을 포함하도록 기능할 수 있다. 이러한 방법의 추가적인 실시예들은, 제스처 개시 명령을 검출하는 단계가 하나 이상의 원격 검출 디바이스들로부터의 정보에 기초하여 적어도 두 개의 제어 객체들이 미리 결정된 시간 동안, 콘텐츠 표면에 평행인 제어 평면 내의 동일한 높이 위치에 각각 놓인 것을 검출하는 단계를 포함하도록 기능할 수 있다.

[0022] 이러한 방법의 추가적인 실시예들은, 콘텐츠가 디스플레이되는 표면이 컴퓨팅 디바이스에 의해 생성되고 그리고 사용자의 시각 영역에 투사되는 가상 표면이도록 기능할 수 있다. 이러한 방법의 추가적인 실시예들은, 콘텐츠가 디스플레이되는 표면이 수동 물리적 표면이도록, 그리고 콘텐츠가 머리 고정 디바이스에 의해 사용자의 눈으로 투사되고 그리고 콘텐츠가 디스플레이되는 표면으로 수동 물리적 표면을 설정하는 컴퓨팅 디바이스에 의해 수동 물리적 표면에 매칭되도록 기능할 수 있다. 이러한 방법의 추가적인 실시예들은, 콘텐츠가 머리 고정 디바이스의 오직 하나의 사용자를 위해 수동 물리적 표면에 디스플레이되도록 기능할 수 있다. 이러한 방법의 추가적인 실시예들은, 콘텐츠가 머리 고정 디바이스들의 제 1 복수의 사용자들을 위해 수동 물리적 표면에 디스플레이되고, 그리고 머리 고정 디바이스들의 제 2 복수의 사용자들에 대해서는 수동 물리적 표면 상에 디스

플레이되지 않도록 기능할 수 있다.

- [0023] 이러한 방법의 추가적인 실시예들은 콘텐츠가 디스플레이되는 표면이 텔레비전 디스플레이가 되도록 기능할 수 있다. 이러한 방법의 추가적인 실시예들은 적어도 두 개의 제어 객체들의 의해 수행되는 제스처 개시 명령이 제어 평면에서 사용자의 양손들에 의한 붙잡기 모션을 포함하고; 그리고 해지 모션은 제어 평면에서 사용자의 양손들에 의한 풀기 모션을 포함하도록 기능할 수 있다.
- [0024] 추가적인 실시예에는, 컴퓨터 프로세서를 포함하는 프로세싱 모듈; 프로세싱 모듈에 연결된 컴퓨터 관독가능 저장 매체; 프로세싱 모듈에 연결된 디스플레이 출력 모듈; 및 프로세싱 모듈에 연결된 이미지 캡처 모듈을 포함하는 장치일 수 있고, 여기서 컴퓨터 관독가능 저장 매체는, 컴퓨터 프로세서에 의해 실행될 때 컴퓨터 프로세서로 하여금 방법을 수행하게 하는 컴퓨터 관독가능 명령들을 포함하고, 이 방법은: 하나 이상의 검출 디바이스들로부터의 정보에 기초하여 적어도 두 개의 제어 객체들에 의해 수행되는 제스처 개시 명령을 검출하는 단계; 제스처 개시 명령의 검출에 기초하여 제스처 모드를 개시하는 단계; 하나 이상의 검출 디바이스들로부터의 정보에 기초하여, 콘텐츠가 디스플레이되는 표면에 실질적으로 평행인 제어 평면에 걸친 적어도 두 개의 제어 객체들의 실질적으로 동기화된 움직임을 검출하는 단계; 제어 평면에 걸친 적어도 두 개의 제어 객체들의 실질적으로 동기화된 움직임의 검출에 응답하여 디스플레이된 콘텐츠가 조정되도록 하는 단계; 및 하나 이상의 검출 디바이스들로부터의 정보를 사용하여, 해지 모션을 검출하는 것에 의해 제스처 모드를 종료하는 단계를 포함한다.
- [0025] 이러한 장치의 추가적인 실시예들은 오디오 센서; 및 스피커를 포함할 수 있고, 페닝 제스처 개시 명령은 오디오 센서를 통해 수신된 음성 명령을 포함한다. 이러한 장치의 추가적인 실시예들은 안테나; 및 로컬 영역 네트워크 모듈을 더 포함할 수 있고, 여기서 콘텐츠는 로컬 영역 네트워크 모듈을 통해 디스플레이 출력 모듈로부터 콘텐츠 표면으로 통신된다.
- [0026] 이러한 장치의 추가적인 실시예들은 컴퓨터 프로세서에 통신가능하게 연결된 제 1 카메라를 포함하는 머리 고정 디바이스를 더 포함할 수 있다. 이러한 장치의 추가적인 실시예들은, 해지 모션을 검출하는 것이 적어도 두 개의 제어 객체들의 서로에 관한 움직임이 가변 임계치를 초과하는 것을 검출하는 것을 포함하도록 기능할 수 있다.
- [0027] 이러한 장치의 추가적인 실시예들은, 가변 임계치가 최소 제어 객체 허용 오차, 최대 제어 객체 허용 오차, 및 교정 인자 사이의 차이에 의해 정의되도록 기능할 수 있다. 이러한 장치의 추가적인 실시예들은, 최소 제어 객체 허용 오차가 사용자 손의 최소 연장이고, 최대 제어 객체 허용 오차가 사용자 손의 최대 연장이고, 그리고 교정 인자가 중립 위치로부터의 사용자 손의 거리에 적어도 부분적으로 기초하는 변수이도록 기능할 수 있다.
- [0028] 이러한 장치의 추가적인 실시예들은, 교정 인자가 사용자와 연관된 정지된 제어 객체 떨림 측정에 기초하도록 기능할 수 있다. 이러한 장치의 추가적인 실시예들은, 페닝 해지 모션을 검출하는 것이 적어도 두 개의 제어 객체들 중 하나가 제어 평면으로부터 제거되는 것을 검출하는 것을 포함하도록 기능할 수 있다. 이러한 장치의 추가적인 실시예들은, 제어 객체들이 사용자의 양손들을 포함하고, 하나 이상의 검출 디바이스들이 사용자의 머리에 고정된 카메라를 포함하도록 기능할 수 있다. 이러한 장치의 추가적인 실시예들은, 콘텐츠가 디스플레이되는 표면이 머리 고정 디바이스(HMD)와 같은 카메라와 연결된 컴퓨팅 디바이스에 의해 생성되는 가상 표면이도록 기능할 수 있다.
- [0029] 이러한 장치의 추가적인 실시예들은, 콘텐츠가 디스플레이되는 표면이 수동 물리적 표면이도록 기능할 수 있고, 여기서 콘텐츠는 머리 고정 디바이스에 의해 사용자의 눈에 투사되고 그리고 콘텐츠가 디스플레이되는 표면으로 수동 물리적 표면을 설정하는 컴퓨팅 디바이스에 의해 수동 물리적 표면에 매칭된다. 이러한 장치의 추가적인 실시예들은 적어도 두 개의 제어 객체들에 의해 수행된 제스처 개시 명령이 제어 평면에서의 사용자의 양손들에 의한 붙잡기 모션을 포함하고; 그리고 해지 모션이 제어 평면에서의 사용자의 양손들에 의한 풀기 모션을 포함하도록 기능할 수 있다.
- [0030] 다른 실시예는, 하나 이상의 검출 디바이스들로부터의 정보에 기초하여 적어도 두 개의 제어 객체들에 의해 수행되는 제스처 개시 명령을 검출하기 위한 수단; 제스처 개시 명령의 검출에 기초하여 제스처 모드를 개시하기 위한 수단; 하나 이상의 검출 디바이스들로부터의 정보에 기초하여, 콘텐츠가 디스플레이되는 표면에 실질적으로 평행인 제어 평면에 걸친 적어도 두 개의 제어 객체들의 실질적으로 동기화된 움직임을 검출하기 위한 수단; 제어 평면에 걸친 적어도 두 개의 제어 객체들의 실질적으로 동기화된 움직임의 검출에 응답하여 디스플레이

레이된 콘텐츠가 조정되도록 하기 위한 수단; 및 하나 이상의 검출 디바이스들로부터의 정보를 사용하여, 해지 모션을 검출하는 것에 의해 제스처 모드를 종료하기 위한 수단을 포함하는 시스템일 수 있다.

[0031] 추가적인 대안적인 실시예들에서, 이러한 시스템은 적어도 두 개의 제어 객체들의 서로에 관한 움직임이 가변 임계치를 초과하는 것을 검출하기 위한 수단을 더 포함할 수 있다. 추가적인 대안적인 실시예들에서, 이러한 시스템은 최소 제어 객체 허용 오차 및 최대 제어 객체 허용 오차 사이의 차이를 결정하는 것에 의해 가변 임계치를 결정하기 위한 수단을 더 포함할 수 있다. 추가적인 대안적인 실시예에서, 이러한 시스템은 가변 임계치에 대한 교정 인자를 결정하기 위한 수단을 더 포함할 수 있다. 추가적인 대안적인 실시예에서, 이러한 시스템은 추가적으로 사용자 손의 최소 연장을 결정하기 위한 수단; 사용자 손의 최대 연장을 결정하기 위한 수단; 및 중립 위치로부터의 사용자 손의 거리를 결정하기 위한 수단을 포함할 수 있다.

[0032] 추가적인 대안적인 실시예들에서, 이러한 시스템은 사용자와 연관된 정지된 제어 객체 떨림 측정을 결정하기 위한 수단을 더 포함할 수 있다. 추가적인 대안적인 실시예들에서, 이러한 시스템은 적어도 두 개의 제어 객체들의 속력을 결정하기 위한 수단을 더 포함할 수 있다. 추가적인 대안적인 실시예들에서, 이러한 시스템은 제어 평면으로부터 적어도 두 개의 제어 객체들 중의 하나가 제거되었음을 검출하기 위한 수단을 더 포함할 수 있다. 추가적인 대안적인 실시예들에서, 이러한 시스템은 하나 이상의 원격 검출 디바이스들로부터의 정보에 기초하여, 적어도 두 개의 제어 객체들이 미리 결정된 시간 동안 콘텐츠 표면에 평행인 제어 평면 내의 동일한 높이 위치에 각각 놓인 것을 검출하기 위한 수단을 더 포함할 수 있다. 추가적인 대안적인 실시예들에서, 이러한 시스템은 가상 표면을 생성하기 위한 수단을 더 포함할 수 있다. 추가적인 대안적인 실시예들에서, 이러한 시스템은 가상 표면을 사용자의 시야 영역 내에 투사하기 위한 수단을 더 포함할 수 있다.

[0033] 다양한 특정한 실시예들이 개시되었으나, 본 기술 분야의 당업자는 본 명세서의 범위 내에서, 이러한 다양한 실시예들의 엘리먼트들, 단계들 및 컴포넌트들이 대안적인 구성들로 조정될 수 있음을 이해할 것이다. 또한, 추가적인 실시예들이 본 출원의 명세서에 제공된 것으로부터 분명할 것이고, 따라서 본 명세서는 명시적으로 개시된 실시예들만을 참조하는 것이 아니라 본 출원에 개시된 기능 또는 구성이 가능한 임의의 실시예들도 참조한다.

도면의 간단한 설명

[0034] 본 명세서의 양상들은 예시로서 도시된다. 첨부된 도면들에서, 유사한 도면 번호들은 유사한 엘리먼트들을 지칭하고, 그리고:

[0035] 도 1a는 하나 이상의 실시예들을 포함할 수 있는 시스템을 포함하는 환경을 도시하고;

[0036] 도 1b는 하나 이상의 실시예들을 포함할 수 있는 시스템을 포함하는 환경을 도시하고;

[0037] 도 1c는 하나 이상의 실시예들을 포함할 수 있는 시스템을 포함하는 환경을 도시하고;

[0038] 도 2a는 하나 이상의 실시예들을 포함할 수 있는 환경을 도시하고;

[0039] 도 2b는 하나 이상의 실시예들에서 검출될 수 있는 비접촉식 제스처의 양상을 도시하고;

[0040] 도 2c는 하나 이상의 실시예들에서 검출될 수 있는 비접촉식 제스처의 양상을 도시하고;

[0041] 도 3은 하나 이상의 실시예들을 포함할 수 있는 방법의 하나의 양상을 도시하고;

[0042] 도 4는 하나 이상의 실시예들을 포함할 수 있는 시스템의 하나의 양상을 도시하고;

[0043] 도 5a는 하나 이상의 실시예들을 포함할 수 있는 머리 고정 디바이스를 포함하는 시스템의 하나의 양상을 도시하고;

[0044] 도 5b는 하나 이상의 실시예들을 포함할 수 있는 시스템의 하나의 양상을 도시하고; 그리고

[0045] 도 6은 하나 이상의 실시예들이 구현될 수 있는 컴퓨팅 시스템의 예시를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0035] 여러 가지 설명적 실시예들이, 본 출원의 일부를 구성하는 첨부된 도면들과 관련해서 지금부터 기재될 것이다. 본 명세서의 하나 이상의 양상들이 구현될 수 있는 특정 실시예들이 아래에 기재되어 있지만, 본 명세서의 범위 또는 첨부된 청구항들의 의미에서 벗어나지 않으면서 다른 실시예들이 사용될 수 있고 다양한 변형들

이 만들어 질 수 있다.

- [0036] [0047] 실시예들은 디스플레이 인터페이스들에 직접 관련된다. 몇몇 실시예들에서, 비접촉식 인터페이스들 및 비접촉식 인터페이스를 사용하여 디스플레이에서 콘텐츠(content)를 제어하기 위한 연관된 방법이 개시된다. 사용자들이 이용 가능한 입력 디바이스들 및 연산력(computing power)이 계속 증가할수록, 콘텐츠 표면들과 상호작용하기 위해 제스처들을 사용하는 것, 특히 자유-대기 제스처(free-air gesture)들을 사용하는 것은 몇몇 상황들에서 바람직하다. 하나의 가능한 네비게이션 상호작용은, 액정 또는 플라즈마 디스플레이 표면과 같은 콘텐츠 표면에 관하여 만들어 질 수 있는 자유-대기 패닝 제스처를 사용하여 큰 콘텐츠 아이템들 주위를 네비게이션하는 것을 수반한다. 콘텐츠 표면은 또한 프로젝터에 의해 이미지가 투사된 임의의 표면, 또는 예를 들어 임의의 표면 상에 나타난 이미지를 보는 사용자의 눈에 이미지를 전달하는 안경을 사용하여 이미지가 투사되어 나타난 임의의 표면일 수 있다. 제어 객체가 디스플레이 표면과 접촉해 있는 동안 제스처가 만들어질 수 있는 반면, 제스처의 검출은 이하에서 상세하게 기재된 바와 같이 표면에서의 검출에는 기초하지 않고 대신에 사용자의 양손들과 같은 원격 제어 객체의 검출 디바이스에 의한 검출에 기초한다. 몇몇 실시예들에서, 제스처는 제어기 또는 관성 측정 유닛(inertial measurement unit: IMU)을 포함하는 장치와 같은 휴대용 디바이스에 의해 검출될 수 있다. 따라서, 제스처를 검출하기 위해 사용되는 디바이스는 사용자에게 대해서 원격이 아닐 수 있으나, 이러한 디바이스 및/또는 제스처는 디스플레이 인터페이스들에 대해서 원격일 수 있다.
- [0037] [0048] 일 예시적 실시예에서, 벽 고정(mounted) 디스플레이는 컴퓨터에 연결되고(coupled), 결과적으로 카메라에 추가적으로 연결된다. 사용자가 카메라의 시야 내에 있는 위치에서부터 디스플레이와 상호작용하는 경우, 카메라는 사용자의 이미지들을 컴퓨터에 통신한다. 컴퓨터는 사용자에게 의해 만들어진 제스처들을 인식하고, 그리고 사용자의 제스처에 응답하여 디스플레이에서 보여지는 콘텐츠의 제공 방법(presentation)을 조정한다. 특정 패닝 제스처가 예를 들어 사용될 수 있다. 패닝 제스처의 일 구현에서, 사용자는 디스플레이 표면에 실질적으로 평행인 제어 평면에 양손들을 둔다. 그리고 사용자는 제어 평면을 통해 실질적으로 동기화된 모션으로 그 또는 그녀의 양손들을 움직인다. 카메라는 이 제스처의 이미지들을 캡처하고, 이미지들을 이들이 처리될 컴퓨터로 통신한다. 디스플레이 상의 콘텐츠는 사용자의 양손들의 동기화된 모션과 함께 팬(pan)되어 보여진다. 추가적인 구체적인 실시예에서, 만약 제어 평면이 콘텐츠 디스플레이의 표면에 있다면, 각각의 손 옆에 있는 콘텐츠 부분 또는 각각의 손에 거의 접촉되어 있는 콘텐츠의 부분은, 사용자가 콘텐츠를 터치하고 그리고 이것을 디스플레이 표면 주위에 밀어 넣는 것과 같이 양손들이 움직일 때 각각의 손 옆에 계속 있을 것이다. 추가적인 상세들은 아래에서 개시된다.
- [0038] [0049] 본 출원에서 사용된 용어 "컴퓨터", "퍼스널 컴퓨터" 및 "컴퓨팅 디바이스"는 공지된 또는 미래에 개발될 임의의 프로그램 가능한 컴퓨터 시스템을 지칭한다. 몇몇 실시예들에서, 컴퓨터는 본 출원에서 기재된 것과 같이 네트워크에 연결될 것이다. 컴퓨터 시스템은 본 출원에 기재된 프로세스들을 수행하기 위해 프로세서-실행가능한 소프트웨어 명령들로 구성될 수 있다. 도 6은 아래에 기재된 컴퓨터의 추가적인 상세들을 제공한다.
- [0039] [0050] 본 출원에서 사용된 용어 "컴포넌트", "모듈" 및 "시스템"은 컴퓨터-관련 엔티티, 하드웨어, 하드웨어와 소프트웨어의 조합, 소프트웨어, 또는 실행 중인 소프트웨어를 지칭하는 것으로 의도된다. 예를 들어 컴포넌트(component)는, 제한적이지 않은 예로서, 프로세서에서 운용되는 프로세스, 프로세서, 객체, 실행파일(executable), 실행 스레드(thread), 프로그램, 및/또는 컴퓨터일 수 있다. 예로서, 서버에서 운용되는 애플리케이션 및 그 서버는 둘 다 컴포넌트일 수 있다. 하나 이상의 컴포넌트들은 프로세서 및/또는 실행 스레드 내에 위치될 수 있고, 컴포넌트는 하나의 컴퓨터 상에 국부적으로 위치할 수 있고 그리고/또는 둘 이상의 컴퓨터들 사이에서 분배되어 있을 수 있다.
- [0040] [0051] 본 출원에서 사용된 용어 "제스처"는 사용자에게 의해 생성되는 시간에 걸친 공간을 통한 움직임을 지칭한다. 움직임은 사용자의 지휘 하의 임의의 제어 객체에 의해 생성될 수 있다.
- [0041] [0052] 본 출원에서 사용된 용어 "제어 객체"는, 손, 팔, 팔꿈치 또는 발과 같은 사용자의 신체의 임의의 부분을 지칭할 수 있다. 또한 제스처는, 펜, 바통(baton), 또는 전자 디바이스의 움직임이 좀더 손쉽게 카메라에 보이게 하는 그리고/또는 좀더 쉽게 카메라에 연결된 컴퓨터에 의해 프로세스되게 하는 출력을 가지는 전자 디바이스와 같은 사용자의 신체의 부분이 아닌 제어 객체를 더 포함할 수 있다. 실시예들은 하나 초과인 제어 객체를 사용할 수 있고, 그리고 이러한 실시예들에서 두 개 이상의 제어 객체들이 동일할 필요는 없다. 예를 들어, 하나의 제어 객체는 전자 디바이스일 수 있고 그리고 제 2 제어 객체는 사용자의 손일 수 있다.
- [0042] [0053] 본 출원에서 사용된 용어 "원격 검출 디바이스"는 제스처와 연관된 데이터를 캡처할 수 있고 제스처를 식별하기 위해 사용할 수 있는 임의의 디바이스를 지칭한다. 하나의 실시예에서, 비디오 카메라는, 사용자에게

의해 만들어진 특정 제스처들을 식별하기 위해 프로세스하고 분석하기 위한 프로세서에 이미지를 운반할 수 있는 원격 검출 디바이스의 예시이다. 카메라와 같은 원격 검출 디바이스는 디스플레이, 웨어러블(wearable) 디바이스, 폰, 또는 임의의 다른 카메라 프레젠테이션에 통합될 수 있다. 카메라는, 입체 카메라(stereoscopic camera)에서와 같이 부가적으로 다수의 입력들을 포함할 수 있고, 또는 사용자 위치들의 보다 큰 세트를 관측하기 위해 또는 하나 이상의 카메라 모듈들이 사용자의 전부 또는 일부를 보는 것이 막혀있는 경우 사용자를 관측하기 위해 다수의 유닛들을 더 포함할 수 있다. 원격 검출 디바이스는 임의의 파장 검출(wavelength detection) 세트를 사용하여 제스처를 검출할 수 있다. 예를 들어, 카메라는 적외선 소스를 포함할 수 있고 대응하는 적외선 범위 내의 이미지들을 검출할 수 있다. 원격 검출은, 신체 고정 모션 검출기들, 자외선 또는 다른 전자기 방사선 검출기들, 초음파 또는 다른 오디오 원격 검출 기술들, 또는 MEMS 센서들, 제스처와 연관된 데이터를 원격으로 캡처하는데 사용될 수 있는 임의의 것들을 포함하는 다른 수단들에 의해 또한 수행될 수 있다.

[0043] [0054] 본 출원에서 사용된 용어 "디스플레이" 및 "콘텐츠 표면(content surface)"은 사용자가 보는 데이터의 이미지 소스를 지칭한다. 예시들은 액정 텔레비전들, 브라운관 디스플레이들, 플라즈마 디스플레이, 및 임의의 다른 이러한 이미지 소스를 포함한다. 몇몇 실시예들에서, 이미지는 디스플레이 스크린으로부터 보여지기보다 사용자의 눈으로 투사될 수 있다. 이러한 실시예들에서 시스템은, 비록 표면이 빛을 발하거나 또는 반사하지 않더라도, 콘텐츠가 표면으로부터 발생된 것과 같이 사용자에게 콘텐츠를 제공할 수 있다. 하나의 예는 사용자에게 이미지들을 제공하는 머리 고정 디바이스의 부분으로서의 한 쌍의 안경이다.

[0044] [0055] 본 출원에서 사용된 용어 "머리 고정 디바이스(head mounted device: HMD) 또는 "신체 고정 디바이스(body mounted device: BMD)는 사용자의 머리, 신체, 또는 옷 또는 그 외에 사용자가 입거나 또는 사용자에게 의해 지탱되는 것들에 고정되는 임의의 디바이스를 지칭한다. 예를 들어, HMD 또는 BMD는 이미지 데이터를 캡처하고 프로세서 또는 컴퓨터에 링크되는 디바이스를 포함할 수 있다. 몇몇 실시예들에서 프로세서는 디바이스에 통합되고, 그리고 다른 실시예들에서 프로세서는 HMD로부터 떨어져있을 수 있다. 실시예에서, 머리 고정 디바이스는 모바일 디바이스 CPU(예를 들어, 휴대폰, 태블릿 컴퓨터, 스마트폰 등의 프로세서)의 액세서리일 수 있고, 머리 고정 디바이스 제어 시스템의 주 프로세싱은 모바일 디바이스의 프로세서 상에서 수행된다. 다른 실시예에서, 머리 고정 디바이스는 프로세서, 메모리, 디스플레이 및 카메라를 포함할 수 있다. 실시예에서, 머리 고정 디바이스는, 환경(예를 들어 방 등)으로부터의 정보를 스캔하거나 또는 수집하기 위한 하나 또는 둘 이상의 센서들(예를 들어 깊이 센서(depth sensor), 카메라 등) 및 다른 디바이스(예를 들어, 서버, 제 2 모바일 디바이스 등)으로 수집된 정보를 송신하기 위한 회로를 포함하는 모바일 디바이스(예를 들어 스마트폰 등)일 수 있다. HMD 또는 BMD는 따라서 사용자로부터의 제스처 정보를 캡처하고 그리고 비접촉식 제어 인터페이스의 일부로서 그 정보를 사용할 수 있다.

[0045] [0056] 본 출원에서 사용된 "콘텐츠"는 디스플레이에 제공될 수 있고 패닝 제스처에 의해 조작될 수 있는 파일 또는 데이터를 지칭한다. 예시들은, 임의의 포맷으로 저장될 수 있고 디스플레이에 의해 사용자에게 제공될 수 있는 텍스트 파일들, 사진들, 또는 영화들일 수 있다. 디스플레이 상에서 콘텐츠가 제공되는 동안, 콘텐츠의 상세들은, 색깔, 줌(zoom), 정밀도(detail levels) 및 콘텐츠의 현재 위치와 같은 콘텐츠의 특정 디스플레이 인스턴스(instance)와 연관될 수 있다.

[0046] [0057] 본 출원에서 사용되는 "현재 콘텐츠 위치(current content position)"는 디스플레이 상에서 제공될 수 있는 콘텐츠의 특징을 지칭한다. 특히, 콘텐츠 전체가 디스플레이 표면에 보이지 않도록 콘텐츠가 줌된 경우, 현재 콘텐츠 위치는 콘텐츠 표면에 제공된 패닝 변환에 제스처를 매칭시키기 위해 사용될 수 있고, 그리고 디스플레이 표면에 제공된 콘텐츠의 일부를 현재 콘텐츠 위치가 업데이트되는 것에 따라 시프트시키기 위해 사용될 수 있다.

[0047] [0058] 다른 실시예에서, 머리 고정 디바이스는 인터넷, 로컬 무선 네트워크, 또는 다른 컴퓨팅 디바이스와의 접속을 위한 무선 인터페이스를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 피코-프로젝터(pico-projector)는 표면들에 이미지들을 투사하는 것을 가능하게 하기 위해 머리 고정 디바이스 내에 연관될 수 있다. 머리 고정 디바이스는 경량일 수 있고, 그리고 디바이스가 착용하기에 불편해지는 것을 야기할 수 있는 무거운 컴포넌트들의 사용을 피하도록 구성될 수 있다. 머리 고정 디바이스는 또한 사용자로부터 음성/제스처의 입력들을 수신하도록 동작할 수 있다. 이러한 제스처의 또는 음성의 입력들은 말해진 음성 명령들 또는 인식된 사용자 제스처일 수 있고, 컴퓨팅 디바이스에 의해 인식되면 디바이스로 하여금 대응되는 명령을 실행하게 할 수 있다.

[0048] [0059] 도 1a 및 1b는 비접촉식 패닝 제스처의 실시예들이 구현될 수 있는 두 개의 가능한 환경들을 도시한다.

도 1a 및 1b 모두는 표면(16) 상에 고정된 디스플레이(14)를 포함한다. 이에 더하여, 모든 도면들에서 사용자의 손이 제어 객체(20)로서 기능한다. 도 1a에서, 사용자(6)는 HMD(10)를 착용하고 있다. 모바일 컴퓨팅 디바이스(8)는 사용자(6)에 부착된다. 도 1a에서, HMD(10)는, 카메라 가지 범위(field of vision)(12)와 연관되어 음영으로 도시된 통합 카메라를 가진 것으로 도시된다. HMD(10)에 내장된 카메라에 대한 가지 범위(12)는 음영으로 도시되고, 그리고 사용자(6)의 머리 움직임들에 매칭되도록 움직일 것이다. 카메라 가지 범위(12)는, 제어 객체(20)가 디스플레이(14) 및 표면(16)에 평행인 제어 평면에 놓였을 때, 제어 객체(20)를 포함할 만큼 충분히 넓다.

[0049]

[0060] 기준 축들이 표면(16)의 바닥을 따른 x 방향, 표면(16)의 높이를 따른 위 및 아래인 y 방향, 표면(16)의 평면에 수직(normal) 방향인 z 방향으로 도시된다. 제어 평면은 사용자와 디스플레이(14) 사이의 임의의 대략적인 x-y 평면일 수 있다. 대안적인 실시예들에서, 제어 평면은 디스플레이의 평면으로부터 오프셋(offset)되어 있을 수 있고, 특히 사용자의 신체가 디스플레이를 보는 위치로부터 오프셋되어 있을 때 그럴 수 있다. 추가적인 실시예들에서, 제어 객체들이 디스플레이(14)를 터치하도록 제어 평면이 디스플레이(14)의 표면에 있을 수 있고, 또는 z 방향으로 디스플레이(14)의 평면으로부터 오프셋된 자유 공간(free space) 내에 있을 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 제어 평면은 사용자의 응시 또는 사용자의 머리 또는 신체가 바라보는 방향에 의해 결정될 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 사용자의 모션은, 어디에서 모션이 수행되었는지에 관계 없이 이러한 제어 평면 내에 있는 것으로 해석될 것이다. 예를 들어, 사용자가 자신의 손을 자신의 옆으로 뻗는 것에 의해 수행되는 원형 모션(circular motion)은, 몇몇의 실시예들에서 사용자가 표면(16)을 바라보고 있거나 응시하고 있다면, 표면(16)에 대략적으로 평행인 제어 평면에 있는 것으로 해석될 수 있다.

[0050]

[0061] 도 1a의 시스템에서, HMD(10)로부터의 이미지는 HMD(10) 내의 통신 모듈로부터 디스플레이(14)에 연관된 컴퓨터로 무선으로 통신될 수 있거나, 또는 HMD(10)로부터 모바일 컴퓨팅 디바이스(8)로 무선으로 또는 유선 접속을 사용하여 통신될 수 있다. 이미지들이 HMD(10)로부터 모바일 컴퓨팅 디바이스(8)로 통신되는 실시예에서, 모바일 컴퓨팅 디바이스(8)는 디스플레이(14)에 연결된 추가적인 컴퓨팅 디바이스에 이미지들을 통신할 수 있다. 대안적으로, 모바일 컴퓨팅 디바이스(8)는 제스처를 식별하기 위해 이미지들을 프로세스하고, 그리고 그 후에, 특히 디스플레이(14) 상의 콘텐츠가 모바일 컴퓨팅 디바이스(8)로부터 발신된 것이라면, 디스플레이(14) 상에 제공되고 있는 콘텐츠를 조정할 수 있다. 추가적인 실시예에서, 모바일 컴퓨팅 디바이스(8)는 추가적인 컴퓨터와 인터페이스하기 위한 중간 프로세싱 또는 통신 단계를 수행하는 모듈 또는 애플리케이션을 가질 수 있고, 그리고 디스플레이(14) 상의 콘텐츠를 조정하는 추가적인 컴퓨터에 데이터를 통신할 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 디스플레이(14)는 하드웨어 디스플레이일 필요는 없으나, 그러나 예를 들어 HMD(10)에 의해 생성되는 가상 디스플레이일 수 있다.

[0051]

[0062] 도 1b는, 표면(16)에 디스플레이(14)와 함께 고정된 카메라(18)에 의해 이미지 검출이 수행되는 대안적인 실시예를 도시한다. 이러한 실시예에서, 카메라(18)는, 카메라(18)의 부분이거나, 디스플레이(14)의 부분이거나, 또는 카메라(18) 및 디스플레이(14) 모두에 통신가능하게 연결된 컴퓨터 시스템의 부분일 수 있는 프로세서에 통신가능하게 연결될 것이다. 카메라(18)는 음영 영역으로 도시된 시야 범위(field of view)(19)를 가지고, 시야 범위는 x-y 제어 평면을 통해 움직이는 제어 객체들을 커버할 것이다. 몇몇 실시예들에서, 카메라는 사용자(6)의 키의 검출에 응답하여 시야 범위(19)를 이동시키는 조정가능한 제어부에 고정될 수 있다. 추가적인 실시예들에서, 더 넓은 영역에 걸친 시야 범위를 제공하기 위해 그리고 사용자(6)가 카메라(18)의 시야 범위를 막는 장애물에 의해 모호한 경우에 부가적인 앵글들을 형성하기 위해, 다수의 카메라들이 표면(16)에 통합될 수 있다. 다수의 카메라들은 제스처 인식에서 정확도를 향상시키기 위해 향상된 제스처 데이터를 제공하기 위해 추가적으로 사용될 수 있다. 추가적인 실시예들에서, 부가적인 카메라들은 제스처 이미지들을 제공하기 위해 사용자에게 대한 임의의 위치에 배치될 수 있다.

[0052]

[0063] 도 1c는 이미지 검출이 카메라(118)에 의해 수행되는 또 다른 대안적인 실시예를 도시한다. 이러한 실시예에서, 사용자의 양 손들은 제 1 제어 객체(130) 및 제 2 제어 객체(140)로 검출될 수 있다. 제어 객체들(130 및 140)을 검출하기 위해 이미지를 프로세싱하는 것뿐만 아니라 콘텐츠의 제어를 야기하는 것도, 텔레비전 디스플레이(114) 상에 디스플레이되는 콘텐츠를 위해 컴퓨팅 디바이스(108)에 의해 수행될 수 있다.

[0053]

[0064] 도 2a는 실시예 내의 환경에 적용될 수 있는 좌표계의 기준 도면을 도시한다. 도 1a 및 1b의 실시예들에서, 도 2a의 x-y 좌표계들은 도 1a 및 1b의 x-y 평면에 대응할 수 있다. 사용자(210)가 x-y 평면을 바라보는 z-축의 양(positive)의 위치에 있는 것으로 도시되고, 따라서 사용자(210)는 디스플레이를 바라보면서 카메라에 캡처될 수 있는 제스처를 만들 수 있고, 카메라에 의해 캡처된 모션의 좌표들은 카메라에 의해 관측된 대응하는 x, y, 및 z 좌표들을 사용하는 컴퓨터에서 프로세스될 수 있다. 도 2a에 도시된 패닝 제스처에서, 제어 평면에

서의 제어 객체들의 x 및 y 좌표들에 걸친 움직임은, 디스플레이 표면 상의 콘텐츠의 디스플레이 및 조작에 사용되는 x 및 y 좌표들과 동일하거나 또는 상이할 수 있다. 위에 기재된 바와 같이, 사용자는 그 후 도 2a에서는 양손들인 제어 객체들을 움직일 수 있다. 원격 검출 시스템은 그 후 제어 객체들의 모션을 검출할 수 있고, 그리고 이 모션을 디스플레이 표면에 디스플레이된 콘텐츠를 팬(pan)하기 위해 해석할 수 있다. 도 2a에 도시된 제스처는 테이블을 가로질러 큰 천을 이동시킬 때 사용되는 모션으로 비유된다. 두 개의 손들은, 도시된 검출 영역에 걸쳐서 선형의 손바닥을 펼친 모션으로 사용된다. 제스처는 제어 평면에서 만들어지고, 그리고 콘텐츠 표면 상에 나타나도록 조작되는 콘텐츠에 매칭된다. 만약 콘텐츠가 수직 스크린 상에 있다면, 모션은 대략 콘텐츠 표면의 수직 스크린에 평행인 콘텐츠 평면 상에 있을 것이다. 만약 콘텐츠가 수평 스크린 상에 있다면, 모션은 거의 수평 스크린에 평행할 것이다. 콘텐츠 평면은 사용자에게 의해 터치될 수 있는 콘텐츠 표면의 표면에 있을 수 있고, 또는 콘텐츠 표면으로부터 위의 또는 떨어진 자유-대기(free-air) 평면에 있을 수 있다. 사용자는 제스처 모션의 일부로서 수평 표면 및 수직 표면 평면들 사이에서 전이할 수 있다.

[0054]

[0065] 그 후 사용자 양손들의 x, y 및 z 좌표들 및 선택적으로 다른 공동(joint) 위치들을 포함하는 프레임들의 스트림은 제스처를 식별하기 위해 수신될 수 있다. 이러한 정보는 좌표계 내에 또는 도 2에 도시된 제스처 인식 시스템에 의해 식별된 프레임워크 내에 기록될 수 있다. 패닝 동작을 개시하기(engage) 위해, 몇몇의 실시예들에서 사용자는 양손들을 가만히 그리고 같은 높이로 유지할 수 있다. 일단 시스템이 개시되면, 패닝이 시작할 수 있다. 시스템은, 사용자의 양손들이 미리 결정된 시간 동안 거의 정의된 볼륨 내에 있는 경우 사용자의 양손들이 가만히 있는 것으로 고려될 수 있도록 몇몇 임계치들로 디자인될 수 있다. 양손들의 같은 높이 위치는 예를 들어 양손들이 도 2a에 도시된 y 축 위치와 관련해 서로에 대해 100mm 내에 있는 것으로 결정되도록 분석될 수 있다. 패닝 동안, 애플리케이션은 패닝되는 객체 위에서의 두 개의 손들의 평균 모션을 추적할 수 있다. 사용자가 객체를 원하는 위치로 옮긴 경우, 그들은 패닝 해지(disengagement) 모션을 사용하여 패닝 동작을 해지할 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 패닝 개시(engagement)는 제어 객체들 모두가 거의 동일한 평면에 있는 것을 검출하는 것 또는 그들이 콘텐츠에 대해 거의 평행인 평면에 있는 것을 검출하는 것을 포함할 수 있다. 추가적인 실시예들에서, 제어 객체들이 양손들이라면, 개시는 양손들이 동일한 포즈를 취하는 것(예를 들어 손바닥들이 보이게 손을 펼치거나 또는 주먹을 쥐는 것), 또는 하나의 손 또는 양손들이 모두 특정 포즈를 취하는 것(예를 들어 하나의 손이 손바닥이 보이게 펼쳐진 경우 개시가 시작될 수 있음)을 포함할 수 있다. 대안적인 실시예들에서, 패닝은 양손들이 포즈를 유지하고 좌표계에서 움직이는 동안 수행될 수 있다 (예를 들어 개시하기 위해 또는 선택하기 위해 사용자가 그의 양손들을 쥐고 그리고 쥐어진 주먹들로 패닝하는 것과 같은 몇몇의 실시예들에서 쥐어진 주먹들이 패닝하는데 사용될 수 있다).

[0055]

[0066] 도 2b는 패닝 제스처의 실시예를 도시한다. 제 1 제어 객체(230) 및 제 2 제어 객체(240)는 사용자의 양손들로 도시된다. 추가적으로, 콘텐츠 표면(214)은 콘텐츠 표면(214) 상에 디스플레이된 콘텐츠 부분(215)을 포함하는 것으로 도시된다. 패닝 제스처 움직임 모드 동안, 제어 객체들은 x-y 제어 평면에 있게 되고, 그리고 거의 일정한 상대적 이격 거리로 유지된다. 위치들 1a, 1b, 2a, 2b는 동일한 제 1 x-y 평면에 있는 것으로 의도되고, 위치들 3a 및 3b는 제 2 x-y 평면에 있는 것으로 의도되며, 제 2 x-y 평면은 제 1 x-y 평면으로부터 z 방향으로 오프셋되어 있을 수도 있고 또는 오프셋되어 있지 않을 수도 있다.

[0056]

[0067] 패닝 제스처 동안, 제 1 제어 객체(230)는 위치 1a로부터 위치 1b로 이동하고, 제 2 제어 객체는 위치 2a로부터 위치 2b로의 거의 동기화된 모션에서 실질적으로 동시에 이동한다. 도시된 바와 같이, 제 1 제어 객체(230) 및 제 2 제어 객체(240) 사이의 동기화된 상대적 위치는 제스처 동안 유지된다. 패닝 제스처 움직임 모드에서 동작하는 것의 일부로서, 원격 검출 디바이스는 제어 객체들의 동기화된 움직임을 캡처한다. 캡처된 정보는 그 후 디스플레이에 제공될 대응하는 패닝 변환을 식별하기 위해 프로세스된다. 도 2b에 도시된 바와 같이, 제스처의 검출 및 프로세싱에 응답하여, 콘텐츠 부분(215)은 최초 위치 3a로부터 패닝된 위치 3b로 이동하고, 이 위치 3a로부터 3b로의 이동은 제어 객체들(230 및 240)의 위치들 1a 및 2a로부터 위치들 1b 및 2b로의 동기화된 이동에 대응한다.

[0057]

[0068] 제시된 도면들이 벽 고정 타입 구성의 디스플레이 표면 또는 디스플레이가 수직 자세로 놓인 것을 도시하고 있으나, 실시예들을 또한 테이블-윗면 타입 디스플레이를 포함할 수 있다. 이러한 실시예들에서는, 사용자가 선택체 또는 앉은 채로 수직으로 있을 수 있으나, 제어 평면 및 콘텐츠 표면은 이 경우 도 1 및 2에서 사용된 기준 방향들에 따른 x-z 평면에 있다. 이러한 실시예에서, 양손들이 제어 객체이고 테이블보가 콘텐츠라면, 제스처는 양손들로 테이블보를 터치하는 것 및 테이블보를 테이블을 가로질러 미끄러트리는 것과 유사하게 고려될 수 있다. 제어 객체들이 동기화된 모션에서 움직일 때, 콘텐츠는 제어 객체들의 동기화된 움직임에 응답하여 디스플레이를 가로질러 미끄러지거나 또는 패닝된다.

- [0058] [0069] 몇몇 실시예들에서, 허용 오차(tolerance) 임계치는 제어 객체들의 동기화의 레벨에 대해 식별될 수 있다. 하나의 실시예는 도 2c의 임계치(226)로 이를 설명한다. 도 2c는 제 1 제어 객체(230) 및 제 2 제어 객체(240)를 포함한다. 페닝 제스처 움직임 모드 동안, 최초 동기화된 상대적 위치는 사용자가 제어 평면 내에 제 1 제어 객체 및 제 2 제어 객체(240)를 처음 두었을 때의 동기화된 상대적 위치(220)로 설정될 수 있다. 제어 평면의 위치는 동일한 시각에 설정될 수 있거나, 또는 미리 결정되어서 사용자에게 식별되었을 수 있다. 임계치(226)는 페닝 제스처 동안의 동기화된 상대적 위치(220) 내의 허용 가능한 변화를 나타낸다. 만약 동기화된 상대적 위치(220)가 임계치(226)를 넘어서 변한다면, 페닝 제스처 움직임 모드는 종료될 수 있고, 콘텐츠 표면에 제공된 콘텐츠가 제 1 및 제 2 제어 객체들의 움직임들에 매칭되도록 페닝되는 것이 정지될 수 있다. Y 임계치(224) 및 x 임계치(222)에 더하여, 임계치(226)는 제어 평면으로부터 살짝 벗어 날 수 있지만 제어 평면에 대해 허용할 수 있는 허용 오차 이내인 z 방향에서의 움직임 차이들을 수용하기 위해 z 임계치 컴포넌트를 추가적으로 포함할 수 있다.
- [0059] [0070] 몇몇 실시예들에서, 임계치(226)는 다수의 상이한 인자(factor)들에 기초하여 변경될 수 있다. 예를 들어, 임계치는 제어 객체들의 속도 또는 속력에 비례하게 결정될 수 있다. 특히, 사용자가 제 1 및 제 2 제어 객체들(230 및 240)을 제어하므로, 동기화된 상대적 위치(220)를 유지하는 사용자의 능력은 더 나빠질 수 있다. 따라서 시스템은 제어 객체들의 속도를 측정하여 측정된 속도가 증가하는 것에 따라 증가하는 임계치(226)를 설정할 수 있다. 이러한 시스템의 하나의 실시예에서,
- [0060] (1) 임계치 = ((최대_허용오차 - 최소_허용오차) * 교정인자) + 최소_허용오차
- [0061] 이다.
- [0062] [0071] 최대_허용 오차(MAX_TOLERANCE) 및 최소_허용 오차(MIN_TOLERANCE)는 x, y 및/또는 z 방향들에서의 최대 및 최소 허용 가능한 편차에 대한 시스템 설정을 포함할 수 있고, 교정 인자(calibration factor)는 측정된 속도에 기초한 시스템 설정일 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 교정 인자는 측정된 속도에 비례할 수 있지만, 반면 다른 실시예들에서는 다양한 속력들 및 허용 가능한 임계치들 사이의 식별된 비-선형적 연관이 각 속도에서의 교정 인자 값에 대한 테이블 또는 방정식을 사용하여 설정될 수 있다. 따라서, 몇몇의 실시예들에서, 제어 객체들이 더 큰 레이트로 움직일 때 두 개의 객체들 사이의 더 큰 분리가 허용되도록, 제어 객체들의 속력이 증가함에 따라 임계치가 증가할 수 있다.
- [0063] [0072] 몇몇 실시예들에서, 교정 인자는 시작 지점으로부터 제어 객체들이 이동한 총 거리를 설명하는 값일 수 있다. 따라서 임계치는, 예를 들어 제어 객체들로서 동작하는 양손들이 중립 위치에서 멀어질수록 증가할 수 있다. 추가적인 실시예들에서, 허용 가능한 임계치 내에서의 변화들은 부가적인 인자들에 기초할 수 있다. 예를 들어, 연장된 페닝 세션들 동안에 사용자는 지칠 수 있고, 사용자가 지칠수록 감소되는 사용자 제어를 보상하기 위해, 임계치는 시간이 지남에 따라 증가될 수 있다.
- [0064] [0073] 추가적인 실시예들에서, 사용자가 페닝 제스처에서 제어 평면 내의 가장 먼 이동 위치들로 뻗는 것에 따라서 임계치를 변경시키도록 골격 모델 및 연관된 분석이 수행될 수 있고, 그 결과 특정한 가장 먼 위치들에서 임계치가 증가될 수 있다.
- [0065] [0074] 이에 더하여, 몇몇 사용자들은 고정된 위치에 제어 객체를 유지시키기 위한 사용자의 최선의 제어와 연관된 손 떨림을 가질 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 시스템은 반복적인 손 떨림 움직임을 검출할 수 있고, 그리고 이러한 손 떨림을 수용하기 위해 임의의 임계치 및 속도 측정치를 보상할 수 있다. 유사하게, 몇몇 작은 저크(jerk) 모션들이 시스템에 의해 사용되는 개별적인 속도 측정치가 예상 밖으로 높아지게 만들 수 있고, 그리고 시스템은 제어 객체 움직임들을 평균하거나 측정 이상점들을 무시함으로써 이러한 저크(jerk) 모션들을 보상할 수 있다.
- [0066] [0075] 추가적인 실시예들은 제어 객체들의 사용자 제어의 변화들에 대해 보상하기 위한 추가적인 양상들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 만약 동기화된 상대적 위치(220)의 중앙 또는 평균 위치가 시간이 지남에 따라서 시프트(shift)된다면, 최초 동기화된 상대적 위치(220)는 시간이 지남에 따른 사용자 위치의 변경들에 매칭되도록 다시 설정될 수 있다. 시스템은 이에 더하여 동기화된 상대적 위치(220)에 영향을 주는 사용자의 자세 또는 위치에서의 시프트들도 식별할 수 있고, 사용자 자세 시프트에 응답하여 동기화된 상대적 위치(220)를 재설정할 수 있다. 이러한 응답은 임계치(226)에 대한 설정들의 연관된 변경을 수반할 수도 있고 수반하지 않을 수도 있다.
- [0067] [0076] 그리고 도 3은 비접촉식 페닝 제스처를 구현하기 위한 방법의 하나의 실시예를 기재한다. 도 3의 방법

의 부분으로서, 영화, 사진 또는 텍스트 객체와 같은 콘텐츠는 도 1의 디스플레이(14)와 같은 디스플레이에 보여진다. 컴퓨팅 디바이스는 콘텐츠의 어떤 부분들이 콘텐츠 표면의 어떤 위치들에 제공되어야 하는지를 제어한다. 원격 검출 디바이스는 사용자에게 의해 만들어지는 제스처들을 관측하기 위해 컴퓨터에 연결된다.

[0068]

[0077] 305에서 원격 검출 디바이스는 두 개의 제어 객체들을 검출한다. 사용자의 손 또는 양손들과 같은 제어 객체들의 검출은, 광학 카메라, 입체(stereo) 카메라, 깊이 카메라, 손목 밴드 또는 반지와 같은 관성 센서들, 또는 임의의 다른 원격 검출 디바이스의 사용과 같은 임의의 수단에 의해 수행될 수 있다. 도 1a의 HMD(10), 도 1b의 카메라(18) 또는 본 출원에 개시된 임의의 원격 감지 디바이스 중 임의의 것은 제어 객체들을 식별하기 위해 사용될 수 있다. 특히, 머리 고정 디스플레이들의 사용은 도 5에 추가적으로 기재되는 자유-대기(free-air) 제스처 제어를 편리하게 통합하기 위한 하나의 옵션이나, 그러나 다른 예시들은 미디어 센터 TV들, 가계 윈도우 키오스크(kiosk)들, 및 실 사회 디스플레이들 및 콘텐츠 표면들과 관련된 인터페이스들과 같은 제스처 상호작용 시스템을 사용할 수 있다.

[0069]

[0078] 그 후, 310에서 제스처 모드, 예를 들어 패닝 모드는 305로부터 검출된 제스처에 기초하여 개시될 수 있다. 이러한 패닝 모드를 개시하기 위한 프로세싱은 모바일 디바이스(8), 컴퓨팅 디바이스(108), HMD(10) 내의 프로세서, 또는 실시예 내에 통합된 임의의 컴퓨팅 시스템(600)과 같은 본 출원에 기재된 임의의 컴퓨팅 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 다양한 실시예들은, 패닝 모드를 개시하는 다양한 유형의 입력들을 수용할 수 있고, 상이한 모드들에서 상이한 명령들이 수용된다. 사용자가 제어 카메라의 시야 범위에 입장하는 것, 제어 카메라의 시야 범위를 가로질러 걸어가는 것, 또는 제어 카메라의 시야 범위 내에서 다른 동작들을 수행하는 것과 같은 돌발적인 제스처 입력을 예방하기 위해, 컴퓨터는 모드 개시 신호가 수신되기 전까지 어떤 제스처들을 받아들이지 않을 수 있다. 패닝 제스처 개시 명령은 제어 카메라에 인식될 수 있는 제스처일 수 있다. 하나의 가능한 실시예에서, 이는 사용자가 사용자와 콘텐츠 표면 사이의 위치 안에 두 개의 제어 객체들을 이동시키고 그리고 미리 결정된 시간 동안 고정된 위치에서 제어 객체들을 유지하는 것을 검출하는 것과 같은 제스처의 검출일 수 있다.

[0070]

[0079] 대안적인 실시예들에서, 소리 또는 음성 명령이 패닝 모드를 개시하기 위해 사용될 수 있다. 이러한 실시예에서, 시스템은 제어 평면 내의 제어 객체들을 식별하기 위해 그리고 제어 평면 내에서 제어 객체들이 식별될 때 제어 객체들 사이의 동기화된 상대적인 위치를 식별하기 위해 부가적인 프로세싱 절차들을 개시할 수 있다. 대안적으로, 버튼 또는 즉석의(off-hand) 원격 제어가 패닝 모드를 개시하기 위해 사용될 수 있다. 다양한 상황들에 따라서, 제어 객체들의 동기화된 상대적인 위치는 명령이 수신되었을 때의 제어 객체들의 위치일 수 있고, 또는 입력에 후속하는 미리 결정된 시간 동안 정지되어 있던 제어 평면 내에 놓여진 제어 객체 위치일 수 있다.

[0071]

[0080] 이에 더하여, 몇몇 실시예들에서, 절대적 제어 객체 시작 위치 및 패닝 모드가 시작했을 때에 콘텐츠가 디스플레이되는 현재 콘텐츠 위치 사이에서 매칭이 이루어질 수 있다. 그 후, 315에서, 콘텐츠 표면에 거의 평행인 제어 평면에 걸친 제어 객체들의 동기화된 움직임이, 예를 들어 도 4와 관련되어 도시되고 기재된 제스처 분석 모듈(440) 및/또는 프로세싱 모듈(420)을 사용하여 검출된다. 320에서, 제어 객체들의 동기화된 모션 및 디스플레이된 콘텐츠는, HMD(10)의 디스플레이 또는 텔레비전(114)과 같은 디스플레이의 콘텐츠 표면 상의 콘텐츠의 패닝을 패닝 제스처와 매칭시키거나 또는 연관시킬 것이다. 315 및 320은 그 후 패닝 모드가 325에서 종료될 때까지 콘텐츠 디스플레이를 설정하기 위해 계속적으로 또는 주기적으로 발생할 수 있다. 이것은 도 2b에 상세하게 나타난 동기화된 모션이고, 원격 검출 시스템이 제어 객체의 모션을 검출하고 그리고 검출된 모션을 디스플레이된 콘텐츠에 대한 시프트 변환으로 바꾸도록 제어 객체들의 모션이 연관된다. 다양한 실시예들에서, 상이한 컴퓨팅 디바이스들은 원격 검출 디바이스로부터 수신된 제스처 정보를 다양한 상이한 방법들로 디스플레이에 출력되는 콘텐츠의 변경들에 매칭시킬 수 있다. 하나의 실시예에서, 그 후 예를 들어, 제어 객체들의 x, y 및 z 좌표들 및 선택적으로 사용자 공동 위치들을 포함하는 프레임들의 스트림이 원격 검출 디바이스에 의해 수신되어 제스처를 식별하기 위해 컴퓨팅 디바이스에서 분석될 수 있다. 이러한 정보는 도 2b에 도시된 제스처 인식 시스템에 의해 식별된 좌표계 또는 프레임워크 내에 기록될 수 있다. 좌표계 내의 모션들은 그 후, 프레임들의 스트림의 분석에 의해 식별된 좌표 이동들에 매칭되는 디스플레이된 콘텐츠의 시프트들과 함께 콘텐츠에 대한 좌표계에 매칭될 수 있다. 추가적인 실시예들 및 방법들이 또한 사용될 수 있고, 이들 중 몇몇은 아래에 추가적으로 상세하게 기재된다.

[0072]

[0081] 위에 언급된 바와 같이, 325에서, 패닝 해지 모션이 검출되고, 제스처 움직임 모드가 종료된다. 임계치(226)가 제어 객체들 사이에서의 허용가능한 움직임의 변화를 측정하는 것과 관련하여 위에서 기재되었지만, 다른 기술들이 패닝 모드를 종료하는데 사용될 수 있으며, 예를 들어 사용자의 양손들이 휴식 위치로 되돌아간 경

우, 새로운 제스처 포지션으로 시프트한 경우, 단순히 완화되는 경우, 제어 객체 위치에서의 상대적인 시프트의 원격 검출이 패닝 모드를 종료하는데 사용될 수 있다.

[0073] [0082] 추가적인 대안으로서, 위에서 기재된 바와 같이 z 방향에서의 임계치 너머로 제어 객체들의 하나 또는 모두를 제거하는 것이, 제어 객체들이 이 모션 동안 동기화되어 있다 하더라도, 패닝 해지 모션으로서 또한 가능할 수 있다. 이러한 패닝 해지 모션을 이용하는 실시예들은 사용자의 모션의 범위보다 더 큰, 콘텐츠에 걸친 반복적인 패닝이 가능하도록 추가적으로 가능할 수 있다. 예를 들어, 콘텐츠가 디스플레이 표면 상에 디스플레이된 콘텐츠의 부분보다 몇 배 큰, 큰 줌(large zoom)을 갖는 콘텐츠에서, 사용자는 하나의 가장자리에서 제어 객체들로 패닝 모션을 개시할 수 있다. 이것은, 예를 들어, 사용자가 패닝 모드에서 가장 먼 왼쪽으로부터 가장 먼 오른쪽으로 양손들을 움직이는 것일 수 있다. 가장 먼 오른쪽에서, 사용자는 제어 평면으로부터 제어 객체들을 제거할 수 있고, 그리고 가장 먼 왼쪽의 제어 평면에 제어 객체들을 다시 배치할 수 있다. 이러한 방법으로, 사용자는 패닝 모드를 반복적으로 개시하고 해지함으로써 그리고 패닝 모드가 개시된 동안 콘텐츠를 패닝 함으로써 동일한 방향에서 콘텐츠에 걸친 반복적인 패닝을 할 수 있다. 몇몇 실시예들에서, z 모션은 몇몇 절대적인 임계치보다 커야 될 수 있고, 또는 z 모션은 z 방향에서의 일정 속도가 동반되어야될 수도 있다. 예를 들어, 만약 사용자가 양손들을 뒤로 천천히 후퇴시킨다면, 이 움직임은 해지 명령으로 식별되지 않을 수 있지만, 빨리 후퇴시키는 모션 또는 획 후퇴시키는 것은 패닝 모드를 해지시킬 수 있다. 이러한 실시예들에서, 원격 검출 디바이스는 허용할 수 있는 절대적 z 모션 또는 z 방향에서의 속도가 얻어졌는지를 결정하는데 사용될 수 있다.

[0074] [0083] 추가적인 대안적인 실시예들에서, 패닝 모드를 해지시키기 위한 입력은 모션 또는 제스처가 아닐 수 있다. 패닝 모드를 개시시키는 입력과 같이, 몇몇 실시예들에서는, 패닝 해지가 음성 명령에 의해 또는 전자 디바이스 상의 버튼 또는 다른 원격 제어 입력에 의해 선택될 수 있다.

[0075] [0084] 몇몇 실시예들에서, 두 개의 제어 객체들 사이에서의 분리는 어떤 모션이 유효한 입력 또는 "제스처"인지를 결정하는데 사용될 수 있다. 예를 들어, 만약 사용자가 각각의 손으로 원을 만들고 있다면, 시스템은 원이 유효한 입력 또는 "제스처"를 포함하는지 여부를 결정하기 위해 양손들 사이의 분리를 사용할 수 있다. 사용자의 모션의 속력 또는 크기가 증가할수록, 입력 또는 "제스처" 또는 아마도 "양손 제스처"로 여겨지기 위해 양손들 사이에서 허용되는 분리는 증가할 수 있다. 이것은 시스템이, 콘텐츠 제어 시스템으로의 입력들로 의도되지 않은 제스처들과 콘텐츠 제어 시스템으로의 입력들로 의도된 제스처들을 구별할 수 있게 할 수 있다. 시스템은 가장 명령 제스처들일 것 같은 특정 거리 범위의 제어 객체들의 동기화된 움직임을 사용할 수 있고, 반면에 더 작은 덜 동기화된 움직임들은 명령 제스처들일 가능성이 적은 것으로 식별될 수 있다. 이러한 구별들은 추가적으로 각각 개별적인 사용자의 크기 또는 뺄 수 있는 거리로 교정(calibration)될 수 있다. 이러한 제어 객체들 사이의 분리에 기초한 구별들은 콘텐츠 제어 시스템에 대한 많은 대안적인 명령 제스처들과 함께 사용될 수 있고 그리고 단지 패닝 제스처들 및 본 출원에 개시된 것들에만 관한 것은 아니다.

[0076] [0085] 도 4는 사람에 의해 수행되는 제스처를 결정하기 위한 시스템(400)의 실시예를 도시한다. 다양한 대안적인 실시예들에서, 시스템(400)은 분배된 컴포넌트들 사이에서 구현될 수 있고, 또는 도 4에 상세하게 나타난 모듈들을 구현하기에 충분한 프로세싱 능력을 가진 통합 컴퓨터 프로세스를 가진 셀룰러 전화와 같은 하나의 디바이스 또는 장치에서 구현될 수 있다. 따라서, 몇몇 실시예들에서 전체 시스템(400)은 하나의 컴퓨팅 디바이스(600)에서 구현될 수 있고, 반면에 대안적인 실시예들에서 각각의 엘리먼트는 도 6에 도시된 컴퓨팅 디바이스(600)의 별개의 엘리먼트들이거나 또는 이들의 조합일 수 있다. 더 일반적으로, 시스템(400)은 사람 또는 제어 객체의 특정 부분을 추적하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 시스템(400)은 한 사람의 양손들을 추적하기 위해 사용될 수 있다. 시스템(400)은 한 사용자의 하나의 손 또는 양손들을 동시에 추적하도록 구성될 수 있다. 시스템(400)은 전자적 제어 객체 및 한 사람의 손을 동시에 추적하도록 구성될 수 있다. 추가적으로, 시스템(400)은 다수의 사람들의 손들을 동시에 추적하도록 구성될 수 있다. 본 출원에서 시스템(400)이 사람의 양손들의 위치를 추적하는데 사용되는 것으로 기재되어 있지만, 시스템(400)은 머리들, 어깨들, 몸통들, 다리들 등과 같은 사람들의 다른 부분들을 추적하도록 구성될 수 있음이 이해될 수 있다. 손 추적 시스템(400)은 하나 이상의 사람들에 의해 수행되는 제스처들을 검출하는데 유용할 수 있다. 시스템(400) 자체는 몇몇 실시예들에서 사람에 의해 수행되는 제스처를 결정하지 않을 수 있고 또는 실질적인 손 식별 또는 추적을 수행하지 않을 수 있으며; 오히려 시스템(400)은 하나 이상의 손들의 위치를 출력하거나 또는 단지 전경 객체들을 포함할 가능성이 있는 픽셀들의 서브셋을 출력할 수 있다. 하나 이상의 손들의 위치는, 제스처들에 대한 소프트웨어 또는 하드웨어의 다른 부분에 제공될 수 있고 그리고/또는 제스처들에 대한 소프트웨어 또는 하드웨어의 다른 부분에 의해 결정될 수 있고, 이 제스처들에 대한 소프트웨어 또는 하드웨어의 다른 부분은 하나 이상의 사람들에

의해 동작될 수 있다. 대안적인 실시예들에서, 시스템(400)은 사용자의 양손들에 있거나 또는 사용자의 신체의 일부에 부착된 제어 디바이스를 추적하도록 구성될 수 있다.

[0077]

[0086] 시스템(400)은 이미지 캡처 모듈(410), 프로세싱 모듈(420), 컴퓨터 관독가능 저장 매체(430), 제스처 분석 모듈(440), 콘텐츠 제어 모듈(450), 및 디스플레이 출력 모듈(460)을 포함할 수 있다. 추가의 컴포넌트들이 또한 제공될 수 있다. 예를 들어, 시스템(400)은 컴퓨터 시스템, 또는 더 일반적으로는 컴퓨터화된 디바이스의 부분으로서 통합될 수 있다. 도 6의 컴퓨터 시스템(600)은 도 4의 시스템(400)에 통합될 수 있는 하나의 가능한 컴퓨터 시스템을 도시한다. 이미지 캡처 모듈(410)은 카메라(18) 또는 카메라(118)와 같은 카메라 또는 더 구체적으로는 비디오 카메라일 수 있다. 다른 실시예들에서, 이미지 캡처 모듈(410)은, 관성 센서들 또는 이미지를 캡처하지 않고 움직임을 추적하는 다른 센서들을 포함하는 본 출원에 기재된 임의의 검출 디바이스에 의해 대체될 수 있다. 이미지 캡처 모듈(410)은 비디오 프레임들의 형태로 이미지들의 시리즈를 캡처할 수 있다. 이러한 이미지들은 초당 30번과 같이 주기적으로 캡처될 수 있다. 이미지 캡처 모듈(410)에 의해 캡처된 이미지들은, 이미지 캡처 모듈(410)에 의해 생성된 이미지들의 각각의 픽셀에 대한 강도(intensity) 및 깊이(depth) 값들을 포함할 수 있다.

[0078]

[0087] 이미지 캡처 모듈(410)은 적외선 복사(IR)와 같은 방사선을 자신의 시야 범위(field-of-view)에 (예를 들어 장면(scene) 상에) 투사할 수 있다. 되돌아오는 적외선 복사의 강도는, 캡처된 이미지 각각에 나타나는 이미지 캡처 모듈(410)의 픽셀 각각에 대한 강도 값을 결정하는데 사용될 수 있다. 투사된 방사선은 깊이 정보를 결정하는데도 또한 사용될 수 있다. 이 경우, 이미지 캡처 모듈(410)은 장면의 3차원 이미지를 캡처하도록 구성될 수 있다. 이미지 캡처 모듈(410)에 의해 생성된 이미지들의 픽셀 각각은 깊이 값 및 강도 값을 가질 수 있다. 몇몇의 실시예들에서, 이미지 캡처 모듈은 방사선을 투사하지 않을 수 있고, 그러나 대신 이미지를 캡처하기 위해 장면 내에 제공된 빛(또는 더 일반적으로 방사선)에 의존할 수 있다. 깊이 정보에 대해, 이미지 캡처 모듈(410)은 사물을 입체적으로 볼수 있고(즉, 이미지 캡처 모듈(410)이 두 개의 이미지들을 캡처하여 이들을 깊이 정보를 가지는 하나의 이미지로 결합할 수 있을 수 있음) 또는 깊이를 결정하기 위해 다른 기술들을 사용할 수 있다.

[0079]

[0088] 이미지 캡처 모듈(410)에 의해 캡처된 이미지들은 프로세싱 모듈(420)에 제공될 수 있다. 프로세싱 모듈(420)은 이미지 캡처 모듈(410)로부터 이미지들을 획득하도록 구성될 수 있다. 프로세싱 모듈(420)은 하나 이상의 이미지들에 존재하는 하나 이상의 사람들에 속하는 하나 이상의 손들의 위치를 결정하기 위해, 이미지 캡처 모듈(410)로부터 획득한 이미지들의 일부 또는 전부를 분석할 수 있다. 프로세싱 모듈(420)은 소프트웨어, 펌웨어, 및/또는 하드웨어를 포함할 수 있다. 프로세싱 모듈(420)은 컴퓨터 관독가능 저장 매체(430)와 통신할 수 있다. 프로세싱 모듈(420)은 하나 이상의 컴퓨팅 디바이스들(600) 내의 하나 이상의 프로세서들(610)일 수 있고, 그리고 컴퓨터 관독가능 저장 매체는 컴퓨팅 디바이스들(600)의 하나 이상의 저장 디바이스들(625) 또는 작업 메모리(working memory)(635)일 수 있다. 컴퓨터 관독가능 저장 매체(430)는 이미지 캡처 모듈(410)에 의해 캡처된 이미지들의 개별적인 픽셀들에 대해 생성된 배경 모델들 및/또는 전경 모델들과 관련된 정보를 저장하는데 사용될 수 있다. 만약 이미지 캡처 모듈(410)에 의해 캡처된 이미지들 내의 장면이 정적이라면, 제 1 이미지 및 제 2 이미지 내의 동일한 위치에서의 픽셀이 동일한 객체에 대응하는 것으로 기대될 수 있다. 예시로서, 제 1 이미지 내의 특정 픽셀에서 긴 의자가 나타나 있는 경우, 제 2 이미지에서, 제 2 이미지의 동일한 픽셀이 긴 의자에 또한 대응할 것으로 기대될 수 있다. 배경 모델들 및/또는 전경 모델들은 획득된 이미지들의 픽셀들의 전부 또는 일부에 대해 생성될 수 있다. 컴퓨터 관독가능 저장 매체(430)는 손(또는 사람의 신체의 몇몇 다른 부분)의 위치를 결정하기 위해 프로세싱 모듈(420)에 의해 사용되는 추가적 정보를 저장하도록 또한 구성될 수 있다. 예를 들어, 컴퓨터 관독가능 저장 매체(430)는 (픽셀이 전경 또는 배경 모델의 일부일 확률을 결정하는데 사용될 수 있는) 임계치들의 정보를 포함할 수 있고 그리고/또는 주요한 컴포넌트 분석을 수행하는데 사용되는 정보를 포함할 수 있다.

[0080]

[0089] 프로세싱 모듈(420)은 제스처 분석 모듈(440)과 같은 다른 모듈에 출력을 제공할 수 있다. 제스처 분석 모듈(440)은 하나 이상의 프로세서들(610)에 의해 실행되는 하드웨어, 소프트웨어, 또는 펌웨어의 임의의 조합일 수 있다. 다양한 실시예들에서 제스처 분석 모듈(440)은 프로세싱 모듈에 의해 실행되는 소프트웨어 일 수 있고, 반면에 다른 실시예들에서 제스처 분석 모듈(440)은 프로세서(610)를 포함하는 분리된 전용 하드웨어를 포함할 수 있다. 프로세싱 모듈(420)은 2차원 좌표들 및/또는 3차원 좌표들을 제스처 분석 모듈(440)과 같은 다른 소프트웨어 모듈, 하드웨어 모듈, 또는 펌웨어 모듈에 출력할 수 있다. 프로세싱 모듈(420)에 의해 출력된 좌표들은 검출된 손(또는 사람의 신체 중 몇몇 다른 부분)의 위치를 표시할 수 있다. 만약 (같은 사람의 또는 다른 사람들의) 하나를 초과하는 손이 검출된다면, 하나를 초과하는 좌표들의 세트가 출력될 수 있다. 2차

원 좌표들은, x 좌표 및 y 좌표가 이미지에 제공된 픽셀에 대응하는 이미지-기반 좌표들일 수 있다. 3차원 좌표들은 깊이 정보를 포함할 수 있다. 좌표들은 적어도 하나의 손이 위치한 각각의 이미지에 대해 프로세싱 모듈(420)에 의해 출력될 수 있다. 추가적으로, 프로세싱 모듈(420)은 앞으로의 프로세싱을 위해 배경 엘리먼트들이 아마도 추출되었고 그리고/또는 전경 엘리먼트들은 포함할 가능성이 있는 픽셀들의 하나 이상의 서브세트들을 출력할 수 있다.

[0081] [0090] 제스처 분석 모듈(440)은 제스처 결정 시스템들의 다양한 타입들 중 임의의 하나 일 수 있다. 제스처 분석 모듈(440)은 사람에 의해 수행된 제스처를 결정하기 위해 프로세싱 모듈(420)에 의해 출력된 2차원 또는 3차원 좌표들을 사용하도록 구성될 수 있다. 이 경우, 프로세싱 모듈(420)은 단지 하나 이상의 손들의 좌표들만을 출력할 수 있고, 실제 제스처의 결정 및/또는 제스처에 응답하여 수행되어야 할 기능의 결정은 제스처 분석 모듈(440)에 의해 수행될 수 있다. 제스처 분석 모듈(440)이 오직 예시적 목적들을 위해 도 4에 도시되어 있음이 이해되어야 한다. 왜 하나 이상의 사용자들의 하나 이상의 손들이 추적되는 것이 바람직한지에 관한 사유들로 제스처들 외에 다른 가능한 것들이 존재한다. 이 경우, 제스처 분석 모듈(440) 외에 몇몇 다른 모듈이 사람들의 신체들의 부분들의 위치들을 수신할 수 있다.

[0082] [0091] 콘텐츠 제어 모듈(450)이 소프트웨어 모듈, 하드웨어 모듈, 또는 펌웨어 모듈로서 유사하게 구현될 수 있다. 이러한 모듈은 프로세싱 모듈(42)에 통합될 수 있고 또는 별개의 컴퓨팅 디바이스 내의 별개의 원격 모듈로서 구성될 수 있다. 콘텐츠 제어 모듈(450)은 디스플레이를 위해 출력되는 콘텐츠의 조작용을 위한 다양한 제어들을 포함할 수 있다. 이러한 제어들은 재생, 정지, 찾기, 되감기, 팬(pan), 및 줌(zoom), 또는 임의의 다른 유사한 이런 제어들을 포함할 수 있다. 제스처 분석 모듈(440)이 패닝 모드를 개시하는 입력을 식별하고, 그리고 추가로 패닝 모드의 일부로서 제어 평면을 따른 동기화된 움직임을 식별하는 경우, 이 움직임은 현재 디스플레이되고 있는 콘텐츠에 대한 현재 콘텐츠 위치를 업데이트하기 위해 콘텐츠 제어 모듈에 통신될 수 있다.

[0083] [0092] 디스플레이 출력 모듈(460)은 추가적으로 소프트웨어 모듈, 하드웨어 모듈, 또는 펌웨어 모듈로 구현될 수 있다. 이러한 모듈은 사용자에게 콘텐츠를 제공하는 특정 출력 디스플레이에 매칭되는 명령들을 포함할 수 있고, 그리고 컴퓨팅 디바이스(600)의 출력 디바이스(620)로 고려될 수 있다. 콘텐츠 제어 모듈(450)이 제스처 분석 모듈(440)에 의해 식별되는 제스처 명령들을 수신하는 것에 따라, 디스플레이 출력 모듈(460)에 의해 디스플레이로 출력되는 디스플레이 신호는 콘텐츠를 조정하기 위해 실시간 또는 거의 실시간으로 수정될 수 있다.

[0084] [0093] 도 5a 및 5b는 머리 고정 디바이스의 하나의 가능한 실시예를 개시한다. 몇몇 실시예들에서, 이 도면들에 개시된 머리 고정 디바이스는, 머리 고정 디바이스를 통해 가상 디스플레이들을 제공하는 시스템에 추가적으로 통합될 수 있고, 여기서 디스플레이는 한 쌍의 안경 내에 또는 디스플레이가 수동 디스플레이 표면으로부터 발생된다는 착각을 제공하는 다른 출력 디스플레이 내에 제공된다.

[0085] [0094] 도 5a는 머리 고정 디바이스들(10)의 실시예들에 포함될 수 있는 컴포넌트들을 도시한다. 도 5b는 머리 고정 디바이스(10)가 어떻게, 본 출원에 개시된 다양한 실시예들의 동작들을 수행하고 그리고 서버(564)에 데이터를 통신하고 서버(564)로부터 데이터를 수신하는 모바일 프로세서(507)에 센서 어레이(sensor array)(500)가 데이터를 제공할 수 있는 시스템의 부분으로서 동작할 수 있는지를 도시한다. 이 서버는 하나 이상의 컴퓨팅 디바이스들(600)을 포함하거나 또는 서로 네트워킹된 이러한 디바이스들의 임의의 조합을 포함할 수 있다. 프로세서(507) 머리 고정 디바이스(10)는 하나를 초과하는 프로세서(또는 멀티-코어 프로세서)를 포함할 수 있고, 여기서 때때로 보조 프로세서로 지칭되는 코프로세서(coprocessor)가 응용(applications)을 실행하는 반면 코어 프로세서(core processor)는 전반적인 제어 기능들을 수행할 수 있다. 코어 프로세서 및 응용 프로세서는 멀티-코어 프로세서와 같이 동일한 마이크로칩(microchip) 패키지에 구성될 수 있고 또는 개별적인 칩들에 구성될 수 있다. 또한, 프로세서(507)는, 무선 통신 (즉, 모뎀 프로세서), 네비게이션 (예를 들어 GPS 수신기 내의 프로세서), 및 그래픽스 프로세싱 (예를 들어 그래픽스 프로세싱 유닛 또는 "GPU")와 같은 다른 기능들과 연관된 프로세서들과 동일한 마이크로칩 패키지 내에 패키징될 수 있다. 대안적인 실시예들에서, 프로세서(507)는 컴퓨팅 디바이스(600)의 부분일 수 있는 하나 이상의 프로세서들(610)을 포함할 수 있다.

[0086] [0095] 머리 고정 디바이스(10)는, 인터넷에 액세스하는 개인 컴퓨터들 및 모바일 디바이스들과 같은 다른 통신 디바이스들을 포함할 수 있는 통신 시스템 또는 네트워크와 통신할 수 있다. 이러한 개인 컴퓨터들 및 모바일 디바이스들은, 프로세서가 무선 통신 네트워크를 통해 데이터를 송신하고 수신할 수 있게 하는 안테나(551), 전송기/수신기 또는 트랜시버(552) 및 프로세서(507)에 연결되는 아날로그 디지털 변환기(553)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 셀룰러 전화기들과 같은 모바일 디바이스들은 무선 통신 네트워크(예를 들어 Wi-Fi 또는 셀룰러 전화 데이터 통신 네트워크)를 통해 인터넷에 액세스할 수 있다. 이러한 무선 통신 네트워크들은 인터넷에 연결

된 인터넷 액세스 서버 또는 게이트웨이에 연결된 복수의 기지국들을 포함할 수 있다. 개인 컴퓨터들은 인터넷 게이트웨이(도시되지 않음)를 통한 유선 접속들에 의한 방법 또는 무선 통신 네트워크에 의한 방법과 같은 임의의 종래의 방법으로 인터넷에 연결될 수 있다.

[0087] [0096] 도 5a를 참조하면, 머리 고정 디바이스(10)는, 다수의 소프트웨어 모듈들(510-525)로 구성될 수 있고 디스플레이(540) 및 오디오 출력부(550)에 접속될 수 있는 제어 시스템 프로세서(507)에 연결된 장면 센서(500) 및 오디오 센서(505)를 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서 센서들 및 모듈들은 전용 프로세서들(510) 및 작업 메모리(635)를 가진 별개의 컴퓨팅 디바이스들(600)로 구성될 수 있는 반면, 다른 실시예들에서는 그들이 이런 컴퓨팅 디바이스 엘리먼트들을 공유할 수 있다. 실시예에서, 프로세서(507) 또는 장면 센서(500)는 하나 이상의 해부학적 특징들을 검출하기 위해 이미지들에 해부학적 특징 인식 알고리즘을 적용할 수 있다. 제어 시스템과 연관된 프로세서(507)는 하나 이상의 제스처들을 인식하고 인식된 제스처들을 입력 명령으로서 프로세스하기 위해, 검출된 해부학적 특징들을 검토할 수 있다. 예를 들어, 아래에서 더 상세하게 개시되는 바와 같이, 사용자는 제어 평면에 걸친 두 개의 제어 객체들의 동기화된 모션을 사용하여 패닝 명령에 대응하는 움직임 제스처를 실행할 수 있다. 이러한 예시적 제스처의 인식에 응답하여, 프로세서(507)는 패닝 모드를 개시할 수 있고, 그리고 디스플레이에 제공된 콘텐츠를 제어 객체들이 움직이는 것에 따라 제공된 콘텐츠의 현재 위치가 변경되도록 조정할 수 있다.

[0088] [0097] 입체(stereo) 카메라들, 방향 센서들(예를 들어 가속도계 및 전자 나침반) 및 거리 센서들을 포함할 수 있는 장면 센서(500)는 장면-관련 데이터(예를 들어 이미지들)를 프로세서(507) 내에 구현된 장면 관리자(510)에 제공할 수 있고, 장면 관리자(510)는 3차원 장면 정보를 해석하도록 구성될 수 있다. 다양한 실시예들에서, 장면 센서(500)는 입체 카메라들(아래에 개시됨), 및 적외선 카메라에 대해 장면을 비추기 위해 적외선 방사기들을 포함할 수 있는 거리 센서들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 도 5a에 도시된 실시예에서, 장면 센서(500)는 입체 이미지들을 수집하기 위한 입체 적외선(RGB) 카메라(503a), 구성된 적외선 방사기(503c)에 의해 제공될 수 있는 적외선 내의 장면을 이미지화 하도록 구성된 적외선 카메라(503b)를 포함할 수 있다. 구성된 적외선 방사기는 적외선 카메라(503b)에 의해, 전파 시간(time-to-flight) 계산들을 사용하여 이미지 엘리먼트들에 대한 거리들을 결정하기 위해 기록되고 사용되는 픽셀들의 수신 시간과 함께, 이미지화될 수 있는 적외선의 파장들을 방사하도록 구성될 수 있다. 입체 RGB 카메라(503a), 적외선 카메라(503b) 및 적외선 방사기(503c)는 총괄하여 RGB-D (D는 거리에 대한 것임) 카메라(503)로 지칭될 수 있다.

[0089] [0098] 장면 관리자 모듈(510)은, 입체 카메라들로부터의 거리 및 표면 방향 정보를 포함하는, 이미지 내의 객체들의 3차원 복원을 생성하기 위하여 장면 센서(500)에 의해 제공되는 거리 측정치 및 이미지들을 스캔할 수 있다. 실시예에서, 장면 센서(500) 및 더 구체적으로는 RGB-D 카메라(503)는 사용자의 시야 범위 및 머리 고정 디바이스(10)에 나란한 방향으로 향할 수 있다. 장면 센서(500)는 신체 전체의 3차원 모션 캡처 및 제스처 인식을 제공할 수 있다. 장면 센서(500)는, 흑백의 CMOS 센서와 같은 적외선 카메라(503c)와 결합된 적외선 방사기(503c)를 가질 수 있다. 장면 센서(500)는 추가적으로 3차원 비디오 데이터를 캡처하는 입체 카메라(503a)를 포함할 수 있다. 장면 센서(500)는 주변광, 태양광 또는 암흑에서 작동할 수 있고 그리고 본 출원에서 개시된 바와 같은 RGB-D를 포함할 수도 있다. 장면 센서(500)는 근적외선(NIR) 펄스 조명 컴포넌트뿐만 아니라 빠른 게이팅 메커니즘(gating mechanism)을 가진 이미지 센서를 포함할 수 있다. 펄스 신호들은 각각의 픽셀에 대해 수집될 수 있고, 그리고 펄스가 반사되고 그리고 캡처된 객체 상의 대응하는 지점에서의 거리를 계산하는데 사용될 수 있는 위치에 대응한다.

[0090] [0099] 다른 실시예에서, 장면 센서(500)는 이미지 내의 객체들의 거리를 캡처하기 위해, 예를 들어 초음파 반향 위치 측정(ultrasound echo-location), 레이더(radar), 입체 이미지들의 삼각 측량 등의 다른 거리 측정 기술들(즉, 거리 센서들의 상이한 타입들)을 사용할 수 있다. 장면 센서(500)는 레인지 게이트(range-gated) 전파 시간(time-to-flight: ToF) 감지, RF-변조 ToF 감지, 펄스광(pulsed-light) ToF 감지, 및 광 투사 입체 감지 중 적어도 하나의 방법을 사용하여 객체들의 거리들을 결정할 수 있는, 거리 카메라(ranging camera), 플래시 LIDAR 카메라, ToF 카메라, 및/또는 RGB-D 카메라(503)를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 장면 센서(500)는 장면의 입체 이미지들을 캡처하기 위해 입체 카메라(503a)를 사용할 수 있고, 그리고 이미지 내에 포함된 캡처된 픽셀들의 휘도에 기초하여 거리를 결정할 수 있다. 위에서 언급된 바와 같이, 일관성을 위해, 거리 측정 센서들 및 기술들의 타입들의 임의의 하나 또는 전부는 본 출원에서 일반적으로 "거리 센서들"로 지칭된다. 상이한 능력들 및 해상도의 다수의 장면 센서들이 물리적 환경의 지도 제작(mapping) 및 환경 내의 사용자의 위치의 정확한 추적을 돕기 위해 제공될 수 있다.

[0091] [0100] 머리 고정 디바이스(10)는 또한 마이크로폰 또는 마이크로폰 어레이와 같은 오디오 센서(505)를 포함할

수 있다. 오디오 센서(505)는 머리 고정 디바이스(10)가 오디오를 기록하고 음향 소스 로컬리제이션(localization) 및 주위 잡음 억제를 수행할 수 있게 한다. 오디오 센서(505)는 오디오를 캡처하고 그리고 오디오 신호들을 오디오 디지털 신호로 변환할 수 있다. 제어 시스템과 연관된 프로세서는 오디오 디지털 데이터를 검토하고 그리고 데이터를 검색 가능한 텍스트 데이터로 변환시키기 위해 스피치 인식 알고리즘을 적용할 수 있다. 프로세서는 또한 몇몇의 인식된 명령들 또는 키워드들에 대해 생성된 텍스트 데이터를 검토하고, 그리고 하나 이상의 작업들을 실행하기 위해, 인식된 명령들 또는 키워드들을 입력 명령들로서 사용할 수 있다. 예를 들어, 사용자는, 기대되는 제어 평면을 따른 제어 객체들에 대한 시스템 검색을 포함하는 "페닝 모드 개시"와 같은 명령을 말할 수 있다. 다른 예시로서, 사용자는 디스플레이 상에서 콘텐츠를 디스플레이하는 파일을 종료하기 위해 "콘텐츠 종료"를 말할 수 있다.

[0092]

[0101] 머리 고정 디바이스(10)는 디스플레이(540)를 또한 포함할 수 있다. 디스플레이(540)는 장면 센서(500) 내의 카메라에 의해 획득되거나 또는 머리 고정 디바이스(10)에 연결되거나 그 내부에 있는 프로세서에 의해 생성되는 이미지들을 디스플레이할 수 있다. 실시예에서, 디스플레이(540)는 마이크로 디스플레이일 수 있다. 디스플레이(540)는 완전히 내포된 디스플레이일 수 있다. 다른 실시예에서 디스플레이(540)는, 사용자가 이를 통해 주위의 공간을 볼 수 있는 스크린에 이미지들을 디스플레이할 수 있는 반투명 디스플레이일 수 있다. 디스플레이(540)는 단안(monocular) 또는 입체(stereo)(즉, 쌍안) 구성으로 구성될 수 있다. 대안적으로, 머리 고정 디바이스(10)는 머리에 착용할 수 있는 헬멧 고정 디스플레이 디바이스, 또는 헬멧의 부분일 수 있고, 여기서 헬멧은 한쪽 눈(단안)의 앞부분 또는 양쪽 눈(즉, 쌍안 또는 입체 디스플레이) 앞에 작은 디스플레이(540) 옵틱(optic)을 가질 수 있다. 대안적으로, 머리 고정 디바이스(10)는 또한 소형화될 수 있고, 그리고 브라운관(CRT) 디스플레이들, 액정 디스플레이들(LCD들), 실리콘 액정표시장치(LCoS) 디스플레이들, 유기발광다이오드(OLED) 디스플레이들, 단순한 미세전자기계시스템(MEMS) 디바이스들인 간섭계 변조기(Interferometric Modulator: IMOD) 엘리먼트들에 기반한 미라솔(Mirasol) 디스플레이들, 광 가이드 디스플레이들 및 파장 가이드 디스플레이들, 및 존재하고 그리고 개발될 다른 디스플레이 기술들 중 임의의 하나 이상일 수 있다. 다른 실시예에서, 디스플레이(540)는 전체의 총 해상도를 증가시키고 시야 범위를 증가시키기 위해 다수의 마이크로 디스플레이들(540)을 포함할 수 있다.

[0093]

[0102] 머리 고정 디바이스(10)는 또한 오디오를 출력하기 위한 오디오 출력 디바이스(550)을 포함할 수 있고, 오디오 출력 디바이스(550)는 도면 부호 550으로 집합적으로 도시된 헤드폰 및/또는 스피커일 수 있다. 머리 고정 디바이스(10)는, 가상 객체의 이미지들과 같은 이미지들을 생성할 뿐만 아니라 머리 고정 디바이스(10)에 제어 기능들을 제공할 수 있는 하나 이상의 프로세서들을 또한 포함할 수 있다. 예를 들어, 디바이스(10)는 코어 프로세서, 응용 프로세서, 그래픽스 프로세서 및 네비게이션 프로세서를 포함할 수 있다. 대안적으로, 머리 고정 디스플레이(10)는, 스마트폰 또는 다른 모바일 컴퓨팅 디바이스의 프로세서와 같은 별개의 프로세서에 연결될 수 있다. 비디오/오디오 출력은, 머리 고정 디바이스(10)에 (유선 또는 무선 네트워크를 통해) 접속된 모바일 CPU 또는 프로세서에 의해 프로세스될 수 있다. 머리 고정 디바이스(10)는 또한, 별개의 회로 모듈들이거나 또는 소프트웨어 모듈들로서 프로세서 내에 구현될 수 있는 장면 관리자 블록(510), 사용자 제어부 블록(515), 표면 관리자 블록(520), 오디오 관리자 블록(525) 및 정보 액세스부 블록(530)을 포함할 수 있다. 머리 고정 디바이스(10)는 원격 메모리(555)로부터 디지털 데이터를 수신하기 위해 다른 디바이스들과 또는 로컬 무선 또는 유선 네트워크와 통신할 수 있는 무선 또는 유선 인터페이스 및 로컬 메모리를 포함할 수 있다. 시스템 내의 원격 메모리(555)를 사용하는 것은 머리 고정 디바이스(10)가 디바이스 내의 메모리 칩들 및 회로 보드들을 감소시킴으로써 더 경량으로 만들어지도록 할 수 있다.

[0094]

[0103] 제어부의 장면 관리자 블록(510)은 장면 센서(500)로부터 데이터를 수신하고 그리고 물리적 환경의 가상 표현을 구성할 수 있다. 예를 들어, 방 안에 있고 카메라에 의해 캡처되는 객체들로부터 반사되는 레이저 광을 방사하도록 레이저가 사용될 수 있고, 광의 왕복시간은 방 안의 다양한 객체들 및 표면들에 대한 거리들을 계산하는데 사용된다. 이러한 거리 측정치는 방 안의 객체들의 위치, 크기 및 모양을 결정하기 위해 사용될 수 있고 장면의 지도를 생성하기 위해 사용될 수 있다. 지도가 형성되면, 장면 관리자 블록(510)은 미리 결정된 영역의 더 큰 지도를 형성하기 위해 지도를 다른 생성된 지도에 연결시킬 수 있다. 실시예에서, 장면 및 거리 데이터는, 다수의 머리 고정 디바이스들로부터 수신된 이미지, 거리 및 지도 데이터(및 장면 내에서 사용자가 돌아다니는데 걸린 시간)에 기초하여 합병된 또는 통합된 지도를 생성할 수 있는 서버 또는 다른 컴퓨팅 디바이스에 송신될 수 있다. 이러한 통합된 지도 데이터는 머리 고정 디바이스 프로세서들로의 무선 데이터 링크들을 통해 이용 가능하다.

[0095]

[0104] 다른 지도들은 인스턴트 디바이스에 의해 또는 다른 머리 고정 디바이스들에 의해 스캔된 지도들일 수

있고, 또는 클라우드 서비스로부터 수신될 지도들일 수 있다. 장면 관리자(510)는 표면들을 식별하고 그리고 장면 센서들(500)로부터의 데이터에 기초하여 사용자의 현재 위치를 추적할 수 있다. 사용자 제어부 블록(515)은 예를 들어 오디오 명령들, 제스처들, 및 입력 디바이스들(예를 들어 키보드, 마우스)인 시스템으로의 사용자 제어 명령들을 수집할 수 있다. 실시예에서, 사용자 제어부 블록(515)은 장면 관리자(510)에 의해 식별된 사용자 신체 부분 움직임을 해석하기 위해서 제스처 사전을 포함하거나 또는 제스처 사전에 액세스하도록 구성될 수 있다. 위에서 개시된 바와 같이 제스처 사전은 생성된 디스플레이 내의 가상 객체의 분명한 위치 상에서 또는 그에 거의 근접한 곳에서 수행될 수 있는 찌르기, 토닥거리기, 두드리기, 밀기, 가이드링(guiding), 튕기기, 돌기, 회전하기, 움켜잡고 당기기, 이미지들을 패닝하기 위해 양손들의 손바닥을 펼치기, 그림그리기(예를 들어 핑거 페인팅), 손가락으로 형상 만들기, 및 휘두르기를 포함할 수 있는 제스처들을 인식하기 위한 움직임 데이터 또는 패턴들을 저장할 수 있다. 사용자 제어부 블록(515)은 또한 복합 명령들을 인식할 수 있다. 이는 둘 이상의 명령들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제스처 및 소리(예를 들어 박수치는 것) 또는 음성 제어 명령(예를 들어 만들어진 손 제스처에서 "OK" 가 검출되고 음성 명령과 결합되거나 또는 동작을 확인하기 위해 말해진 단어와 결합됨)이다. 사용자 제어(515)가 식별되면 제어부는 디바이스(10)의 다른 서브컴포넌트에 요청을 제공할 수 있다.

[0096] [0105] 머리 고정 디바이스(10)는 표면 관리자 블록(520)을 또한 포함할 수 있다. 표면 관리자 블록(520)은 거리 센서들로부터의 측정치와 (장면 관리자 블록(510)에 의해 관리되는) 캡처된 이미지들에 기초하여 장면 내의 표면들의 위치들을 계속해서 추적할 수 있다. 표면 관리자 블록(520)은 또한 캡처된 이미지들 내의 표면들 상에 앵커(anchor)된 가상 객체들의 위치들을 계속해서 업데이트할 수 있다. 표면 관리자 블록(520)은 유효한 표면들 및 창문들에 대해 책임이 있을 수 있다. 오디오 관리자 블록(525)은 오디오 입력 및 오디오 출력에 대한 제어 명령들을 제공할 수 있다. 오디오 관리자 블록(525)은 헤드폰들 및 스피커들(550)에 전달되는 오디오 스트림을 구성할 수 있다.

[0097] [0106] 정보 액세스부 블록(530)은 디지털 정보의 액세스를 중재하기 위한 제어 명령을 제공할 수 있다. 데이터가 머리 고정 디바이스(10) 상의 로컬 메모리 저장 매체 상에 저장되어 있을 수 있다. 데이터는 또한 액세스 가능한 디지털 디바이스들 상의 원격 데이터 저장 매체(555)에 저장되어 있을 수 있고, 또는 데이터는 머리 고정 디바이스(10)에 의해 액세스될 수 있는 분배된 클라우드 저장 메모리 상에 저장되어 있을 수 있다. 정보 액세스부 블록(530)은 메모리, 디스크, 원격 메모리, 클라우드 컴퓨팅 리소스, 또는 통합 메모리(555)일 수 있는 데이터 저장부(555)와 통신할 수 있다.

[0098] [0107] 도 6은 하나 이상의 실시예들이 구현될 수 있는 컴퓨팅 시스템의 예시를 도시한다. 도 6에 도시된 컴퓨터 시스템은 이전에 도 4 및 5에서 개시된 컴퓨터화된 디바이스들의 부분으로서 통합될 수 있다. 다양한 실시예들에 따른 시스템의 임의의 컴포넌트는 다양한 카메라, 디스플레이, HMD 및 프로세싱 디바이스들을 포함하는, 도 6에 개시된 컴퓨터 시스템을 포함할 수 있다. 도 6은 본 출원에 개시된 다양한 다른 실시예들에 의해 제공되는 방법들을 수행할 수 있고, 그리고/또는 호스트 컴퓨터 시스템, 원격 키오스크/단말, 판매시점관리(point-of-sale) 디바이스, 모바일 디바이스(8)와 같은 모바일 디바이스, HMD(10)와 같은 HMD, 컴퓨팅 디바이스(108), 카메라(18 또는 118), 전자 제어 디바이스, 및/또는 컴퓨터 시스템으로 기능할 수 있는 컴퓨터 시스템(600)의 일 실시예의 도시적 실례를 제공한다. 도 6은 다양한 컴포넌트들의 일반화된 설명을 제공하는 것만 의도하고, 다양한 컴포넌트들의 일부 또는 전부는 적절하게 활용될 수 있다. 따라서, 도 6은 어떻게 개별적인 시스템 엘리먼트들이 상대적으로 분리된 또는 상대적으로 더 통합된 방법으로 구현될 수 있는지를 대략적으로 도시한다.

[0099] [0108] 컴퓨터 시스템(600)이 버스(605)를 통해 전기적으로 연결될 수 있는 (또는 적절하게 다른 방법으로 통신할 수 있는) 하드웨어 엘리먼트들을 포함하는 것으로 도시된다. 하드웨어 엘리먼트들은, 하나 이상의 범용 프로세서들 및/또는 하나 이상의 특수 프로세서들(디지털 신호 프로세싱 칩들, 그래픽스 액셀러레이터(graphics accelerator) 프로세서들 및/또는 그 유사한 것)을 제한적이지 않은 예로 포함하는 하나 이상의 프로세서들(610); 마우스, 키보드 및/또는 그 유사한 것을 제한적이지 않은 예로 포함할 수 있는 하나 이상의 입력 디바이스들(615); 디스플레이 디바이스, 프린터 및/또는 그 유사한 것을 제한적이지 않은 예로 포함할 수 있는 하나 이상의 출력 디바이스들(620)을 포함할 수 있다. 버스(605)는 두 개 이상의 프로세서들(610), 또는 하나의 프로세서의 다수의 코어들 또는 복수의 프로세서들의 다수의 코어들을 연결할 수 있다. 프로세서들(610)은 다양한 실시예들에서 프로세싱 모듈(420) 또는 프로세서(507)에 상당할 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 프로세서(610)는 모바일 디바이스(8), 텔레비전 디스플레이(114), 카메라(18), 컴퓨팅 디바이스(108), HMD(10), 또는 본 출원에 개시된 디바이스의 임의의 디바이스 또는 엘리먼트 내에 포함될 수 있다.

[0100] [0109] 컴퓨터 시스템(600)은 추가적으로, 로컬 및/또는 네트워크 액세스가능 기억 장치를 제한적이지 않은 예

로 포함할 수 있고, 그리고/또는 디스크 드라이브, 드라이브 어레이, 광학 기억 장치, 랜덤 액세스 메모리(“RAM”) 및/또는 판독 전용 메모리(“ROM”)와 같은 프로그램 가능하고 재생 갱신 가능한(flash-updateable) 솔리드 스테이트(solid state) 저장 디바이스 및/또는 그 유사한 것을 제한적이지 않은 예로 포함할 수 있는 하나 이상의 비-일시적인 기억 디바이스들(625)을 추가로 포함할 수(그리고/또는 통신할 수) 있다. 이러한 기억 디바이스들은, 다양한 파일 시스템들, 데이터베이스 구조들 및/또는 그 유사한 것을 제한적이지 않은 예로 포함하는 임의의 적절한 데이터 저장부들을 구현하도록 구성될 수 있다.

[0101] [0110] 컴퓨터 시스템(600)은, 네트워크 카드(무선 또는 유선), 적외선 통신 디바이스, 무선 통신 디바이스 및/또는 칩셋(chipset) (예를 들어 블루투스 디바이스, 802.11 디바이스, Wi-Fi 디바이스, WiMax 디바이스, 셀룰러 통신 설비들 등) 및/또는 유사한 통신 인터페이스들을 제한적이지 않은 예로 포함할 수 있는 통신 서브시스템(630)을 또한 포함할 수 있다. 통신 서브시스템(630)은 네트워크(예를 들어 하나의 예를 들자면 아래에 개시된 네트워크), 다른 컴퓨터 시스템들 및/또는 본 출원에 개시된 임의의 다른 디바이스들과 데이터가 교환되는 것을 허용할 수 있다. 많은 실시예들에서, 컴퓨터 시스템(600)은 위에서 개시된 RAM 또는 ROM 디바이스를 포함할 수 있는 비-일시적 작업 메모리(635)를 추가로 포함할 것이다.

[0102] [0111] 컴퓨터 시스템(600)은, 운영 체제(640), 디바이스 드라이버들, 실행가능한 자료집(libraries), 및/또는 하나 이상의 애플리케이션 프로그램들(645)과 같은 다른 코드를 포함하는 작업 메모리(635) 내에 현재 위치한 것으로 도시된 소프트웨어 엘리먼트들을 또한 포함할 수 있고, 이 소프트웨어 엘리먼트들은 다양한 실시예들에 의해 제공된, 그리고/또는 본 출원에서 개시된 다른 실시예들에 의해 제공되는 방법들을 구현하도록 디자인된, 그리고/또는 시스템들을 구성하도록 디자인된 컴퓨터 프로그램들을 포함할 수 있다. 단지 예시로서, 위에서 설명된 방법(들)에 관해 개시된 하나 이상의 절차들은 컴퓨터에 의해 (그리고/또는 컴퓨터 내의 프로세서에 의해) 실행가능한 코드 및/또는 명령으로서 구현될 수 있고; 일 양상에서, 그리고, 이러한 코드 및/또는 명령은 범용 컴퓨터(또는 다른 디바이스)를 개시된 방법들에 따라서 하나 이상의 동작들을 수행하도록 구성하는데 그리고/또는 조정하는데 사용될 수 있다.

[0103] [0112] 이 명령 및/또는 코드의 세트는, 위에서 개시된 기억 디바이스(들)(625)과 같은 컴퓨터-판독가능 저장 매체에 저장될 수 있다. 몇몇 경우들에서, 저장 매체는 컴퓨터 시스템(600)과 같은 컴퓨터 시스템에 통합될 수 있다. 다른 실시예들에서, 저장 매체는 컴퓨터 시스템으로부터 분리될 수 있고(예를 들어 콤팩트 디스크와 같이 떼어낼 수 있는 매체), 그리고/또는 인스톨 패키지 내에 제공될 수 있고, 그 결과 저장 매체가 그 안에 저장된 명령/코드로 범용 컴퓨터를 범용 컴퓨터를 프로그램하거나, 구성하거나, 그리고/또는 조정하도록 사용될 수 있다. 이러한 명령은 컴퓨터 시스템(600)에 의해 실행될 수 있는 실행가능한 코드의 형태를 갖거나 그리고/또는 컴퓨터 시스템(600) 상에서 컴파일 및/또는 인스톨되면 (예를 들어 다양한 유형의 일반적으로 이용가능한 컴파일러들, 인스톨 프로그램들, 압축/압축해제 유틸리티들 등 중 임의의 것을 사용하는 것에 의해) 실행가능한 코드의 형태를 갖게 되는 소스 및/또는 인스톨가능 코드의 형태를 가질 수 있다.

[0104] [0113] 상당한 변형들이 특정 요구들에 따라서 만들어질 수 있다. 예를 들어, 커스터마이징된 하드웨어 또한 사용될 수 있고, 그리고/또는 특정 엘리먼트들이 하드웨어, 소프트웨어(애플릿(applet)들과 같은 휴대 가능한 소프트웨어를 포함함) 또는 양쪽 모두에서 구현될 수 있다. 게다가, 몇몇 기능을 제공하는 하드웨어 및/또는 소프트웨어 컴포넌트들은 전용 시스템(특수화된 컴포넌트들을 포함함)을 포함할 수 있고 또는 더 포괄적인 시스템의 일부일 수 있다. 예를 들어, 상황 정보 보조 서버에 의한 행동 선택과 관련하여 본 출원에서 개시된 특징들의 몇몇 또는 전부를 제공하기 위해 구성된 활동 선택 서브시스템은, 특수화된(예를 들어 주문형 반도체(application specific integrated circuit: ASIC), 소프트웨어 방식 등) 또는 포괄적인(예를 들어 프로세서(들)(610), 애플리케이션들(645) 등) 하드웨어 및/또는 소프트웨어를 포함할 수 있다. 추가적으로, 네트워크 입력/출력 디바이스들과 같은 다른 컴퓨팅 디바이스들로의 접속이 사용될 수 있다.

[0105] [0114] 몇몇의 실시예들이 본 명세서에 따른 방법들을 수행하기 위해 (컴퓨터 시스템(600)과 같은) 컴퓨터 시스템을 사용할 수 있다. 예를 들어, 개시된 방법들의 절차들의 일부 또는 전부는, 작업 메모리(635) 내에 포함된 (운영 체제(640) 및/또는 애플리케이션 프로그램(645)과 같은 다른 코드 내에 통합되어 있을 수 있는) 하나 이상의 명령의 하나 이상의 시퀀스들을 실행하는 프로세서(610)에 응답하여 컴퓨터 시스템(600)에 의해 수행될 수 있다. 이러한 명령은, 기억 디바이스(들)(625)의 하나 이상과 같은 다른 컴퓨터 판독가능 매체로부터 작업 메모리(635) 내로 판독될 수 있다. 단지 예시로서, 작업 메모리(635) 내에 포함된 명령의 시퀀스들의 실행은 프로세서(들)(610)로 하여금 본 출원에 개시된 방법들의 하나 이상의 절차들을 수행하게 할 수 있다.

[0106] [0115] 본 출원에서 사용된 용어 "기계 판독가능 매체" 및 "컴퓨터 판독가능 매체"는 기계로 하여금 특정 방식

으로 작동되게 하는 데이터를 제공하는데 관여하는 임의의 매체를 지칭한다. 컴퓨터 시스템(600)을 사용하여 구현된 실시예에서, 다양한 컴퓨터 관독가능 매체들은 실행을 위해 프로세서(들)(610)에 명령/코드를 제공하는 데 관여되거나 그리고/또는 이러한 명령/코드(예를 들어 신호들)를 저장하거나 그리고/또는 운반하는데 사용될 수 있다. 많은 구현들에서, 컴퓨터 관독가능 매체는 물리적 및/또는 유형의 저장 매체이다. 이러한 매체는 비휘발성 매체들, 휘발성 매체들, 및 전송 매체들을 포함하나 이들에 제한되지는 않는 많은 형태들을 가질 수 있다. 비휘발성 매체들은 기억 디바이스(들)(625)와 같은, 예를 들어 광학 및/또는 자기 디스크들을 포함한다. 휘발성 매체들은 작업 메모리(635)와 같은 동적 메모리를 포함할 수 있으나 이에 제한되지는 않는다. 송신 매체들은 통신 서브시스템(630)의 다양한 컴포넌트들 (및/또는 통신 서브시스템(630)이 다른 디바이스들에 통신을 제공하는 매체들) 뿐만 아니라, 버스(605)를 포함하는 선들을 포함하는 동축 케이블들, 구리선 및 광섬유들을 포함하나 이에 제한되지는 않는다. 따라서, 송신 매체들은 또한 과장(전파 통신 또는 적외선 데이터 통신 동안 생성되는 것들과 같은 전파, 음파 및/또는 광파들을 포함하나 이에 제한되지는 않음)의 형태를 가질 수 있다. 이러한 메모리는 모바일 디바이스(8), 텔레비전 디스플레이(114), 카메라(18), 컴퓨팅 디바이스(108), HMD(10), 또는 본 출원에 개시된 임의의 디바이스 또는 디바이스의 엘리먼트 내에서 사용될 수 있다. 유사하게, 제스처 분석 모듈(440) 또는 콘텐츠 제어 모듈(450)과 같은 모듈들 또는 본 출원에서 개시된 다른 임의의 모듈들은 이러한 메모리에 저장된 명령에 의해 구현될 수 있다.

[0107] [0116] 물리적 및/또는 유형의 컴퓨터-관독가능 매체들의 공통의 형태들은 예를 들어, 플로피 디스크, 플렉서블 디스크, 하드 디스크, 자기 테이프, 또는 임의의 다른 자기 매체, CD-ROM, 임의의 다른 광매체, 펀치카드(punchcard), 종이 테이프, 구멍들의 패턴을 가진 임의의 다른 물리적 매체, RAM, PROM, EPROM, FLASH-EPROM, 임의의 다른 메모리 칩 또는 카트리지를, 이하에 개시된 반송파, 또는 컴퓨터가 관독할 수 있는 명령 및/또는 코드로부터의 임의의 다른 매체를 포함한다.

[0108] [0117] 컴퓨터 관독가능 매체들의 다양한 형태들은 실행을 위해 프로세서(들)(610)에 하나 이상의 명령의 하나 이상의 시퀀스들을 운반하는데 관여될 수 있다. 단지 예시로서, 명령은 최초로 원격 컴퓨터의 자기 디스크 및/또는 광디스크에 의해 운반될 수 있다. 원격 컴퓨터는 자신의 동적 메모리 내에 명령을 로딩하고 그리고 컴퓨터 시스템(600)에 의해 수신되도록 그리고/또는 실행되도록 전송 매체를 통해 신호들로 명령을 송신할 수 있다. 전자기 신호들, 음향 신호들, 광 신호들 및/또는 그 유사한 것의 형태일 수 있는 이러한 신호들은 모두 다양한 실시예에 따라 명령들이 인코딩될 수 있는 반송파들의 예시이다.

[0109] [0118] 통신 서브시스템(630)(및/또는 그들의 컴포넌트들)은 일반적으로 신호들을 수신할 것이고, 그리고 그 허버스(605)는 신호들(및/또는 신호들에 의해 운반된 데이터, 명령 등)을 프로세서(들)(610)가 명령을 검색하고 실행하는 작업 메모리(635)에 운반할 수 있다. 작업 메모리(635)에 의해 수신되는 명령은, 프로세서(들)(610)에 의한 실행 이전 또는 이후에, 선택적으로 비-일시적 기억 디바이스(625) 상에 저장될 수 있다.

[0110] [0119] 위에서 개시된 방법들, 시스템들 및 디바이스들은 예시들이다. 다양한 실시예들은 적절하게 다양한 절차들 또는 컴포넌트들을 생략하거나, 대체하거나, 또는 부가할 수 있다. 예를 들어, 대안적인 구성들에서, 개시된 방법들은 개시된 것과는 상이한 순서로 수행될 수 있고, 그리고/또는 다양한 단계들이 부가되거나, 생략되거나, 그리고/또는 결합될 수 있다. 또한, 몇몇 실시예들과 관련하여 개시된 특징들은 다양한 다른 실시예들에서 결합될 수 있다. 실시예들의 상이한 양상들 및 엘리먼트들이 유사한 방법으로 결합될 수 있다. 또한, 기술은 진화하므로, 많은 엘리먼트들은, 본 명세서의 범위를 이러한 특정 예시들로 제한하지 않는 예시들이다.

[0111] [0120] 특정 상세들은 실시예들의 완전한 이해를 제공하기 위해서 본 명세서에 제공된다. 그러나, 실시예들은 이러한 특정 상세들 없이 실행될 수 있다. 예를 들어, 공지된 회로들, 프로세스들, 알고리즘들, 구조들, 및 기술들이 실시예들을 모호하게 하지 않기 위해 불필요한 상세들 없이 개시된다. 본 설명은 예시적 실시예들을 제공하기 위한 것일 뿐이고 본 발명의 범위, 응용가능성, 또는 구성을 제한하도록 의도되지 않는다. 오히려, 선행된 실시예들의 설명은 본 기술 분야의 당업자들에게 본 발명의 실시예들을 구현할 수 있게 하는 설명을 제공한다. 다양한 변형들이 본 발명의 의미 및 범위를 벗어나지 않고 엘리먼트들의 기능 및 배치에 만들어질 수 있다.

[0112] [0121] 또한, 몇몇의 실시예들이 프로세스 화살표들과 함께 흐름으로 묘사된 프로세스들로 개시되어 있다. 비록 각각이 동작들을 순차적인 프로세스로 개시하고 있지만, 많은 동작들은 병렬로 또는 동시에 수행될 수 있다. 이에 더하여, 동작들의 순서는 재배치될 수 있다. 프로세스는 도면에 포함되지 않는 부가적인 단계들을 가질 수 있다. 게다가, 방법들의 실시예들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 기술 언어, 또는 이들의 임의의 조합에 의해 구현될 수 있다. 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 또는 마이크로코드

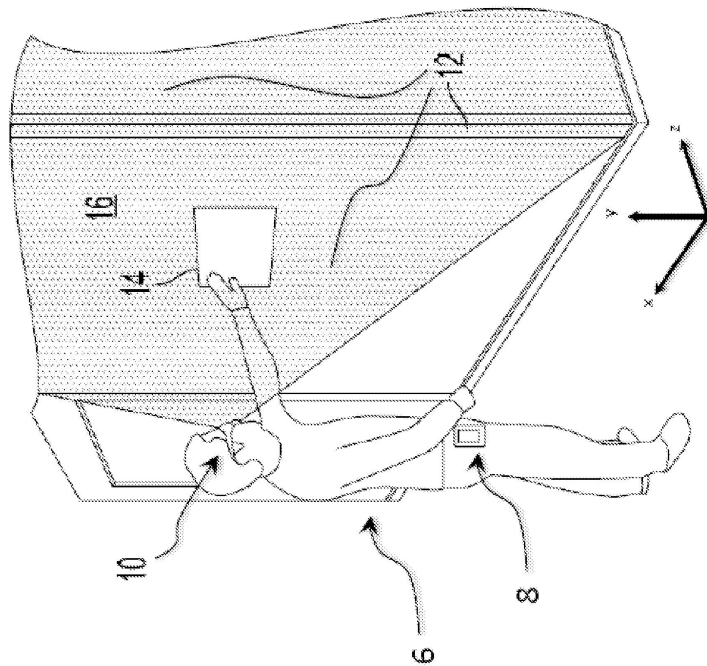
에서 구현되는 경우, 연관된 과제들을 수행하기 위한 프로그램 코드 또는 코드 세그먼트들은 저장 매체와 같은 컴퓨터 판독가능 매체에 저장될 수 있다. 프로세서들은 연관된 과제들을 수행할 수 있다.

[0113]

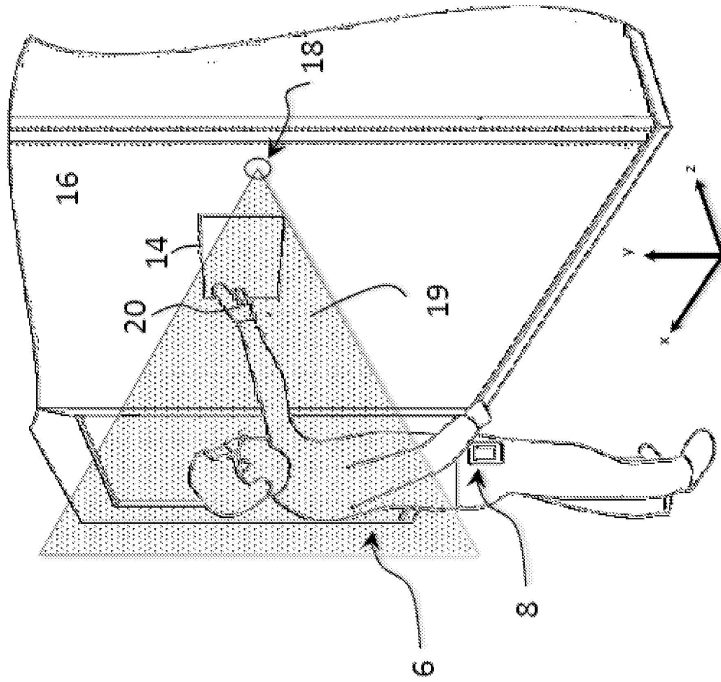
[0122] 개시된 여러 실시예들, 다양한 변형들, 대안적인 구성들, 및 균등물들이 본 명세서의 의미를 벗어나지 않고 사용될 수 있다. 예를 들어, 상술한 엘리먼트들은 단지 더 큰 시스템의 컴포넌트일 수 있고, 이 경우 다른 규칙들이 본 발명에 우선할 수 있고 또는 다른 방법으로 본 발명의 응용을 수정할 수 있다. 또한, 다수의 단계들이 상술한 엘리먼트들의 전에, 그 동안에, 또는 그 후에 수행되는 것으로 고려될 수 있다. 따라서, 상술한 개시들은 본 명세서의 범위를 제한하지 않는다.

도면

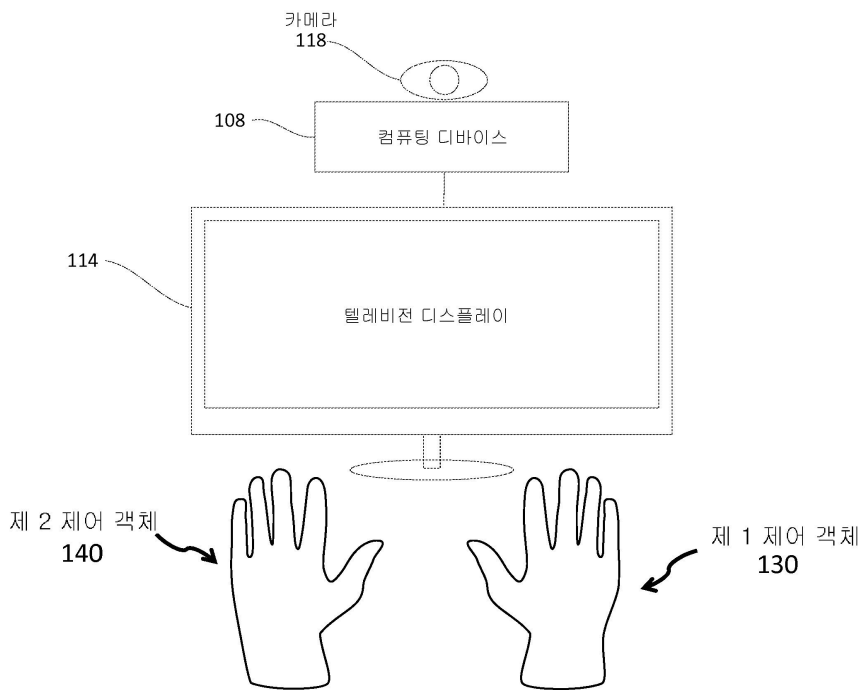
도면1a



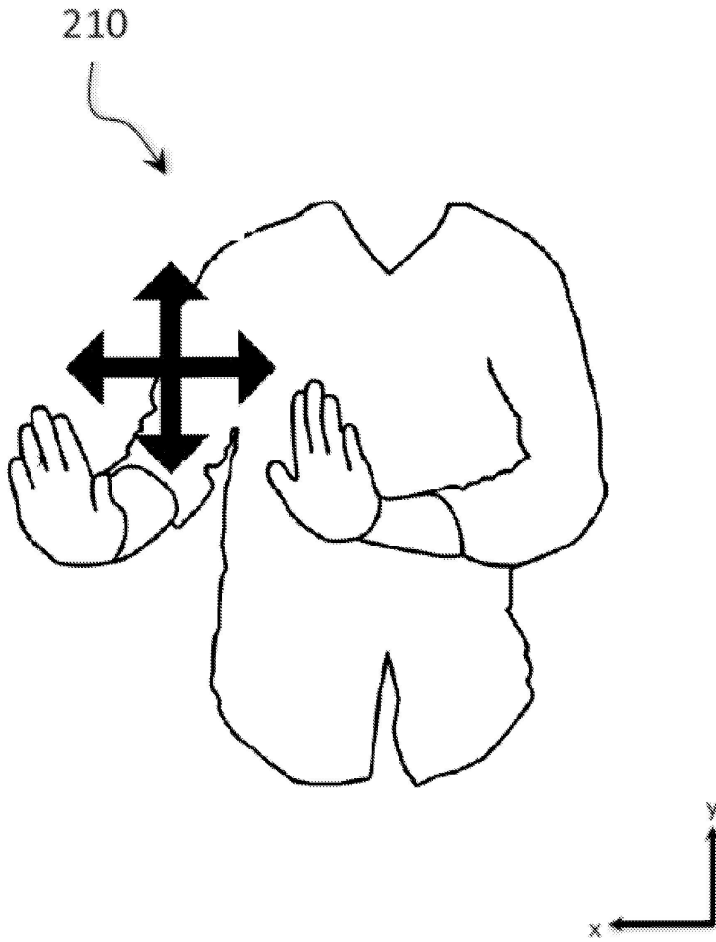
도면1b



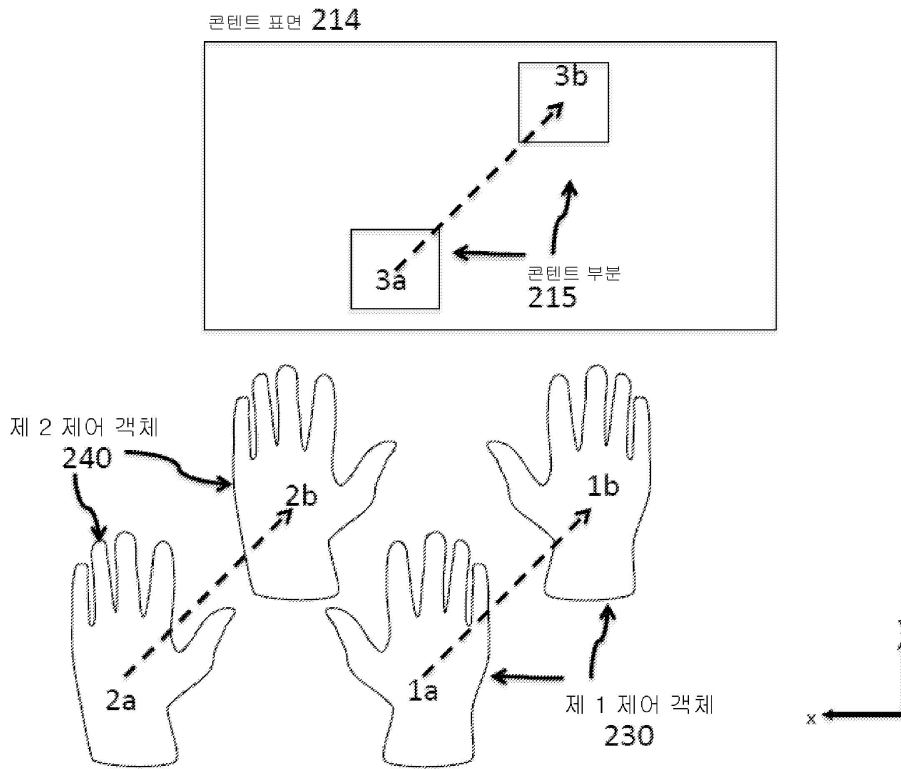
도면1c



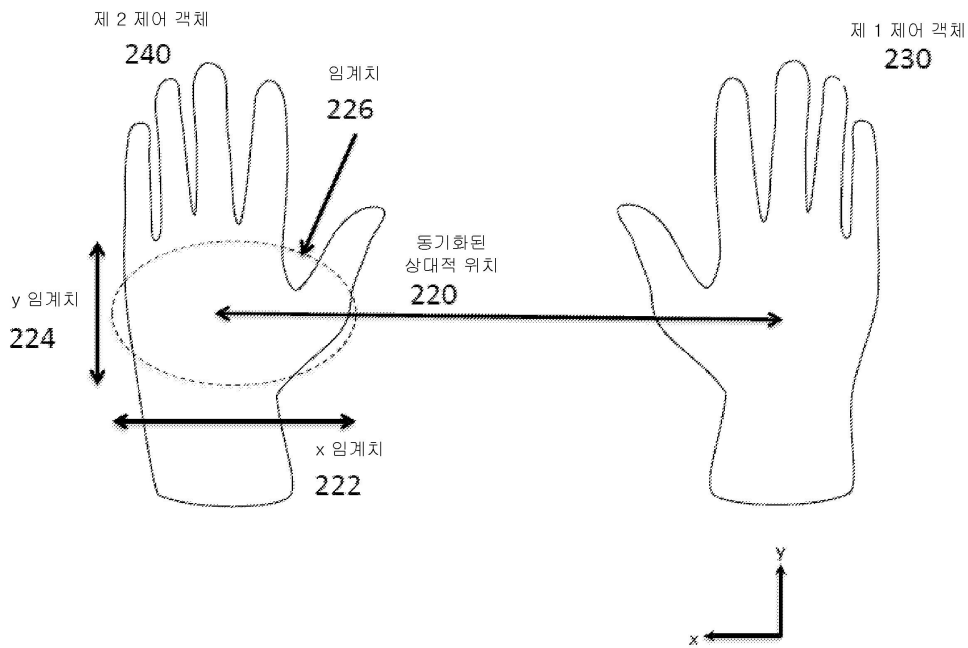
도면2a



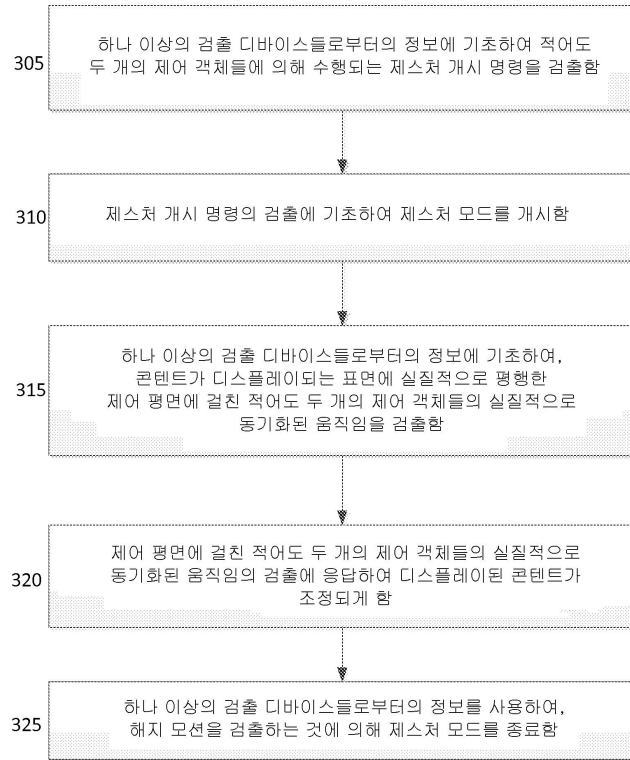
도면2b



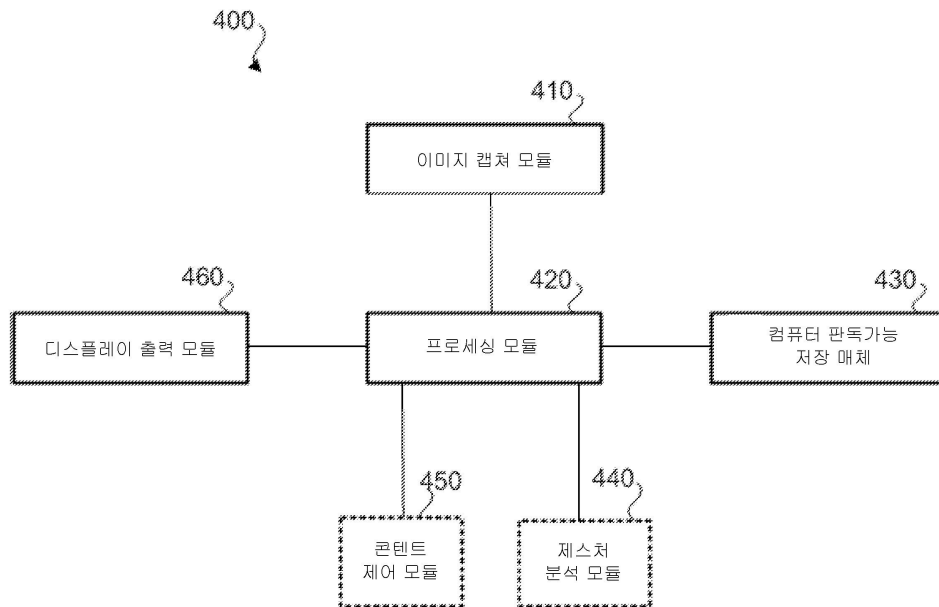
도면2c



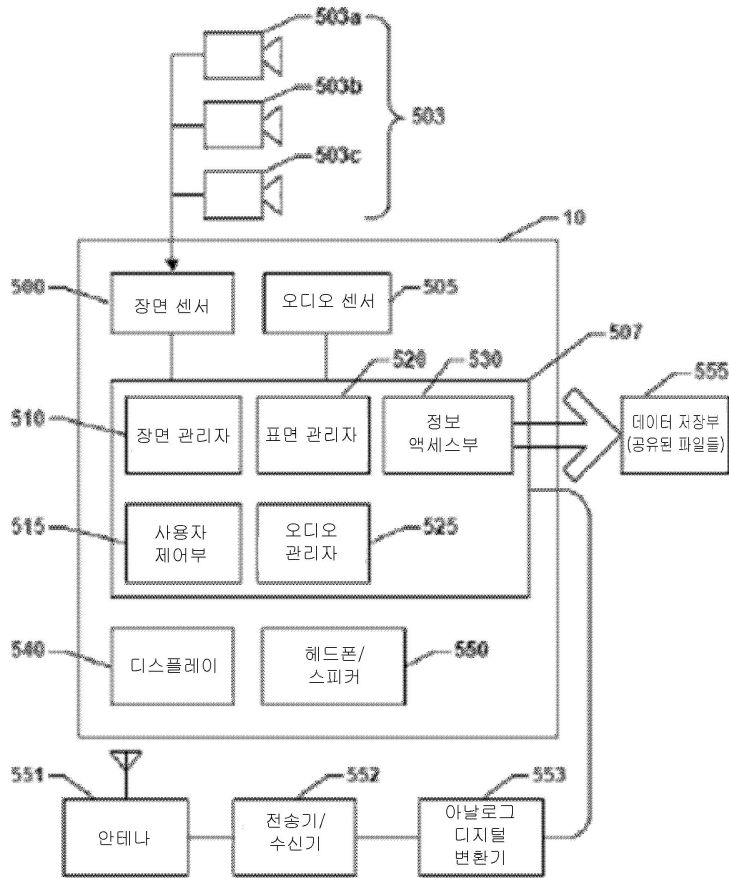
도면3



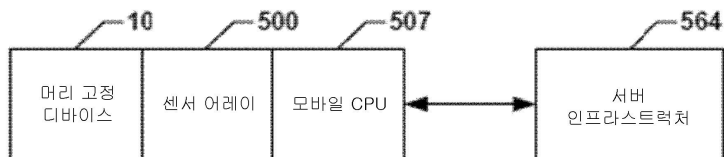
도면4



도면5a



도면5b



도면6

