



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0037261
(43) 공개일자 2024년03월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 3/01 (2006.01) G06F 3/0346 (2013.01)
G06F 3/04815 (2022.01) G06F 3/04845 (2022.01)
G06F 3/0485 (2022.01) G06T 7/20 (2017.01)
H04N 23/61 (2023.01) H04N 23/65 (2023.01)
H04N 23/667 (2023.01)
(52) CPC특허분류
G06F 3/017 (2013.01)
G06F 3/014 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2024-7003925
(22) 출원일자(국제) 2022년08월03일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2024년02월01일
(86) 국제출원번호 PCT/US2022/074494
(87) 국제공개번호 WO 2023/019077
국제공개일자 2023년02월16일
(30) 우선권주장
17/398,991 2021년08월10일 미국(US)

(71) 출원인
켈컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
무니에 세바스티앙
미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
보터릴 톰 에드워드
미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인코리아나

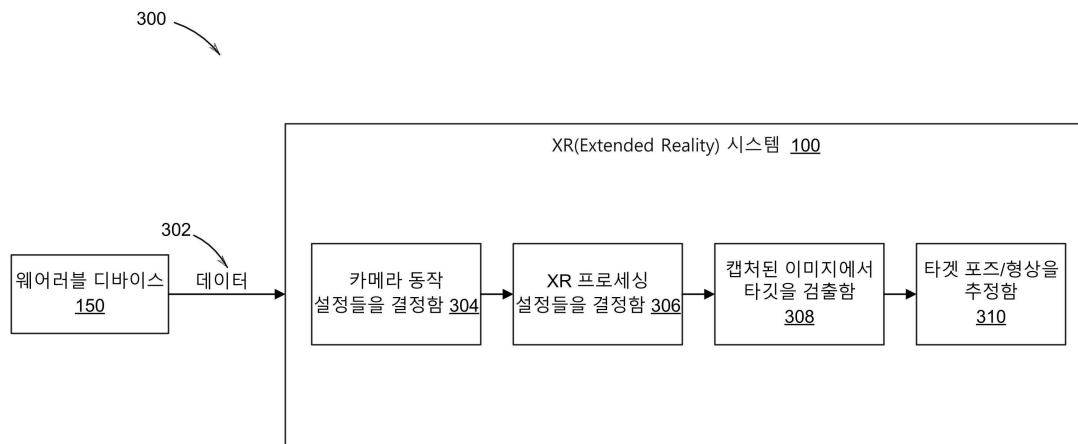
전체 청구항 수 : 총 37 항

(54) 발명의 명칭 오브젝트들을 추적하기 위한 전자 디바이스

(57) 요약

웨어러블 디바이스로부터 수신된 데이터를 사용하여 동작들을 추적하기 위한 시스템들, 방법들, 및 비일시적 매체들이 제공된다. 예시적인 방법은, 물리적 공간 내의 웨어러블 디바이스의 제1 위치션을 결정하는 단계; 웨어러블 디바이스로부터, 웨어러블 디바이스와 연관된 위치션 정보를 수신하는 단계; 수신된 위치션 정보에 기초하여 웨어러블 디바이스의 제2 위치션을 결정하는 단계; 및 제1 위치션 및 제2 위치션에 기초하여, 전자 디바이스에 대한 웨어러블 디바이스의 이동을 추적하는 단계를 포함할 수 있다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

G06F 3/0346 (2013.01)
G06F 3/04815 (2022.01)
G06F 3/04845 (2022.01)
G06F 3/0485 (2013.01)
G06T 7/20 (2013.01)
H04N 23/61 (2023.01)
H04N 23/651 (2023.01)
H04N 23/667 (2023.01)
G06F 2203/0331 (2013.01)

(72) 발명자

키스 조나단

미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드
라이브 5775

찬드라세카르 라메쉬

미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드
라이브 5775

명세서

청구범위

청구항 1

장치로서,

메모리; 및

상기 메모리에 커플링된 하나 이상의 프로세서들을 포함하며,

상기 하나 이상의 프로세서들은,

물리적 공간 내의 웨어러블 디바이스의 제1 포지션을 결정하고;

상기 웨어러블 디바이스로부터, 상기 웨어러블 디바이스와 연관된 포지션 정보를 수신하고;

수신된 상기 포지션 정보에 기초하여 상기 웨어러블 디바이스의 제2 포지션을 결정하고;

상기 제1 포지션 및 상기 제2 포지션에 기초하여, 상기 장치에 대한 상기 웨어러블 디바이스의 이동을 추적하도록

구성되는, 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 웨어러블 디바이스의 상기 이동을 추적하기 위해, 상기 하나 이상의 프로세서들은,

상기 웨어러블 디바이스의 제1 좌표계 내의 상기 웨어러블 디바이스의 상기 제1 포지션을 결정하고;

상기 웨어러블 디바이스의 상기 제1 좌표계를 상기 장치의 제2 좌표계로 변환하고;

상기 장치의 상기 제2 좌표계 내의 상기 웨어러블 디바이스의 상기 제2 포지션을 결정하도록

구성되는, 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서들은,

상기 웨어러블 디바이스의 상기 제2 포지션 및 상기 웨어러블 디바이스의 추적된 상기 이동 중 적어도 하나에 기초하여, 상기 웨어러블 디바이스가 상기 장치 상의 하나 이상의 이미지 센서들의 FOV(field-of-view) 내에 있는 것 및 상기 장치 상의 상기 하나 이상의 이미지 센서들에 가시적인 것 중 적어도 하나인지를 결정하도록 구성되는, 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서들은,

상기 웨어러블 디바이스의 상기 제2 포지션 및 상기 웨어러블 디바이스의 상기 추적된 이동 중 적어도 하나에 기초하여, 상기 웨어러블 디바이스와 연관된 손의 로케이션을 추적하도록 구성되는, 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서들은,

상기 웨어러블 디바이스가 상기 하나 이상의 이미지 센서들의 상기 FOV 내에 있고, 상기 하나 이상의 이미지 센서들에 가시적이라는 결정에 기초하여, 상기 하나 이상의 이미지 센서들로부터의 적어도 하나의 이미지 센서를 통해 상기 손의 하나 이상의 이미지들을 캡처하고;

상기 손의 상기 하나 이상의 이미지들에 추가로 기초하여 상기 손의 상기 로케이션을 추적하는 것으로서, 상기 손의 상기 로케이션은 상기 웨어러블 디바이스의 제1 좌표계에 대해 추적되는, 상기 손의 상기 로케이션을 추적하도록 구성되는, 장치.

청구항 6

제3항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서들은,

상기 포지션 정보에 기초하여, 상기 웨어러블 디바이스가 상기 하나 이상의 이미지 센서들의 상기 FOV 외부에 있고, 상기 하나 이상의 이미지 센서들의 상기 FOV 내의 영역을 향해 이동하고 있다고 결정하고;

상기 웨어러블 디바이스가 상기 하나 이상의 이미지 센서들의 상기 FOV 외부에 있고, 상기 하나 이상의 이미지 센서들의 상기 FOV 내의 상기 영역을 향해 이동하고 있다고 결정하는 것에 기초하여, 상기 장치에서 하나 이상의 이미징 동작들 및 하나 이상의 추적 동작들을 개시하는 것으로서, 상기 하나 이상의 추적 동작들은 상기 하나 이상의 이미징 동작들로부터의 이미지 데이터에 적어도 부분적으로 기초하는, 하나 이상의 이미징 동작들 및 하나 이상의 추적 동작들을 개시하도록 구성되는, 장치.

청구항 7

제3항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서들은,

상기 웨어러블 디바이스가 상기 장치 상의 제1 이미지 센서의 제1 FOV 내에 있다는 제1 결정 및 상기 웨어러블 디바이스가 상기 장치 상의 상기 제1 이미지 센서에 가시적이라는 제2 결정 중 적어도 하나에 기초하여, 상기 제1 이미지 센서의 제1 설정을 조정하는 것으로서, 상기 제1 설정은 상기 제1 이미지 센서의 전력 모드 및 상기 제1 이미지 센서의 동작 상태 중 적어도 하나를 포함하는, 상기 제1 설정을 조정하고;

상기 웨어러블 디바이스가 상기 장치 상의 제2 이미지 센서의 제2 FOV 외부에 있다는 제3 결정 및 상기 웨어러블 디바이스가 상기 장치 상의 상기 제2 이미지 센서에 가시적이지 않다는 제4 결정 중 적어도 하나에 기초하여, 상기 제2 이미지 센서의 제2 설정을 조정하는 것으로서, 상기 제2 설정은 상기 제2 이미지 센서의 전력 모드 및 상기 제2 이미지 센서의 동작 상태 중 적어도 하나를 포함하는, 상기 제2 설정을 조정하도록 구성되는, 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제1 이미지 센서의 상기 제1 설정을 조정하기 위해, 상기 하나 이상의 프로세서들은, 제1 전력 모드로부터 상기 제1 전력 모드보다 높은 전력 모드를 포함하는 제2 전력 모드로 상기 제1 이미지 센서의 상기 전력 모드를 변경시키는 것 및 제1 동작 상태로부터 상기 제1 동작 상태보다 높은 동작 상태를 포함하는 제2 동작 상태로 상기 제1 이미지 센서의 상기 동작 상태를 변경시키는 것 중 적어도 하나를 행하도록 구성되며, 상기 제2 동작 상태는 더 높은 프레임레이트 및 더 높은 해상도 중 적어도 하나를 포함하는, 장치.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 제2 이미지 센서의 상기 제2 설정을 조정하기 위해, 상기 하나 이상의 프로세서들은, 제1 전력 모드로부터 상기 제1 전력 모드보다 낮은 전력 모드를 포함하는 제2 전력 모드로 상기 제2 이미지 센서의 상기 전력 모드를 변경시키는 것 및 제1 동작 상태로부터 상기 제1 동작 상태보다 낮은 동작 상태를 포함하는 제2 동작 상태로 상기 제2 이미지 센서의 상기 동작 상태를 변경시키는 것 중 적어도 하나를 행하도록 구성되며, 상기 제2 동작 상태는 더 낮은 프레임레이트 및 더 낮은 해상도 중 적어도 하나를 포함하는, 장치.

청구항 10

제3항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서들은,

상기 웨어러블 디바이스가 상기 장치 상의 상기 하나 이상의 이미지 센서들에 가시적이지 않다는 결정에 응답하여, 상기 웨어러블 디바이스로부터의 부가적인 포지션 정보에 기초하여 상기 웨어러블 디바이스의 로케이션을 추적하도록 구성되는, 장치.

청구항 11

제3항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서들은,

상기 웨어러블 디바이스가 상기 하나 이상의 이미지 센서들의 상기 FOV 내에 있고, 상기 웨어러블 디바이스에 대한 상기 하나 이상의 이미지 센서들의 뷰가 차단된다는 결정에 응답하여, 상기 웨어러블 디바이스로부터 수신된 부가적인 포지션 정보에 기초하여 상기 웨어러블 디바이스의 로케이션을 추적하도록 구성되는, 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서들은,

상기 웨어러블 디바이스가 상기 하나 이상의 이미지 센서들의 상기 FOV 내에 있고, 상기 웨어러블 디바이스에 대한 상기 하나 이상의 이미지 센서들의 상기 뷰가 차단된다는 상기 결정에 응답하여, 상기 하나 이상의 이미지 센서들을 초기화하도록 구성되는, 장치.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 웨어러블 디바이스의 상기 제1 포지션을 결정하기 위해, 상기 하나 이상의 프로세서들은,

상기 웨어러블 디바이스로부터, 상기 장치 상의 하나 이상의 이미지 센서들로부터의 이미지 데이터 및 상기 웨어러블 디바이스 상의 하나 이상의 센서들로부터의 하나 이상의 측정들과 연관된 데이터 중 적어도 하나를 수신하고;

상기 하나 이상의 이미지 센서들로부터의 상기 이미지 데이터 및 상기 하나 이상의 센서들로부터의 상기 하나 이상의 측정들과 연관된 데이터 중 적어도 하나에 기초하여 상기 웨어러블 디바이스의 상기 제1 포지션을 결정하도록

구성되는, 장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 데이터는, 하나 이상의 오브젝트들에 대한 상기 웨어러블 디바이스의 거리, 상기 웨어러블 디바이스의 상기 이동의 속도를 표시하는 속도 벡터, 상기 하나 이상의 센서들로부터의 터치 센서에 의해 측정된 터치 신호, 상기 하나 이상의 센서들로부터의 오디오 센서로부터의 오디오 데이터, 및 상기 물리적 공간 내의 상기 웨어러블 디바이스의 고도 중 적어도 하나를 포함하며, 상기 하나 이상의 오브젝트들은 상기 장치, 상기 웨어러블 디바이스의 사용자와 연관된 신체 부분, 및 입력 디바이스 중 적어도 하나를 포함하는, 장치.

청구항 15

제1항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서들은,

상기 웨어러블 디바이스로부터의 데이터 및 상기 웨어러블 디바이스로부터의 커맨드 중 적어도 하나에

기초하여, 상기 장치 상의 XR(extended reality) 애플리케이션에 대한 하나 이상의 XR 입력들을 결정하도록 구성되는, 장치.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 하나 이상의 XR 입력들은, 공간 내의 다수의 치수들을 따른 가상 엘리먼트의 수정, 상기 가상 엘리먼트의 선택, 내비게이션 이벤트, 및 상기 웨어러블 디바이스의 상기 제1 포지션, 상기 웨어러블 디바이스의 상기 제2 포지션, 및 상기 웨어러블 디바이스의 상기 이동 중 적어도 하나에 의해 정의된 거리를 측정하라는 요청 중 적어도 하나를 포함하는, 장치.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 가상 엘리먼트는, 상기 장치에 의해 렌더링된 가상 오브젝트, 상기 장치에 의해 렌더링된 환경 내의 가상 평면, 및 상기 장치에 의해 렌더링된 상기 환경 중 적어도 하나를 포함하는, 장치.

청구항 18

제16항에 있어서,

상기 내비게이션 이벤트는 렌더링된 콘텐츠를 스크롤링하는 것 및 제1 인터페이스 엘리먼트로부터 제2 인터페이스 엘리먼트로 이동하는 것 중 적어도 하나를 포함하는, 장치.

청구항 19

제1항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서들은,

상기 웨어러블 디바이스로부터, 상기 장치에서 하나 이상의 XR 동작들의 조정을 트리거링하도록 구성된 입력을 수신하도록 구성되며, 상기 하나 이상의 XR 동작들은 오브젝트 검출, 오브젝트 분류, 오브젝트 추적, 포즈 추정, 및 형상 추정 중 적어도 하나를 포함하는, 장치.

청구항 20

제1항에 있어서,

상기 웨어러블 디바이스는, 팔찌, 링, 또는 장갑을 포함하고, 상기 포지션 정보는 상기 웨어러블 디바이스 상의 하나 이상의 센서들로부터의 관성 측정 유닛으로부터의 측정 및 상기 하나 이상의 센서들로부터의 압력 센서에 의해 측정된 고도 중 적어도 하나를 포함하는, 장치.

청구항 21

제1항에 있어서,

상기 장치는 모바일 디바이스를 포함하는, 장치.

청구항 22

제21항에 있어서,

상기 장치는 카메라를 포함하는, 장치.

청구항 23

제21항에 있어서,

상기 장치는 디스플레이를 포함하는 XR 디바이스를 포함하는, 장치.

청구항 24

방법으로서,

물리적 공간 내의 웨어러블 디바이스의 제1 포지션을 결정하는 단계;

상기 웨어러블 디바이스로부터, 상기 웨어러블 디바이스와 연관된 포지션 정보를 수신하는 단계;

수신된 상기 포지션 정보에 기초하여 상기 웨어러블 디바이스의 제2 포지션을 결정하는 단계; 및

상기 제1 포지션 및 상기 제2 포지션에 기초하여, 전자 디바이스에 대한 상기 웨어러블 디바이스의 이동을 추적하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 25

제24항에 있어서,

상기 웨어러블 디바이스의 상기 이동을 추적하는 단계는,

상기 웨어러블 디바이스의 제1 좌표계 내의 상기 웨어러블 디바이스의 상기 제1 포지션을 결정하는 단계; 및

상기 웨어러블 디바이스의 상기 제1 좌표계를 상기 전자 디바이스의 제2 좌표계로 변환하는 단계; 및

상기 전자 디바이스의 상기 제2 좌표계 내의 상기 웨어러블 디바이스의 상기 제2 포지션을 결정하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 26

제24항에 있어서,

상기 웨어러블 디바이스의 상기 제2 포지션 및 상기 웨어러블 디바이스의 추적된 상기 이동 중 적어도 하나에 기초하여, 상기 웨어러블 디바이스가 상기 전자 디바이스 상의 하나 이상의 이미지 센서들의 FOV(field-of-view) 내에 있는 것 및 상기 전자 디바이스 상의 상기 하나 이상의 이미지 센서들에 가시적인 것 중 적어도 하나인지를 결정하는 단계; 및

상기 웨어러블 디바이스의 상기 제2 포지션 및 상기 웨어러블 디바이스의 상기 추적된 이동 중 적어도 하나에 기초하여, 상기 웨어러블 디바이스와 연관된 손의 로케이션을 추적하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 27

제26항에 있어서,

상기 웨어러블 디바이스가 상기 하나 이상의 이미지 센서들의 상기 FOV 내에 있고, 상기 하나 이상의 이미지 센서들에 가시적이라는 결정에 기초하여, 상기 하나 이상의 이미지 센서들로부터의 적어도 하나의 이미지 센서를 통해 상기 손의 하나 이상의 이미지들을 캡처하는 단계; 및

상기 손의 상기 하나 이상의 이미지들에 추가로 기초하여 상기 손의 상기 로케이션을 추적하는 단계로서, 상기 손의 상기 로케이션은 상기 웨어러블 디바이스의 제1 좌표계에 대해 추적되는, 상기 손의 상기 로케이션을 추적하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 28

제26항에 있어서,

상기 포지션 정보에 기초하여, 상기 웨어러블 디바이스가 상기 하나 이상의 이미지 센서들의 상기 FOV 외부에 있고, 상기 하나 이상의 이미지 센서들의 상기 FOV 내의 영역을 향해 이동하고 있다고 결정하는 단계; 및

상기 웨어러블 디바이스가 상기 하나 이상의 이미지 센서들의 상기 FOV 외부에 있고, 상기 하나 이상의 이미지 센서들의 상기 FOV 내의 상기 영역을 향해 이동하고 있다고 결정하는 것에 기초하여, 상기 전자 디바이스에서 하나 이상의 이미징 동작들 및 하나 이상의 추적 동작들을 개시하는 단계로서, 상기 하나 이상의 추적 동작들은 상기 하나 이상의 이미징 동작들로부터의 이미지 데이터에 적어도 부분적으로 기초하는, 상기 하나 이상의 이미징 동작들 및 하나 이상의 추적 동작들을 개시하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 29

제26항에 있어서,

상기 웨어러블 디바이스가 상기 전자 디바이스 상의 제1 이미지 센서의 제1 FOV 내에 있다는 제1 결정 및 상기 웨어러블 디바이스가 상기 전자 디바이스 상의 상기 제1 이미지 센서에 가시적이라는 제2 결정 중 적어도 하나에 기초하여, 상기 제1 이미지 센서의 제1 설정을 조정하는 단계로서, 상기 제1 설정은 상기 제1 이미지 센서의 전력 모드 및 상기 제1 이미지 센서의 동작 상태 중 적어도 하나를 포함하는, 상기 제1 설정을 조정하는 단계; 및

상기 웨어러블 디바이스가 상기 전자 디바이스 상의 제2 이미지 센서의 제2 FOV 외부에 있다는 제3 결정 및 상기 웨어러블 디바이스가 상기 전자 디바이스 상의 상기 제2 이미지 센서에 가시적이지 않다는 제4 결정 중 적어도 하나에 기초하여, 상기 제2 이미지 센서의 제2 설정을 조정하는 단계로서, 상기 제2 설정은 상기 제2 이미지 센서의 전력 모드 및 상기 제2 이미지 센서의 동작 상태 중 적어도 하나를 포함하는, 상기 제2 설정을 조정하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 30

제29항에 있어서,

상기 제1 이미지 센서의 상기 제1 설정을 조정하는 단계는, 제1 전력 모드로부터 상기 제1 전력 모드보다 높은 전력 모드를 포함하는 제2 전력 모드로 상기 제1 이미지 센서의 상기 전력 모드를 변경시키는 것 및 제1 동작 상태에서부터 상기 제1 동작 상태보다 높은 동작 상태를 포함하는 제2 동작 상태로 상기 제1 이미지 센서의 상기 동작 상태를 변경시키는 것 중 적어도 하나를 행하는 단계를 더 포함하며, 상기 제2 동작 상태는 더 높은 프레임레이트 및 더 높은 해상도 중 적어도 하나를 포함하는, 방법.

청구항 31

제29항에 있어서,

상기 제2 이미지 센서의 상기 제2 설정을 조정하는 단계는, 제1 전력 모드로부터 상기 제1 전력 모드보다 낮은 전력 모드를 포함하는 제2 전력 모드로 상기 제2 이미지 센서의 상기 전력 모드를 변경시키는 것 및 제1 동작 상태에서부터 상기 제1 동작 상태보다 낮은 동작 상태를 포함하는 제2 동작 상태로 상기 제2 이미지 센서의 상기 동작 상태를 변경시키는 것 중 적어도 하나를 행하는 단계를 더 포함하며, 상기 제2 동작 상태는 더 낮은 프레임레이트 및 더 낮은 해상도 중 적어도 하나를 포함하는, 방법.

청구항 32

제26항에 있어서,

상기 웨어러블 디바이스가 상기 전자 디바이스 상의 상기 하나 이상의 이미지 센서들에 가시적이지 않다는 결정에 응답하여, 상기 웨어러블 디바이스로부터의 부가적인 포지션 정보에 기초하여 상기 웨어러블 디바이스의 로케이션을 추적하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 33

제29항에 있어서,

상기 웨어러블 디바이스가 상기 하나 이상의 이미지 센서들의 상기 FOV 내에 있고, 상기 웨어러블 디바이스에 대한 상기 하나 이상의 이미지 센서들의 뷰가 차단된다는 결정에 응답하여, 상기 웨어러블 디바이스로부터의 부가적인 포지션 정보에 기초하여 상기 웨어러블 디바이스의 로케이션을 추적하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 34

제33항에 있어서,

상기 웨어러블 디바이스가 상기 하나 이상의 이미지 센서들의 상기 FOV 내에 있고, 상기 웨어러블 디바이스에 대한 상기 하나 이상의 이미지 센서들의 상기 뷰가 차단된다는 상기 결정에 응답하여, 상기 하나 이상의 이미지 센서들을 초기화하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 35

제24항에 있어서,

상기 웨어러블 디바이스의 상기 제1 포지션을 결정하는 단계는,

상기 웨어러블 디바이스로부터, 상기 전자 디바이스 상의 하나 이상의 이미지 센서들로부터의 이미지 데이터 및 상기 웨어러블 디바이스 상의 하나 이상의 센서들로부터의 하나 이상의 측정들과 연관된 데이터 중 적어도 하나를 수신하는 단계; 및

상기 하나 이상의 이미지 센서들로부터의 상기 이미지 데이터 및 상기 하나 이상의 센서들로부터의 상기 하나 이상의 측정들과 연관된 데이터 중 적어도 하나에 기초하여 상기 웨어러블 디바이스의 상기 제1 포지션을 결정하는 단계를 더 포함하며, 상기 데이터는, 하나 이상의 오브젝트들에 대한 상기 웨어러블 디바이스의 거리, 상기 웨어러블 디바이스의 상기 이동의 속도, 상기 하나 이상의 센서들에 의해 측정된 터치 신호, 상기 하나 이상의 센서들로부터의 오디오 데이터, 및 상기 물리적 공간 내의 상기 웨어러블 디바이스의 고도 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 하나 이상의 오브젝트들은 상기 전자 디바이스, 상기 웨어러블 디바이스의 사용자와 연관된 신체 부분, 및 입력 디바이스 중 적어도 하나를 포함하는, 방법.

청구항 36

제24항에 있어서,

상기 웨어러블 디바이스로부터의 데이터 및 상기 웨어러블 디바이스로부터의 커맨드 중 적어도 하나에 기초하여, 상기 전자 디바이스 상의 XR(extended reality) 애플리케이션에 대한 하나 이상의 XR 입력들을 결정하는 단계를 더 포함하며, 상기 하나 이상의 XR 입력들은, 공간 내의 다수의 치수들을 따른 가상 엘리먼트의 수정, 상기 가상 엘리먼트의 선택, 내비게이션 이벤트, 및 상기 웨어러블 디바이스의 상기 제1 포지션, 상기 웨어러블 디바이스의 상기 제2 포지션, 및 상기 웨어러블 디바이스의 상기 이동 중 적어도 하나에 의해 정의된 거리를 측정하라는 요청 중 적어도 하나를 포함하는, 방법.

청구항 37

제36항에 있어서,

상기 가상 엘리먼트는, 상기 전자 디바이스에 의해 렌더링된 가상 오브젝트, 상기 전자 디바이스에 의해 렌더링된 환경 내의 가상 평면, 및 상기 전자 디바이스에 의해 렌더링된 상기 환경 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 내비게이션 이벤트는 렌더링된 콘텐츠를 스크롤링하는 것 및 제1 인터페이스 엘리먼트로부터 제2 인터페이스 엘리먼트로 이동하는 것 중 적어도 하나를 포함하는, 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시내용은 일반적으로 추적 시스템들에 관한 것으로, 더 상세하게는, 웨어러블 디바이스로부터의 데이터를 사용하여 (예를 들어, 확장 현실 동작들 및/또는 전력 절약들을 위해) 오브젝트들을 추적하기 위한 전자 디바이스에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 스마트 안경 및 HMD(head-mounted display)들과 같은 확장 현실(예를 들어, 증강 현실, 가상 현실 등) 디바이스들은 일반적으로, XR(extended reality) 디바이스 및 물리적 환경 내의 다른 오브젝트들의 포지션을 추적하기 위해 카메라들 및 센서들을 구현한다. XR 현실 디바이스들은 XR 디바이스의 사용자에게 현실적인 XR 경험을 제공하기 위해 추적 정보를 사용할 수 있다. 예를 들어, XR 디바이스는, 사용자가 몰입형 가상 환경들 또는 콘텐츠를 경험하거나 또는 그와 상호작용하게 허용할 수 있다. 현실적인 XR 경험들을 제공하기 위해, XR 기술들은 가상 콘텐츠를 물리적 세계와 통합할 수 있으며, 이는 오브젝트들 및 디바이스들의 상대적 포즈 및 이동을 매칭시키는 것을 수반할 수 있다. XR 기술들은 설득력 있는 방식으로 디바이스들, 오브젝트들, 및/또는 실세계 환경, 및 앵커 콘텐츠의 상대적 포지션 및 이동을 실세계 환경과 매칭시키기 위해 실세계 환경의 디바이스들, 오브젝트들, 및/또는 맵들의 상대적 포즈를 계산하도록 추적 정보를 사용할 수 있다. 상대적 포즈 정보는 가상 콘텐츠를 사용자의 인지된 모션 및 디바이스들, 오브젝트들, 및 실세계 환경의 시공간 상태와 매칭시키는 데 사용될 수 있다.

발명의 내용

- [0003] 오브젝트들을 추적하고 전자 디바이스의 동작들, 상태들, 및/또는 설정들을 제어하기 위한 시스템들, 방법들, 및 컴퓨터-판독가능 매체들이 개시된다. 예를 들어, 전자 디바이스는 추적, 전력 절약들, 및/또는 다양한 동작들(예를 들어, 확장 현실 동작들 등)을 구현하기 위해 웨어러블 디바이스로부터 데이터를 사용/레버리징할 수 있다. 전자 디바이스는 웨어러블 디바이스로부터 데이터를 획득하기 위해 웨어러블 디바이스와 통신할 수 있다. 일부 예들에서, 웨어러블 디바이스는 추적, 전력 절약들, 및/또는 다른 동작들/설정들을 이용하여 전자 디바이스를 보조할 수 있다. 적어도 하나의 예에 따르면, 웨어러블 디바이스로부터 수신된 데이터를 사용하여 동작들을 추적하기 위한 방법이 제공된다. 방법은, 물리적 공간 내의 웨어러블 디바이스의 제1 포지션을 결정하는 단계; 웨어러블 디바이스로부터, 웨어러블 디바이스와 연관된 포지션 정보를 수신하는 단계; 수신된 포지션 정보에 기초하여 웨어러블 디바이스의 제2 포지션을 결정하는 단계; 및 제1 포지션 및 제2 포지션에 기초하여, 전자 디바이스에 대한 웨어러블 디바이스의 이동을 추적하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0004] 적어도 하나의 예에 따르면, 웨어러블 디바이스로부터 수신된 데이터를 사용하여 동작들을 추적하기 위한 비일시적 컴퓨터-판독가능 매체가 제공된다. 비일시적 컴퓨터-판독가능 매체에는 명령들이 저장되어 있을 수 있으며, 명령들은, 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 때, 하나 이상의 프로세서들로 하여금, 물리적 공간 내의 웨어러블 디바이스의 제1 포지션을 결정하게 하고; 웨어러블 디바이스로부터, 웨어러블 디바이스와 연관된 포지션 정보를 수신하게 하고; 수신된 포지션 정보에 기초하여 웨어러블 디바이스의 제2 포지션을 결정하게 하고; 제1 포지션 및 제2 포지션에 기초하여, 전자 디바이스에 대한 웨어러블 디바이스의 이동을 추적하게 한다.
- [0005] 적어도 하나의 예에 따르면, 웨어러블 디바이스로부터 수신된 데이터를 사용하여 동작들을 추적하기 위한 장치가 제공된다. 장치는, 메모리 및 메모리에 커플링된 하나 이상의 프로세서들을 포함할 수 있으며, 하나 이상의 프로세서들은, 물리적 공간 내의 웨어러블 디바이스의 제1 포지션을 결정하고; 웨어러블 디바이스로부터, 웨어러블 디바이스와 연관된 포지션 정보를 수신하고; 수신된 포지션 정보에 기초하여 웨어러블 디바이스의 제2 포지션을 결정하고; 제1 포지션 및 제2 포지션에 기초하여, 전자 디바이스에 대한 웨어러블 디바이스의 이동을 추적하도록 구성된다.
- [0006] 적어도 하나의 예에 따르면, 웨어러블 디바이스로부터 수신된 데이터를 사용하여 동작들을 추적하기 위한 다른 장치가 제공된다. 장치는, 물리적 공간 내의 웨어러블 디바이스의 제1 포지션을 결정하고; 웨어러블 디바이스로부터, 웨어러블 디바이스와 연관된 포지션 정보를 수신하고; 수신된 포지션 정보에 기초하여 웨어러블 디바이스의 제2 포지션을 결정하고; 제1 포지션 및 제2 포지션에 기초하여, 전자 디바이스에 대한 웨어러블 디바이스의 이동을 추적하기 위한 수단을 포함할 수 있다.
- [0007] 일부 양태들에서, 위에서 설명된 방법, 비일시적 컴퓨터-판독가능 매체, 및 장치들은, 웨어러블 디바이스의 제2 포지션 및/또는 웨어러블 디바이스의 추적된 이동에 기초하여, 웨어러블 디바이스가 전자 디바이스 상의 하나 이상의 이미지 센서들의 FOV(field-of-view) 내에 있는지 및/또는 전자 디바이스 상의 하나 이상의 이미지 센서들에 가시적인지를 결정할 수 있다. 일부 양태들에서, 위에서 설명된 방법, 비일시적 컴퓨터-판독가능 매체, 및 장치들은 웨어러블 디바이스의 제2 포지션 및/또는 웨어러블 디바이스의 추적된 이동에 기초하여, 웨어러블 디바이스와 연관된 손의 로케이션을 추적할 수 있다. 일부 예들에서, 손은 (예를 들어, 손목 상에, 손가락 등 상에) 웨어러블 디바이스를 착용하거나 또는 웨어러블 디바이스를 유지하는 손을 포함할 수 있다.
- [0008] 일부 예들에서, 웨어러블 디바이스의 제1 포지션을 결정하는 것은, 웨어러블 디바이스로부터, 전자 디바이스 상의 하나 이상의 이미지 센서들로부터의 이미지 데이터 및/또는 웨어러블 디바이스 상의 하나 이상의 센서들로부터의 하나 이상의 측정들과 연관된 데이터를 수신하는 것; 및 하나 이상의 이미지 센서들로부터의 이미지 데이터 및/또는 하나 이상의 센서들로부터의 하나 이상의 측정들과 연관된 데이터에 기초하여 웨어러블 디바이스의 제1 포지션을 결정하는 것을 포함할 수 있다.
- [0009] 일부 예들에서, 데이터는, 하나 이상의 오브젝트들(예를 들어, 벽, 도어, 가구, 디바이스, 사람, 동물 등)에 대한 웨어러블 디바이스의 거리, 웨어러블 디바이스의 이동의 속도를 표시하는 속도 벡터, 하나 이상의 센서들로부터의 터치 센서에 의해 측정된 터치 신호, 하나 이상의 센서들로부터의 오디오 센서로부터의 오디오 데이터, 및/또는 물리적 공간 내의 웨어러블 디바이스의 고도를 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 하나 이상의 오브젝트들은, 전자 디바이스, 웨어러블 디바이스의 사용자와 연관된 신체 부분(예를 들어, 손, 다리, 팔, 머리, 몸통 등), 및/또는 입력 디바이스(예를 들어, 제어기, 키보드, 원격기기 등)를 포함할 수 있다.
- [0010] 일부 예들에서, 포지션 정보는 웨어러블 디바이스의 포즈를 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 포지션 정보는

웨어러블 디바이스 상의 하나 이상의 센서들로부터의 센서 데이터에 기초할 수 있다. 일부 경우들에서, 위치선 정보는 웨어러블 디바이스 상의 하나 이상의 센서로부터의 관성 측정 유닛으로부터의 측정 및/또는 하나 이상의 센서들로부터의 압력 센서에 의해 측정된 고도를 포함할 수 있다.

[0011] 일부 경우들에서, 제2 위치선은 전자 디바이스에 대한 웨어러블 디바이스의 위치선을 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 제2 위치선은, 웨어러블 디바이스의 좌표계 및/또는 전자 디바이스의 좌표계와 같은 좌표계 내의 웨어러블 디바이스의 위치선을 포함할 수 있다.

[0012] 일부 양태들에서, 웨어러블 디바이스의 이동을 추적하는 것은 웨어러블 디바이스의 제1 좌표계 내의 웨어러블 디바이스의 제1 위치선을 결정하는 것; 웨어러블 디바이스의 제1 좌표계를 전자 디바이스의 제2 좌표계로 변환하는 것; 및 전자 디바이스의 제2 좌표계 내의 웨어러블 디바이스의 제2 위치선을 결정하는 것을 포함할 수 있다.

[0013] 일부 경우들에서, 웨어러블 디바이스는 팔찌, 링, 또는 장갑을 포함할 수 있다.

[0014] 일부 양태들에서, 위에서 설명된 방법, 비일시적 컴퓨터-판독가능 매체, 및 장치들은, 웨어러블 디바이스가 하나 이상의 이미지 센서들의 FOV 내에 있고 그리고/또는 하나 이상의 이미지 센서들에 가시적이라는 결정에 기초하여, 하나 이상의 이미지 센서들로부터의 적어도 하나의 이미지 센서를 통해 손의 하나 이상의 이미지들을 캡처하고; 손의 하나 이상의 이미지들에 기초하여 손의 로케이션을 추적할 수 있다. 일부 예들에서, 손의 로케이션은 웨어러블 디바이스의 제1 좌표계에 대해 추적된다.

[0015] 일부 양태들에서, 위에서 설명된 방법, 비일시적 컴퓨터-판독가능 매체, 및 장치들은, 위치선 정보에 기초하여, 웨어러블 디바이스가 하나 이상의 이미지 센서들의 FOV 외부에 있고, 하나 이상의 이미지 센서들의 FOV 내의 영역을 향해 이동하고 있다고 결정하고; 웨어러블 디바이스가 하나 이상의 이미지 센서들의 FOV 외부에 있고, 하나 이상의 이미지 센서들의 FOV 내의 영역을 향해 이동하고 있다고 결정하는 것에 기초하여, 전자 디바이스에서 하나 이상의 이미징 동작들 및/또는 하나 이상의 추적 동작들을 개시할 수 있다. 일부 예들에서, 하나 이상의 추적 동작들은 하나 이상의 이미징 동작들로부터의 이미지 데이터에 적어도 부분적으로 기초할 수 있다.

[0016] 일부 양태들에서, 위에서 설명된 방법, 비일시적 컴퓨터-판독가능 매체, 및 장치들은, 웨어러블 디바이스가 전자 디바이스 상의 제1 이미지 센서의 제1 FOV 내에 있다는 제1 결정 및/또는 웨어러블 디바이스가 전자 디바이스 상의 제1 이미지 센서에 가시적이라는 제2 결정에 기초하여, 제1 이미지 센서의 제1 설정을 조정할 수 있다. 일부 경우들에서, 제1 설정은 제1 이미지 센서의 전력 모드 및/또는 제1 이미지 센서의 동작 상태를 포함할 수 있다. 일부 양태들에서, 위에서 설명된 방법, 비일시적 컴퓨터-판독가능 매체, 및 장치들은, 웨어러블 디바이스가 전자 디바이스 상의 제2 이미지 센서의 제2 FOV 외부에 있다는 제3 결정 및/또는 웨어러블 디바이스가 전자 디바이스 상의 제2 이미지 센서에 가시적이지 않다는 제4 결정에 기초하여, 제2 이미지 센서의 제2 설정을 조정할 수 있다. 일부 예들에서, 제2 설정은 제2 이미지 센서의 전력 모드 및/또는 제2 이미지 센서의 동작 상태를 포함할 수 있다.

[0017] 일부 예들에서, 제1 이미지 센서의 제1 설정을 조정하는 것은, 제1 전력 모드로부터 제1 전력 모드보다 높은 전력 모드를 포함하는 제2 전력 모드로 제1 이미지 센서의 전력 모드를 변경시키는 것 및 제1 동작 상태로부터 제1 동작 상태보다 높은 동작 상태를 포함하는 제2 동작 상태로 제1 이미지 센서의 동작 상태를 변경시키는 것을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 제2 동작 상태는 더 높은 프레임레이트 및/또는 더 높은 해상도를 포함할 수 있다.

[0018] 일부 예들에서, 제2 이미지 센서의 제2 설정을 조정하는 것은, 제1 전력 모드로부터 제1 전력 모드보다 낮은 전력 모드를 포함하는 제2 전력 모드로 제2 이미지 센서의 전력 모드를 변경시키는 것 및/또는 제1 동작 상태로부터 제1 동작 상태보다 낮은 동작 상태를 포함하는 제2 동작 상태로 제2 이미지 센서의 동작 상태를 변경시키는 것을 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 제2 동작 상태는 더 낮은 프레임레이트 및/또는 더 낮은 해상도를 포함할 수 있다.

[0019] 일부 양태들에서, 위에서 설명된 방법, 비일시적 컴퓨터-판독가능 매체, 및 장치들은, 웨어러블 디바이스가 전자 디바이스 상의 하나 이상의 이미지 센서들의 FOV 외부에 있고 그리고/또는 웨어러블 디바이스에 대한 하나 이상의 이미지 센서들의 뷰가 하나 이상의 오브젝트들에 의해 차단된다는 결정에 응답하여, 웨어러블 디바이스로부터의 부가적인 위치선 정보에 기초하여 웨어러블 디바이스의 로케이션을 추적할 수 있다. 일부 양태들에서, 위에서 설명된 방법, 비일시적 컴퓨터-판독가능 매체, 및 장치들은, 웨어러블 디바이스가 하나 이상의 이미지 센서들의 FOV 내에 있지만, 웨어러블 디바이스에 대한 하나 이상의 이미지 센서들의 뷰가 차단된다

는 결정에 응답하여, 웨어러블 디바이스로부터의 부가적인 포지션 정보에 기초하여 웨어러블 디바이스의 로케이션을 추적할 수 있다.

[0020] 일부 양태들에서, 위에서 설명된 방법, 비일시적 컴퓨터-판독가능 매체, 및 장치들은, 웨어러블 디바이스가 하나 이상의 이미지 센서들의 FOV 내에 있지만, 웨어러블 디바이스에 대한 하나 이상의 이미지 센서들의 뷰가 차단된다는 결정에 응답하여, 하나 이상의 이미지 센서들을 초기화할 수 있다.

[0021] 일부 양태들에서, 위에서 설명된 방법, 비일시적 컴퓨터-판독가능 매체, 및 장치들은, 웨어러블 디바이스로부터, 전자 디바이스에서 프라이버시 모드를 트리거링하도록 구성된 입력을 수신하고; 프라이버시 모드를 트리거링하도록 구성된 입력에 기초하여, 전자 디바이스에서의 하나 이상의 이미지 센서들의 동작 상태를 오프 상태 및/또는 디스에이블링된 상태로 조정할 수 있다. 일부 예들에서, 입력은 웨어러블 디바이스 상의 하나 이상의 센서들로부터의 센서 데이터에 기초할 수 있다. 일부 경우들에서, 센서 데이터는, 웨어러블 디바이스에서의 터치 입력에 대응하는 터치 신호, 웨어러블 디바이스의 로케이션, 및/또는 웨어러블 디바이스와 웨어러블 디바이스의 사용자의 신체 부분 사이의 거리를 표시할 수 있다.

[0022] 일부 양태들에서, 위에서 설명된 방법, 비일시적 컴퓨터-판독가능 매체, 및 장치들은 웨어러블 디바이스로부터, 프라이버시 모드를 중지하도록 전자 디바이스를 트리거링하도록 구성된 부가적인 입력을 수신할 수 있다. 일부 경우들에서, 부가적인 입력은 웨어러블 디바이스에서의 터치 입력에 대응하는 터치 신호를 표시하는 센서 데이터, 웨어러블 디바이스의 사용자의 신체 부분의 로케이션에 대응하는 웨어러블 디바이스의 로케이션, 및/또는 웨어러블 디바이스와 신체 부분 사이의 근접도에 기초할 수 있다.

[0023] 일부 양태들에서, 위에서 설명된 방법, 비일시적 컴퓨터-판독가능 매체, 및 장치들은 웨어러블 디바이스로부터의 데이터 및/또는 웨어러블 디바이스로부터의 커맨드에 기초하여, 전자 디바이스 상의 XR(extended reality) 애플리케이션에 대한 하나 이상의 XR 입력들을 결정할 수 있다. 일부 예들에서, 하나 이상의 XR 입력들은, 공간 내의 다수의 치수들을 따른 가상 엘리먼트의 수정, 가상 엘리먼트의 선택, 내비게이션 이벤트, 및/또는 웨어러블 디바이스의 제1 포지션, 웨어러블 디바이스의 제2 포지션, 및/또는 웨어러블 디바이스의 이동에 의해 정의된 거리를 측정하라는 요청을 포함할 수 있다.

[0024] 일부 예들에서, 가상 엘리먼트는 전자 디바이스에 의해 렌더링된 가상 오브젝트, 전자 디바이스에 의해 렌더링된 환경 내의 가상 평면, 및/또는 전자 디바이스에 의해 렌더링된 환경을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 내비게이션 이벤트는 렌더링된 콘텐츠를 스크롤링하는 것 및/또는 제1 인터페이스 엘리먼트로부터 제2 인터페이스 엘리먼트로 이동하는 것을 포함할 수 있다.

[0025] 일부 양태들에서, 위에서 설명된 방법, 비일시적 컴퓨터-판독가능 매체, 및 장치들은 웨어러블 디바이스로부터, 전자 디바이스에서 하나 이상의 XR 동작들의 조정을 트리거링하도록 구성된 입력을 수신할 수 있다. 일부 예들에서, 하나 이상의 XR 동작들은 오브젝트 검출, 오브젝트 분류, 오브젝트 추적, 포즈 추정, 및/또는 형상 추정을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 하나 이상의 센서들은 가속도계, 자이로스코프, 압력 센서, 오디오 센서, 터치 센서, 및 자력계 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0026] 일부 양태들에서, 위에서 설명된 장치들은 하나 이상의 센서들을 포함할 수 있다. 일부 양태들에서, 위에서 설명된 장치들은 웨어러블 링을 포함할 수 있다. 일부 양태들에서, 위에서 설명된 장치들은 모바일 디바이스를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 장치들은 손 제어기, 모바일 폰, 웨어러블 디바이스, 디스플레이 디바이스, 모바일 컴퓨터, 머리-장치형 디바이스, 및/또는 카메라를 포함할 수 있다.

[0027] 이러한 요약은 청구된 청구대상의 핵심적이거나 본질적인 특성들을 식별하도록 의도되지 않을 뿐만 아니라, 청구된 청구대상의 범위를 결정하기 위해 별개로 사용되도록 의도되지 않는다. 청구 대상은 본 특허의 전체 명세서의 적절한 부분들, 임의의 또는 모든 도면들, 및 각각의 청구항을 참조하여 이해되어야 한다.

[0028] 전술한 것은 다른 특징들 및 실시예들과 함께, 다음의 설명, 청구항들, 및 첨부 도면들을 참조할 시에 더 명백해질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0029] 본 개시내용의 다양한 이점들 및 특징들이 획득될 수 있는 방식을 설명하기 위해, 위에서 설명된 원리들의 더 상세한 설명은 첨부된 도면들에 예시되는 그의 특정 실시예들을 참조하여 제공될 것이다. 이들 도면들은 본 개시내용의 예시적인 실시예들만을 묘사할 뿐이고 그의 범위를 제한하는 것으로 간주되지 않는다는 것을 이해하면, 본 명세서의 원리들은 도면들의 사용을 통해 부가적인 특이성 및 세부사항으로 설명 및 해석된다.

도 1은 본 개시내용의 일부 예들에 따른, 확장 현실 경험들 및 기능들에 대해 사용되는 확장 현실 시스템 및 웨어러블 디바이스의 일 예를 예시하는 다이어그램이다.

도 2a 및 도 2b는 본 개시내용의 일부 예들에 따른, 확장 현실 시스템과 상호작용하는 사용자의 손가락 상에 착용된 링 디바이스의 예들을 예시한다.

도 3은 본 개시내용의 일부 예들에 따른, 확장 현실 시스템에서 확장 현실 동작들을 위해 웨어러블 디바이스로부터의 데이터를 통합하기 위한 예시적인 프로세스를 예시하는 다이어그램이다

도 4는 본 개시내용의 일부 예들에 따른, (예를 들어, 향상된 추적, 전력 절약들, 및 프라이버시 기능들을 위해) 확장 현실 시스템을 갖는 웨어러블 디바이스를 사용하기 위한 예시적인 프로세스를 예시하는 흐름도이다.

도 5a는 본 개시내용의 일부 예들에 따른, 확장 현실 디바이스를 갖는 웨어러블 디바이스를 사용하기 위한 예시적인 프로세스를 예시하는 흐름도이다.

도 5b는 본 개시내용의 일부 예들에 따른, 오브젝트들을 추적하기 위한 예시적인 프로세스를 예시하는 흐름도이다.

도 6은 본 개시내용의 일부 예들에 따른, 예시적인 컴퓨팅 디바이스 아키텍처를 예시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 본 개시내용의 특정 양태들 및 실시예들이 아래에서 제공된다. 이들 양태들 및 실시예들 중 일부는 독립적으로 적용될 수 있고, 이들 중 일부는 당업자들에게 명백할 바와 같이 조합하여 적용될 수 있다. 다음의 설명에서, 설명의 목적들을 위해, 특정 세부사항들이 본 출원의 실시예들의 완전한 이해를 제공하기 위해 기재된다. 그러나, 다양한 실시예들이 이들 특정 세부사항들 없이 실시될 수 있다는 것이 명백할 것이다. 도면들 및 설명은 제한적인 것으로 의도되지 않는다.

[0031] 다음의 설명은 예시적인 실시예들만을 제공할 뿐이며, 본 개시내용의 범위, 적용가능성, 또는 구성을 제한하도록 의도되지 않는다. 오히려, 예시적인 실시예들의 다음의 설명은 예시적인 실시예를 구현하기 위한 가능한 설명을 당업자들에게 제공할 것이다. 첨부된 청구항들에 기재된 바와 같이 본 출원의 사상 및 범위를 벗어나지 않으면서 엘리먼트들의 기능 및 어레이지먼트(arrangement)에 다양한 변경들이 이루어질 수 있다는 것이 이해되어야 한다.

[0032] 이전에 언급된 바와 같이, 스마트 안경 및 HMD(head-mounted display)들과 같은 확장 현실(예를 들어, 증강 현실, 가상 현실 등) 디바이스들은, XR(extended reality) 디바이스 및 물리적 환경 내의 다른 오브젝트들의 포지션을 추적하기 위해 카메라들 및 센서들을 구현할 수 있다. XR 현실 디바이스들은 XR 디바이스의 사용자에게 현실적인 XR 경험을 제공하기 위해 그러한 추적 정보를 사용할 수 있다. 예를 들어, XR 디바이스는, 사용자가 몰입형 가상 환경들 또는 콘텐츠를 경험하거나 또는 그와 상호작용하게 허용할 수 있다. 현실적인 XR 경험들을 제공하기 위해, XR 기술들은 가상 콘텐츠를 물리적 세계와 통합할 수 있다. XR 기술들은 설득력 있는/현실적 방식으로 디바이스들, 오브젝트들, 및/또는 실세계 환경, 및 앵커 콘텐츠의 상대적 포지션 및 이동을 실세계 환경과 매칭시키기 위해 실세계 환경의 디바이스들, 오브젝트들, 및/또는 맵들의 상대적 포즈를 계산하도록 추적 정보를 사용할 수 있다. 상대적 포즈 정보는 가상 콘텐츠를 사용자의 인지된 모션 및 디바이스들, 오브젝트들, 및 실세계 환경의 시공간 상태와 매칭시키는 데 사용될 수 있다.

[0033] 일부 예들에서, XR 디바이스는 3차원(3D) 공간 내의 오브젝트, 이를테면 손, 손가락, 입력 디바이스(예를 들어, 제어기, 스타일러스, 조이스틱, 장갑 등)의 포지션을 추적하기 위해 센서 데이터를 사용하는 추적 알고리즘을 구현할 수 있다. 예를 들어, 추적 알고리즘은 이미지 센서들 및 IMU(inertial measurement unit)들과 같은 다양한 센서들로부터의 측정들, 제어기의 포즈(또는 이들의 데이터/측정들), 및/또는 사용자의 손(들)에 대한 모션 모델을 사용하여, XR 경험 동안 XR 디바이스에 의해 사용되는 손/제어기 포즈를 추정할 수 있다. 일부 경우들에서, 추적 알고리즘은 사용자의 손(들)의 로케이션, XR 디바이스의 카메라의 로케이션, 및/또는 XR 디바이스의 상태를 예측하기 위해 센서 데이터를 사용할 수 있다. XR 디바이스는 XR 디바이스, 카메라, 및/또는 사용자의 손(들)의 로케이션을 측정하고, 그러한 측정을 사용하여, XR 디바이스의 상태를 업데이트할 수 있다.

[0034] 종종, XR 디바이스는 견고성을 추적하기 위해 다수의 카메라들을 구현할 수 있다. 예를 들어, XR 디바이스는 손(및/또는 임의의 다른 오브젝트)의 모션의 전체 범위(예를 들어, 상향, 하향, 좌측, 우측 등)를 추적하기 위해 다수의 카메라들을 구현할 수 있다. 함께, 다수의 카메라들은 3D 공간에서 상이한 상대적 포지션들로부터

오브젝트를 캡처(및 추적)하기 위해 3D 공간에서 전체 또는 더 큰 FOV(field-of-view)를 제공할 수 있다. XR 디바이스에 의해 구현되는 다수의 카메라들 및 XR 디바이스에 의해 수행되는 추적, 검출, 분류 등의 동작들이 추적, 검출, 및 분류 동작들을 상당히 보조할 수 있는 동안, 그들은 또한 상당한 양의 전력을 사용하고, XR 디바이스에서 리소스들을 컴퓨팅한다. 이는 XR 디바이스의 성능 및 더 제한된 배터리 수명에 부정적인 영향을 줄 수 있다.

[0035] 일부 경우들에서, XR 디바이스들에 의해 사용되는 카메라들은 또한, 프라이버시 문제들을 생성할 수 있다. 예를 들어, 일부 상황들에서, XR 디바이스의 사용자는, XR 디바이스 상의 카메라들이 특정 장면/설정에서 이미지들을 캡처하거나 또는 심지어 켜지는 것을 원하지 않을 수 있다. 그러한 경우들에서, 사용자는 XR 디바이스에서 카메라들의 사용을 끄거나 디스에이블링시키기를 원할 수 있다. 그러나, XR 디바이스에서 카메라들의 사용을 끄거나 디스에이블링시키는 것은 오브젝트들을 추적/검출하기 위한 XR 디바이스의 능력을 상당히 제한하거나 또는 심지어 XR 디바이스가 오브젝트들을 추적/검출하는 것을 방지할 수 있으며, 이는 XR 디바이스에서 XR 기능들/경험들에 상당한 영향을 주거나 이들을 방지할 수 있다.

[0036] 일부 양태들에서, XR 경험들 동안 추적을 보조하고, 전력 절약들을 제공하고, 그리고/또는 사용자 프라이버시를 증가시키기 위해 XR 디바이스와 인터페이스링/상호작용하는 웨어러블 액세서리(또는 웨어러블 디바이스)를 사용하기 위한 시스템들, 장치들, 프로세스들(또한 방법들로 지칭됨), 및 컴퓨터-판독가능 매체들(본 명세서에서 집합적으로 "시스템들 및 기법들"로 지칭됨)이 본 명세서에 설명된다. 일부 예들에서, 웨어러블 액세서리는 XR 경험 동안 XR 디바이스의 사용자에게 의해 착용될 수 있다. 웨어러블 액세서리는 사용자의 손가락(또는 다수의 손가락들), 손목, 발목, 및/또는 임의의 다른 신체 부분 상에 착용될 수 있다. 웨어러블 액세서리는 3D 공간에서 웨어러블 액세서리의 상태(예를 들어, 포지션, 이동 등) 및 그에 따른, 웨어러블 액세서리가 착용되는 신체 부분(예를 들어, 손가락, 손 등)의 상태의 측정들을 획득하도록 구성된 임베디드 센서들을 포함할 수 있다. 웨어러블 액세서리는 더 견고한 추적 및 정확도를 위해 그의 추적 시스템과 통합될 수 있는 XR 디바이스에 측정들을 제공할 수 있다.

[0037] 웨어러블 액세서리는, 예를 들어 그리고 제한 없이, 손가락 상에 착용될 수 있는 링, 다수의 손가락들 상에 착용될 수 있는 링들의 슬리브, 손목 상에 착용될 수 있는 팔찌, 손 상에 착용될 수 있는 장갑 등을 포함할 수 있다. 예를 들어, 웨어러블 액세서리는 사용자의 손가락 상에 착용된 링 디바이스를 포함할 수 있다. 링 디바이스는 링 디바이스(및 그에 따른 사용자의 손가락/손의 포지션)의 추적 측정들(예를 들어, 포지션 측정들, 모션 측정들 등)을 캡처하는 임베디드 센서들을 포함할 수 있다. 링 디바이스는 추적 측정들을 사용자의 XR 디바이스에 전송할 수 있으며, 이는 사용자의 손가락/손을 추적, 검출, 및/또는 분류하기 위해 (XR 디바이스에 의해 별개로 획득된 측정들과 함께 또는 그 측정들 없이) 추적 측정들을 사용할 수 있다. 일부 예들에서, 링 디바이스로부터의 추적 측정들은, 사용자의 손가락/손이 XR 디바이스에서의 하나 이상의 카메라들의 FOV의 외부(또는 부분적으로 외부)에 있을 때에도, 장면 내의 조명 조건들이 사용자의 손가락/손을 검출 및/또는 이미징하기 위한 XR 디바이스의 능력을 방지 또는 제한할 때, 사용자의 손가락/손에 대한 하나 이상의 카메라들의 뷰가 무언가에 의해 가려질 때, 등 XR 디바이스가 사용자의 손가락/손을 추적하는 데 도움을 줄 수 있다.

[0038] 일부 경우들에서, 웨어러블 액세서리는 XR 디바이스에서의 카메라들 및/또는 XR 디바이스에 의해 사용되는 추적 시스템의 동작을 수정하도록 XR 디바이스를 트리거링함으로써 XR 디바이스에서의 전력 소비를 감소시키는 데 도움을 줄 수 있다. 예를 들어, 웨어러블 액세서리가 XR 디바이스 상의 하나 이상의 카메라들의 FOV 외부에 있으면 또는 웨어러블 액세서리에 대한 하나 이상의 카메라들의 뷰가 (예를 들어, 오브젝트, 불량한 조명 조건들 등에 의해) 차단되면, XR 디바이스는 하나 이상의 카메라들의 불필요한 사용 및/또는 그들에 의한 전력 소비를 피하기 위해 하나 이상의 카메라들의 프로세싱 모드를 감소시키도록(예를 들어, 하나 이상의 카메라들을 끄거나, 하나 이상의 카메라들의 프레임레이트를 감소시키거나, 하나 이상의 카메라들에 의한 동작들을 감소시키거나, 그리고/또는 하나 이상의 카메라들에 의한 전력 소비를 달리 감소시키도록) 웨어러블 액세서리로부터의 추적 측정들을 사용할 수 있다. XR 디바이스는, 하나 이상의 카메라들이 감소된 프로세싱 모드에 있는 동안 웨어러블 액세서리를 추적하고 그리고/또는 웨어러블 액세서리를 추적하는 것을 보조하기 위해 추적 측정들을 사용할 수 있다. 일부 예들에서, XR 디바이스는, 예를 들어 감소된 프로세싱 모드의 하나 이상의 카메라들로부터의 이미지 데이터 및/또는 XR 디바이스의 하나 이상의 다른 카메라들로부터의 이미지 데이터와 같은 다른 센서 데이터를 이용하여 또는 그 센서 데이터 없이 웨어러블 액세서리를 추적하기 위해 추적 측정들을 사용할 수 있다.

[0039] 예시하자면, 비제한적인 예에서, XR 디바이스가 4개의 카메라들을 구현하고, 웨어러블 액세서리가 카메라들 중 3개의 카메라들의 FOV 외부에 있으면, 전력 소비를 감소시키기 위해, XR 디바이스는 3개의 카메라들을 끌 수 있는(또는 그렇지 않으면, 3개의 카메라들의 프로세싱 모드를 감소시킬 수 있는) 한편, 그러한 카메라들은 웨어러

블 액세서리(및 웨어러블 액세서리를 착용한 링/손 또는 다른 신체 부분)의 추적 이미지들을 캡처할 수 없다. XR 디바이스는 웨어러블 액세서리를 착용한 사용자의 손/손가락(또는 웨어러블 액세서리를 착용한 임의의 다른 신체 부분)을 추적, 검출, 및/또는 분류하기 위해 나머지 카메라로부터의 이미지 데이터 및 웨어러블 액세서리로부터의 추적 측정들을 사용할 수 있는 한편, 다른 3개의 카메라들은 꺼진다(또는 특정한 감소된 프로세싱 모드에 있다). 웨어러블 액세서리로부터의 추적 측정들은 XR 디바이스의 추적 충실도/정확도를 증가시키는 데 도움을 줄 수 있고, 웨어러블 액세서리의 포지션 및/또는 모션에 기초하여 XR 디바이스의 카메라들 중 임의의 카메라의 후속 프로세싱 모드 조정들을 트리거링할 수 있다. XR 디바이스의 모든 4개의 카메라들이 웨어러블 액세서리의 이미지를 캡처할 수 없으면, XR 디바이스는 웨어러블 액세서리(및 그것이 착용된 신체 부분(들))를 계속 추적하기 위해 웨어러블 액세서리로부터의 추적 측정들을 사용할 수 있다. 이러한 예에서, 카메라들의 수(예를 들어, 4)는 설명의 목적들을 위해 제공되는 단지 하나의 예시적인 예이며, 제한하는 것으로 해석되지 않아야 한다. 당업자는 본 개시내용으로부터, 다른 예들에서는 XR 디바이스가 임의의 다른 수의 카메라들을 구현할 수 있다는 것을 인식할 것이다.

[0040] 일부 예들에서, XR 디바이스는 웨어러블 액세서리로부터의 추적 측정들을 사용하여, 웨어러블 액세서리(및 웨어러블 액세서리를 착용한 신체 부분(들))가 있는 그리고/또는 로케이팅될 곳을 결정하고, 웨어러블 액세서리가 특정 시간 기간 동안 카메라(들)의 커버리지 영역 외부에 있을 때 카메라(들)의 프로세싱 모드를 감소시킬 수 있다(예를 들어, 끄거나, 프레임레이트를 감소시키는 등). 웨어러블 액세서리로부터의 추적 측정들은 또한, 웨어러블 액세서리가 다시 카메라(들)의 커버리지 영역 내에 있을 때 카메라(들)의 재활성화 및/또는 더 높은/전체 프로세싱 모드를 트리거링할 수 있다.

[0041] 일부 경우들에서, 웨어러블 액세서리로부터의 추적 측정들은, XR 디바이스가 웨어러블 액세서리를 추적하고, 불량한 조명 조건들, 어수선한 배경들 등과 같은 어려운 이미징 조건들 동안 웨어러블 액세서리를 착용한 손(또는 임의의 다른 신체 부분)을 검출하는 데 도움을 줄 수 있다. 일부 예들에서, 웨어러블 액세서리로부터의 추적 측정들은 XR 디바이스가 장면 내의 상이한 오브젝트들 사이를 구별하는 데 도움을 줄 수 있다. 예를 들어, 손가락 상에 착용된 웨어러블 액세서리로부터의 추적 측정들은 XR 디바이스가 장면에서 웨어러블 액세서리를 착용한 손가락의 손과 다른 손들 사이를 구별하는 데 도움을 줄 수 있다. 예시하자면, 웨어러블 액세서리로부터의 추적 측정들은 어느 손을 추적할지의 기준을 XR 디바이스에게 제공할 수 있다. XR 디바이스는, XR 디바이스가 장면 내의 다양한 손들 중 어느 것이 추적되도록 의도되는지를 결정할 수 있으므로 웨어러블 액세서리를 착용한 손가락의 손을 추적하기 위해 이러한 정보를 사용할 수 있다.

[0042] 일부 경우들에서, XR 디바이스는 XR 디바이스가 관심있는 오브젝트(또는 정확한 오브젝트)를 검출 및 추적하게 허용하기 위해 다른 오브젝트들(예를 들어, 상이한 신체 부분들, 디바이스들, 사람들 등)로부터 웨어러블 액세서리와 연관된 관심있는 오브젝트(예를 들어, 손, 손가락 등)를 구별하도록 웨어러블 액세서리로부터의 하나 이상의 추적 측정들을 사용할 수 있다. 일부 경우들에서, 웨어러블 액세서리는 특정 주파수 패턴으로 하나 이상의 신호들을 XR 디바이스에 전송할 수 있다. 주파수 패턴은 웨어러블 액세서리와 연관될 수 있고, 웨어러블 액세서리 및 웨어러블 액세서리와 연관된 관심있는 오브젝트를 인식하기 위해 XR 디바이스에 의해 사용될 수 있다. 일부 예들에서, XR 디바이스는 환경 내의 다른 오브젝트들로부터 관심있는 오브젝트 및 웨어러블 액세서리를 구별하기 위해 주파수 패턴을 사용할 수 있다. 일부 경우들에서, 웨어러블 액세서리는, 환경 내의 웨어러블 액세서리를 인식하기 위해 XR 디바이스가 하나 이상의 이미지들로부터 검출할 수 있는 하나 이상의 시각적 패턴들을 포함할 수 있다.

[0043] 일부 경우들에서, 웨어러블 액세서리로부터의 추적 측정들은 추적 동작들을 감소시키고 그리고/또는 추적 동작들을 최적화함으로써 XR 디바이스가 전력을 절약하는 데 도움을 줄 수 있다. 예를 들어, 웨어러블 액세서리는 추적 측정들을 획득하고, XR 디바이스의 손 추적 엔진에 속도 벡터를 제공하여, XR 디바이스의 카메라(들)에 의해 캡처된 이미지에서 웨어러블 액세서리와 연관된 손을 탐색하기 위한 곳을 예측하는 데 도움을 줄 수 있다. 속도 벡터는 또한, 탐색 시간 및/또는 탐색 필드를 감소시킴으로써 이미지에서 손을 탐색할 시에 XR 디바이스에 의해 소비되는 전력을 감소시키는 데 도움을 줄 수 있다. 예를 들어, 웨어러블 액세서리로부터 추적 측정들을 사용하여, XR 디바이스는 전체 이미지를 탐색하지 않으면서 이미지의 하나 이상의 영역들에서 손을 탐색할 수 있다. 탐색을 감소시킴으로써, XR 디바이스는 또한, 이미지 내에서 손을 찾을 시에 추적 알고리즘(및 추적 알고리즘의 효율)에 의해 소비되는 전력을 감소시킬 수 있다. 따라서, XR 디바이스는 이미지 상의 불필요한 구역들을 탐색하는 것을 회피할 수 있다.

[0044] 일부 예들에서, 웨어러블 액세서리로부터의 추적 측정들은 XR 디바이스에 의해 구현되는 추적 작업흐름을 감소 및/또는 조정함으로써 XR 디바이스에서의 전력 소비를 감소시킬 수 있다. 예를 들어, 웨어러블 액세서리로부터

의 추적 측정들은, 웨어러블 액세서리를 착용하고 XR 디바이스에 의해 추적된 손이 XR 디바이스의 카메라들의 FOV 외부에 있다는 것을 표시할 수 있다. XR 디바이스는 웨어러블 액세서리 및 손이 카메라들의 FOV 외부에 있는 동안 손 검출 및/또는 손 분류 동작들과 같은 특정 추적 동작들을 중지할 수 있다, 일부 예들에서, XR 디바이스는 웨어러블 액세서리 및 손이 카메라들의 FOV 외부에 있는 동안 추적 동작들의 수를 감소시킬 수 있다. 예를 들어, 웨어러블 액세서리 및 손이 카메라들의 FOV 외부에 있을 때, 카메라들 중 임의의 카메라에 의해 캡처된 모든 이미지에 대해 손 검출 및/또는 손 분류 동작들을 수행하기보다는, XR 디바이스는 n 개의 이미지들마다 손 검출 및/또는 손 분류 동작들을 수행할 수 있다.

[0045] 일부 경우들에서, 웨어러블 액세서리는, XR 디바이스의 사용자가 프라이버시를 위해 XR 디바이스 상의 카메라(들)를 끄더라도 XR 디바이스가 웨어러블 액세서리(및 웨어러블 액세서리를 착용한 신체 부분)를 계속 추적하게 허용하도록 추적 측정들을 XR 디바이스에 제공할 수 있다. 게다가, 웨어러블 액세서리는 또한, XR 디바이스 상의 카메라(들)를 끄도록 XR 디바이스에서 프라이버시 모드를 트리거링하는 데 사용될 수 있다. 예를 들어, 사용자는 웨어러블 액세서리를 제거하고 그리고/또는 웨어러블 액세서리에 입력(예를 들어, 터치 입력, 모션-기반 입력 등)을 제공하여 XR 디바이스에서 프라이버시 모드를 트리거링할 수 있다. XR 디바이스는 프라이버시 모드를 트리거링하라는 입력 요청으로서 웨어러블 액세서리의 제거 및/또는 웨어러블 액세서리에 대한 입력을 해석할 수 있다.

[0046] 웨어러블 액세서리는, 예를 들어 포지션, 모션 등과 같은 웨어러블 액세서리의 상태를 추적하기 위한 하나 이상의 센서들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 웨어러블 액세서리는 물리적 공간 내의 웨어러블 액세서리(및 그에 따라 웨어러블 액세서리를 착용한 신체 부분)의 포즈의 추정을 XR 디바이스에 제공하기 위해 멀티-축들, 가속도계들, 자이로스코프들, 및/또는 다른 센서들을 통합할 수 있는 IMU(inertial measurement unit)를 포함할 수 있다. 웨어러블 액세서리는 웨어러블 액세서리(및 웨어러블 액세서리를 착용한 신체 부분)의 레인징(ranging)을 위해 사용되는 초음파 센서들 및/또는 마이크로폰들과 같은 하나 이상의 센서들을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 하나 이상의 초음파 센서들 및/또는 마이크로폰들은, 웨어러블 디바이스가 다른 오브젝트(들)에 가까운지, 사용자의 손들(또는 다른 신체 부분)이 서로 더 가까워지거나 더 멀어지는지, 사용자의 손들 중 임의의 손(또는 다른 신체 부분)이 하나 이상의 다른 오브젝트들에 가까운지 등을 결정하는 데 도움을 줄 수 있다. 일부 예들에서, 웨어러블 액세서리 내의 기압 공기 압력 센서가 웨어러블 액세서리와 연관된 상대적 고도 변화들을 결정할 수 있다. 웨어러블 액세서리는 하나 이상의 센서들로부터의 측정들을 XR 디바이스에 전송할 수 있으며, 이들은 본 명세서에서 추가로 설명되는 바와 같이 센서 측정들을 사용할 수 있다.

[0047] 본 기술들은 다음과 같이 다음의 개시내용에서 설명될 것이다. 논의는 도 1 내지 도 4에 예시된 바와 같이, 추적, 프라이버시, 및/또는 전력 절약들을 위해 XR 디바이스와 함께 웨어러블 액세서리를 사용하기 위한 예시적인 시스템들 및 방법들의 설명으로 시작한다. 이어서, 도 5에 예시된 바와 같이, XR 디바이스와 함께 웨어러블 디바이스를 사용하기 위한 예시적인 프로세스의 설명이 후속될 것이다. 논의는 도 6에 예시된 바와 같이, XR 및 연관된 동작들을 수행하기에 적합한 예시적인 하드웨어 컴포넌트들을 포함하는 예시적인 컴퓨팅 디바이스 아키텍처의 설명으로 종결된다. 본 개시내용은 이제 도 1로 돌아간다.

[0048] 도 1은 본 개시내용의 일부 예들에 따른, XR 경험들을 위한 XR 시스템(100) 및 웨어러블 디바이스(150)의 일 예를 예시하는 다이어그램이다. 웨어러블 디바이스(150)는 본 명세서에서 추가로 설명되는 바와 같이 XR 시스템(100)과 함께 사용되는 웨어러블 액세서리를 표현할 수 있다. 웨어러블 액세서리는, 예를 들어 그리고 제한 없이, 링, 팔찌, 링 슬리브, 장갑, 시계, 또는 임의의 다른 웨어러블 디바이스를 포함할 수 있다.

[0049] XR 시스템(100) 및 웨어러블 디바이스(150)는 본 명세서에 설명된 바와 같이 다양한 XR 기능들을 제공하도록 통신가능하게 커플링될 수 있다. XR 시스템(100) 및 웨어러블 디바이스(150)는 XR 경험들을 위해 사용되는 별개의 디바이스들을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, XR 시스템(100)은, 예를 들어 그리고 제한 없이, 비디오 게임 애플리케이션, 로봇 애플리케이션, 자율 주행 또는 내비게이션 애플리케이션, 생산성 애플리케이션, 소셜 미디어 애플리케이션, 통신 애플리케이션, 미디어 애플리케이션, 전자 상거래 애플리케이션, 및/또는 임의의 다른 XR 애플리케이션과 같은 하나 이상의 XR 애플리케이션들을 구현할 수 있다.

[0050] 일부 예들에서, XR 시스템(100)은 XR 기능들(예를 들어, 추적, 검출, 분류, 맵핑, 콘텐츠 렌더링 등), 게이밍 기능들, 자율 주행 또는 내비게이션 기능들, 컴퓨터 비전 기능들, 로봇 기능들 등과 같은 하나 이상의 기능들을 제공하기 위해 XR 시스템(100) 및/또는 웨어러블 디바이스(150)의 상대적 포즈에 관한 정보를 사용하도록 구성된 전자 디바이스를 포함할 수 있다. 예를 들어, 일부 경우들에서, XR 시스템(100)은 XR 디바이스(예를 들어, 머리-장착형 디스플레이, 헤드-업(heads-up) 디스플레이 디바이스, 스마트 안경 등)일 수 있고, 웨어러블 디바이스

이스(150)는 본 명세서에서 추가로 설명되는 바와 같이, XR 시스템(100)에 의한 사용을 위해 추적 측정들을 XR 시스템(100)에 제공하여, 추적 동작들을 보조하고, 전력 사용량을 감소시키고, 프라이버시 모드 동작들을 지원하는 등을 행할 수 있다.

[0051] 도 1에 도시된 예시적인 예에서, XR 시스템(100)은 이미지 센서(102) 및 이미지 센서(104), 다른 센서들(106)과 같은 하나 이상의 이미지 센서들, 및 하나 이상의 컴퓨터 컴포넌트들(110)을 포함할 수 있다. 다른 센서들(106)은, 예를 들어 그리고 제한 없이, IMU(inertial measurement unit), 레이더, LIDAR(light detection and ranging) 센서, 오디오 센서, 포지션 센서, 압력 센서, 자이로스코프, 가속도계, 마이크로폰, 및/또는 임의의 다른 센서를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, XR 시스템(100)은, 예를 들어 LED(light-emitting diode) 디바이스, 저장 디바이스, 캐시, 통신 인터페이스, 디스플레이, 메모리 디바이스 등과 같은 부가적인 센서들 및/또는 컴포넌트들을 포함할 수 있다. XR 시스템(100)에 의해 구현될 수 있는 예시적인 아키텍처 및 예시적인 하드웨어 컴포넌트들은 도 6에 관해 아래에서 추가로 설명된다.

[0052] 게다가, 도 1에 도시된 예시적인 예에서, 웨어러블 디바이스(150)는 IMU(152), 초음파 센서, 압력 센서(156)(예를 들어, 기압 공기 압력 센서 및/또는 임의의 다른 압력 센서), 및 터치 센서(158)(또는 촉각 센서)를 포함한다. 도 1에 도시된 센서 디바이스들은 설명의 목적들을 위해 제공되는 비제한적인 예들이다. 다른 예들에서, 웨어러블 디바이스(150)는 도 1에 도시된 것보다 (동일한 및/또는 상이한 타입들의) 더 많거나 더 적은 센서들을 포함할 수 있다. 게다가, 일부 경우들에서, 웨어러블 디바이스(150)는, 예를 들어 마이크로폰, 디스플레이 컴포넌트(예를 들어, 발광 다이오드 디스플레이 컴포넌트) 등과 같은 다른 디바이스들을 포함할 수 있다.

[0053] XR 시스템(100) 및 웨어러블 디바이스(150)에 관해 도 1에 도시된 컴포넌트들은 설명의 목적들을 위해 제공된 단지 예시적인 예들일 뿐이다. 다른 예들에서, XR 시스템(100) 및/또는 웨어러블 디바이스(150)는 도 1에 도시된 것들보다 더 많거나 더 적은 컴포넌트들을 포함할 수 있다.

[0054] XR 시스템(100)은 단일 컴퓨팅 디바이스 또는 다수의 컴퓨팅 디바이스들의 일부이거나 또는 그에 의해 구현될 수 있다. 일부 예들에서, XR 시스템(100)은 카메라 시스템(예를 들어, 디지털 카메라, IP 카메라, 비디오 카메라, 보안 카메라 등), 전화 시스템(예를 들어, 스마트폰, 셀룰러 전화, 회의 시스템 등), 랩톱 또는 노트북 컴퓨터, 태블릿 컴퓨터, 셋톱 박스, 스마트 텔레비전, 디스플레이 디바이스, 게이밍 콘솔, XR 디바이스, 이블테면 HMD, 드론, 차량 내 컴퓨터, IoT(Internet-of-Things) 디바이스, 스마트 웨어러블 디바이스, 또는 임의의 다른 적합한 전자 디바이스(들)와 같은 전자 디바이스(또는 디바이스들)의 일부일 수 있다. 일부 구현들에서, 이미지 센서(102), 이미지 센서(104), 하나 이상의 다른 센서들(106), 및/또는 하나 이상의 컴퓨터 컴포넌트들(110)은 동일한 컴퓨팅 디바이스의 일부일 수 있다.

[0055] 예를 들어, 일부 경우들에서, 이미지 센서(102), 이미지 센서(104), 하나 이상의 다른 센서들(106), 및/또는 하나 이상의 컴퓨터 컴포넌트들(110)은 카메라 시스템, 스마트폰, 랩톱, 태블릿 컴퓨터, 스마트 웨어러블 디바이스, XR 디바이스, 이블테면 HMD, IoT 디바이스, 게이밍 시스템, 및/또는 임의의 다른 컴퓨팅 디바이스와 또는 그들에 통합될 수 있다. 그러나, 다른 구현들에서, 이미지 센서(102), 이미지 센서(104), 하나 이상의 다른 센서들(106), 및/또는 하나 이상의 컴퓨터 컴포넌트들(110)은 2개 이상의 별개의 컴퓨팅 디바이스들의 일부이거나 또는 그들에 의해 구현될 수 있다.

[0056] XR 시스템(100)의 하나 이상의 컴퓨터 컴포넌트들(110)은, 예를 들어 그리고 제한 없이, CPU(central processing unit)(112), GPU(graphics processing unit)(114), DSP(digital signal processor)(116), 및/또는 ISP(image signal processor)(118)를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, XR 시스템(100)은, 예를 들어 CV(computer vision) 프로세서, NNP(neural network processor), ASIC(application-specific integrated circuit), FPGA(field-programmable gate array) 등과 같은 다른 타입들의 프로세서들을 포함할 수 있다. XR 시스템(100)은, 예를 들어 확장 현실 동작들(예를 들어, 추적, 로컬화, 오브젝트 검출, 분류, 포즈 추정, 맵핑, 콘텐츠 앵커링, 콘텐츠 렌더링 등), 이미지/비디오 프로세싱, 그래픽 렌더링, 기계 학습, 데이터 프로세싱, 모델링, 계산들, 및/또는 임의의 다른 동작들과 같은 다양한 컴퓨팅 동작들을 수행하기 위해 하나 이상의 컴퓨터 컴포넌트들(110)을 사용할 수 있다.

[0057] 일부 경우들에서, 하나 이상의 컴퓨터 컴포넌트들(110)은 본 명세서에서 설명된 다양한 동작들 중 임의의 동작을 수행하기 위해 다른 전자 회로들 또는 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 하나 이상의 컴퓨터 컴포넌트들(110)은 도 1에 도시된 것들보다 더 많거나 더 적은 컴퓨터 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 게다가, CPU(112), GPU(114), DSP(116), 및 ISP(118)는 단지 설명의 목적들을 위해 제공된 컴퓨터 컴포넌트들의 예시적인 예들일 뿐이다.

- [0058] 이미지 센서(102) 및 이미지 센서(104)는 임의의 이미지 및/또는 비디오 센서 또는 캡처 디바이스, 이를테면 디지털 카메라 센서, 비디오 카메라 센서, 스마트폰 카메라 센서, 텔레비전 또는 컴퓨터와 같은 전자 장치 상의 이미지/비디오 캡처 디바이스, 카메라 등을 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 이미지 센서(102) 및/또는 이미지 센서(104)는 카메라 또는 컴퓨팅 디바이스, 이를테면 디지털 카메라, 비디오 카메라, IP 카메라, 스마트폰, 스마트 텔레비전, 게임 시스템 등의 일부일 수 있다. 게다가, 일부 경우들에서, 이미지 센서(102) 및/또는 이미지 센서(104)는 다수의 이미지 센서들, 이를테면 후방 및 전방 센서 디바이스들을 포함할 수 있고, 듀얼-카메라 또는 다른 멀티-카메라 어셈블리(예를 들어, 2개의 카메라, 3개의 카메라들, 4개의 카메라들, 또는 다른 수의 카메라들을 포함함)의 일부일 수 있다.
- [0059] 일부 예들에서, 이미지 센서(102) 및/또는 이미지 센서(104)는 이미지 데이터를 캡처하고, 이미지 데이터에 기초하여 프레임들을 생성하고 그리고/또는 프로세싱을 위해 이미지 데이터 또는 프레임들을 하나 이상의 컴퓨터 컴포넌트들(110)에 제공할 수 있다. 프레임은 비디오 시퀀스 또는 정지 이미지의 비디오 프레임을 포함할 수 있다. 프레임은, 장면을 표현하는 픽셀 어레이를 포함할 수 있다. 예를 들어, 프레임은 픽셀당 적색, 녹색, 및 청색 컬러 컴포넌트들을 갖는 RGB(red-green-blue) 프레임; 픽셀당 루마 컴포넌트 및 2개의 크로마(컬러) 컴포넌트들(크로마-적색 및 크로마-청색)을 갖는 루마, 크로마-적색, 크로마-청색(YCbCr) 프레임; 또는 임의의 다른 적합한 타입의 컬러 또는 단색 화상일 수 있다.
- [0060] 일부 예들에서, 하나 이상의 컴퓨터 컴포넌트들(110)은 이미지 센서(102), 이미지 센서(104), 하나 이상의 다른 센서들(106), 및/또는 웨어러블 디바이스(150)로부터의 데이터에 기초하여 XR 프로세싱 동작들을 수행할 수 있다. 예를 들어, 일부 경우들에서, 하나 이상의 컴퓨터 컴포넌트들(110)은 이미지 센서(102), 이미지 센서(104), 하나 이상의 다른 센서들(106), 및/또는 웨어러블 디바이스(150)로부터의 데이터에 기초하여 추적, 로컬화, 오브젝트 검출, 오브젝트 분류, 포즈 추정, 형상 추정, 맵핑, 콘텐츠 앵커링, 콘텐츠 렌더링, 이미지 프로세싱, 모델링, 콘텐츠 생성, 제스처 검출, 제스처 인식, 및/또는 다른 동작들을 수행할 수 있다.
- [0061] 일부 예들에서, 하나 이상의 컴퓨터 컴포넌트들(110)은 웨어러블 디바이스(150) 및 XR 시스템(100)의 상대적 포즈를 추적 및 추정하기 위해 하나 이상의 알고리즘들을 구현할 수 있다. 일부 경우들에서, 하나 이상의 컴퓨터 컴포넌트들(110)은 이미지 센서(102) 및/또는 이미지 센서(104)에 의해 캡처된 이미지 데이터를 수신하고, 수신된 이미지 데이터에 기초하여 포즈 추정을 수행하여 웨어러블 디바이스(150) 및 XR 시스템(100)의 상대적 포즈를 계산할 수 있다. 게다가, 하나 이상의 컴퓨터 컴포넌트들(110)은 웨어러블 디바이스(150)로부터 센서 데이터(예를 들어, IMU(152), 초음파 센서(154), 압력 센서(156), 및/또는 터치 센서(158)로부터의 데이터)를 수신하고, 본 명세서에 설명된 바와 같이, 그러한 데이터를 사용하여, (이미지 센서(102), 이미지 센서(104), 또는 다른 센서(들)(106)로부터의 다른 데이터와 함께 또는 그 데이터 없이) 웨어러블 디바이스(150)를 추적하고, 프로세싱/전력 동작들을 조정하는 등을 행할 수 있다. 일부 경우들에서, 하나 이상의 컴퓨터 컴포넌트들(110)은 웨어러블 디바이스(150) 및 XR 시스템(100)의 상대적 포즈를 계산하기 위해 하나 이상의 컴퓨터 비전 모델들을 구현할 수 있다.
- [0062] 일부 경우들에서, 하나 이상의 다른 센서들(106)은 XR 시스템(100)에 의한 가속도를 검출하고, 검출된 가속도에 기초하여 가속도 측정들을 생성할 수 있다. 일부 경우들에서, 하나 이상의 다른 센서들(106)은 부가적으로 또는 대안적으로, XR 시스템(100)의 배향 및 각속도를 검출 및 측정할 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 다른 센서들(106)은 XR 시스템(100)의 피치, 롤(roll), 및 요(yaw)를 측정할 수 있다. 일부 예들에서, XR 시스템(100)은 하나 이상의 다른 센서들(106)에 의해 획득된 측정들을 사용하여 XR 시스템(100)의 상대적 포즈를 계산할 수 있다. 일부 경우들에서, XR 시스템(100)은 부가적으로 또는 대안적으로, 추적, 포즈 추정, 및/또는 다른 동작들을 수행하기 위해 웨어러블 디바이스(150)로부터의 센서 데이터를 사용할 수 있다.
- [0063] 웨어러블 디바이스(150)는 웨어러블 디바이스(150)에 대한 추적 측정들을 획득하기 위해 IMU(152), 초음파 센서(154), 및/또는 압력 센서(156)를 사용할 수 있다. 추적 측정들은, 예를 들어 그리고 제한 없이, 포지셔닝 측정들, 평면/모션 측정들, 범위/거리 측정들, 고도 측정들 등을 포함할 수 있다. 웨어러블 디바이스(150)는 추적 측정들을 XR 시스템(100)에 제공할 수 있다. 일부 경우들에서, 웨어러블 디바이스(150)는 예를 들어, 터치 입력들(예를 들어, 탭핑, 압착, 누르기, 문지르기, 터치 등)과 같은 XR 시스템(100)에 대한 사용자 입력들을 수신하기 위해 터치 센서(158)를 사용할 수 있다. 웨어러블 디바이스(150)는 XR 시스템(100)의 콘텐츠, 동작, 및/또는 거동을 수정하기 위해 하나 이상의 검출된 입력들을 XR 시스템(100)에 제공할 수 있다.
- [0064] 일부 예들에서, XR 시스템(100)은 웨어러블 디바이스(150)의 상대적 로케이션, 모션, 및/또는 포지션을 계산하기 위해(그리고/또는 계산하는 것을 보조하기 위해) IMU(152), 초음파 센서(154), 및/또는 압력 센서(156)에 의

해 획득된 측정들을 사용할 수 있다. 일부 경우들에서, IMU(152)는 웨어러블 디바이스(150)에 의한 가속도를 검출하고, 검출된 가속도에 기초하여 가속도 측정들을 생성할 수 있다. 일부 경우들에서, IMU(152)는 부가적으로 또는 대안적으로, 웨어러블 디바이스(150)의 배향 및 각속도를 검출 및 측정할 수 있다. 예를 들어, IMU(152)는 웨어러블 디바이스(150)의 피치, 롤, 및 요를 측정할 수 있다.

[0065] 일부 예들에서, 웨어러블 디바이스(150)는 레인징을 위해 초음파 센서(154)를 사용할 수 있다. 예를 들어, 초음파 센서(154)는 XR 시스템(100) 및/또는 다른 오브젝트, 이를테면 예를 들어, 다른 웨어러블 디바이스, 신체 부분(예를 들어, 손 등), 사람, 벽, 다른 디바이스(예를 들어, 제어기, 스타일러스, 조이스틱, 마우스, 디스플레이 등), 및/또는 임의의 다른 오브젝트에 대한 웨어러블 디바이스(150)의 거리를 측정할 수 있다. 압력 센서(156)는 공기 압력과 같은 압력을 검출할 수 있고, 상대적 고도 변화들을 결정할 수 있다. 터치 센서(158)는 XR 시스템(100)에 대한 입력들로서 해석될 수 있는 웨어러블 디바이스(150)와의 상호작용들 또는 물리적 힘들을 측정할 수 있다.

[0066] 웨어러블 디바이스(150)는 XR 시스템(100)과 통신하기 위한 하나 이상의 무선 통신 인터페이스들(도시되지 않음)을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 하나 이상의 무선 통신 인터페이스들은 무선 송신기, 무선 트랜시버, 또는 무선 통신들을 위한 그리고/또는 데이터를 송신하기 위한 임의의 다른 수단을 포함할 수 있다. 하나 이상의 무선 통신 인터페이스들은 XR 시스템(100)과 통신하기 위한 임의의 무선 프로토콜 및/또는 기술, 예를 들어 이를테면, 단거리 무선 기술들(예를 들어, 블루투스 등)을 구현할 수 있다. 웨어러블 디바이스(150)는 본 명세서에서 추가로 설명되는 바와 같이, 센서 측정들 및/또는 다른 XR 입력들을 XR 시스템(100)에 송신하기 위해 하나 이상의 무선 통신 인터페이스들을 사용할 수 있다.

[0067] XR 시스템(100) 및 웨어러블 디바이스(150)가 특정 컴포넌트들을 포함하는 것으로 도시되어 있지만, 당업자는 XR 시스템(100) 및 웨어러블 디바이스(150)가 도 1에 도시된 것들보다 더 많거나 더 적은 컴포넌트들을 포함할 수 있다는 것을 인식할 것이다. 예를 들어, XR 시스템(100) 및/또는 웨어러블 디바이스(150)는 또한, 일부 예시들에서, 하나 이상의 다른 메모리 디바이스들(예를 들어, RAM, ROM, 캐시 등), 하나 이상의 네트워킹 인터페이스들(예를 들어, 유선 및/또는 무선 통신 인터페이스들 등), 하나 이상의 디스플레이 디바이스들, 캐시들, 저장 디바이스들, 및/또는 도 1에 도시되지 않은 다른 하드웨어 또는 프로세싱 디바이스들을 포함할 수 있다. XR 시스템(100) 및/또는 웨어러블 디바이스(150)로 구현될 수 있는 컴퓨팅 디바이스 및/또는 하드웨어 컴포넌트들의 예시적인 예가 도 6에 관해 아래에서 설명된다.

[0068] 도 2a는 XR 시스템(100)과 상호작용하는 사용자의 손가락(210) 상에 착용된 링 디바이스(200)의 일 예를 예시한다. 링 디바이스(200)는 도 1에 도시된 웨어러블 디바이스(150)와 같은 웨어러블 디바이스의 일 예일 수 있다. 예를 들어, 일부 경우들에서, 링 디바이스(200)는 도 1에 도시된 웨어러블 디바이스(150)와 동일할 수 있다. 다른 경우들에서, 링 디바이스(200)는 도 1에 도시된 웨어러블 디바이스(150)와 상이한 폼 팩터를 갖는 웨어러블 디바이스 및/또는 도 1에 도시된 웨어러블 디바이스(150)와 상이한 타입의 웨어러블 디바이스일 수 있다.

[0069] 사용자는 포지션 측정들, 거리 측정들, 고도 측정들, 모션 측정들, 로케이션 측정들 등과 같은 추적 측정들을 XR 시스템(100)에 제공하기 위해 링 디바이스(200)를 사용할 수 있다. 일부 경우들에서, 사용자는 XR 시스템(100)과 상호작용하고 XR 입력들을 제공하기 위해 링 디바이스(200)를 사용할 수 있다. 일부 예들에서, 링 디바이스(200)는 3D 공간 내의 링 디바이스(200)의 로케이션, 모션, 포즈 등을 추적하기 위해 센서 측정들을 수집할 수 있다. 일부 예들에서, 로케이션, 모션, 포즈 등은 3D 공간 내의 XR 시스템(100)의 로케이션, 모션, 포즈 등에 대해 추적될 수 있다. 일부 경우들에서, 로케이션, 모션, 포즈 등은 3D 공간 내의 다른 오브젝트, 이를테면 다른 웨어러블 디바이스, 사람, 손, 다리, 벽, 입력 디바이스(예를 들어, 스타일러스, 제어기, 마우스 등), 동물, 차량 등의 로케이션, 모션, 포즈 등에 대해 추적될 수 있다.

[0070] 도 2a에 도시된 예에서, 링 디바이스(200)는 터치 입력들을 수신하기 위한 터치패드(204), 링 디바이스(200) 및/또는 XR 시스템(100)으로부터의 정보를 디스플레이하기 위한 디스플레이(206), 및 센서들(208)을 포함한다. 그러나, 다른 경우들에서, 링 디바이스(200)는 도 2a에 도시된 것보다 더 많거나 더 적은 센서들/디바이스들을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 센서들(208)은 도 1에 도시된 IMU(152), 초음파 센서(154), 압력 센서(156), 및/또는 터치 센서(158)를 포함할 수 있고 그리고/또는 그들과 동일할 수 있다. 다른 예들에서, 센서들(208)은 도 1에 도시되지 않은 하나 이상의 센서들을 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 링 디바이스(200)는 터치 입력들을 측정하기 위한 터치 또는 감압 표면 및/또는 표면 부분을 포함할 수 있다.

[0071] XR 시스템(100)은 콘텐츠, 인터페이스들, 제어부들 등을 XR 시스템(100) 및 링 디바이스(200)를 착용한 사용자에게 렌더링할 수 있다. 사용자는 링 디바이스(200)와 연관된 하나 이상의 오브젝트들, 이를테면 손가락(210),

손가락(210)의 손, 링 디바이스(200) 등을 추적, 검출, 분류, 맵핑 등을 행할 시에 XR 시스템(100)을 보조하기 위해 추적 측정들을 XR 시스템(100)에 무선으로 제공하기 위해 링 디바이스(200)를 사용할 수 있다. 일부 예들에서, 사용자는 링 디바이스(200)를 사용하여, XR 시스템(100)의 동작들을 무선으로 조정하고; XR 시스템(100)에서 제시된 XR 콘텐츠/인터페이스/제어부들/등과 상호작용하고; 그리고/또는 선택들, 오브젝트/환경 조작들, 내비게이션 입력들(예를 들어, 스크롤링, 이동 등), 제스처들 등과 같은 XR 입력들을 제공할 수 있다.

[0072] 링 디바이스(200)는 본 명세서에서 추가로 설명되는 바와 같이, XR 시스템(100)에서 추적을 향상시키고, XR 경험을 제공할 때 XR 시스템(100)에서 전력 소비를 감소시키고, XR 시스템(100)에서 프라이버시 모드(및 프라이버시 모드의 종료)를 트리거링하고, XR 기능들을 향상시키는 등을 위해 데이터를 XR 시스템(100)에 제공하는 데 사용될 수 있다. 예를 들어, 도 2b를 참조하면, 시간 T_1 에서, 링 디바이스(200)는 링 디바이스(200) 상의 하나 이상의 센서들(예를 들어, 터치패드(204), 센서들(208) 등)로부터의 센서 데이터에 적어도 부분적으로 기초하여 데이터(220)를 획득하고, 데이터(220)를 XR 시스템(100)에 전송할 수 있다. 일부 예들에서, 데이터(220)는, 예를 들어 포지션 측정들, 거리 측정들, 고도 측정들, 모션 측정들, 로케이션 측정들 등과 같은 추적 측정들을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 데이터(220)는 링 디바이스(200)와 연관된 포즈 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 데이터(220)는 물리적 공간 내의 링 디바이스(200)의 포즈, XR 시스템(100)에 대한 링 디바이스(200)의 포즈, 링 디바이스(200)의 좌표계 내의 링 디바이스(200)의 포즈, 및/또는 XR 시스템(100)의 좌표계 내의 링 디바이스(200)의 포즈를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 데이터(220)는 커맨드 및/또는 입력 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 일부 경우들에서, 데이터(220)는 XR 시스템(100)에서 동작을 트리거링하거나 중지하고, XR 시스템(100)의 설정 및/또는 동작 상태/모드를 트리거링하고, XR 시스템(100) 상의 애플리케이션에 입력을 제공하기 위한 하나 이상의 커맨드들 및/또는 입력들, 및/또는 임의의 다른 커맨드들 및/또는 입력들을 포함할 수 있다.

[0073] 일부 예들에서, XR 시스템(100)은 T_1 에서 링 디바이스(200)를 추적하기 위해 데이터(220)를 사용할 수 있다. 일부 경우들에서, XR 시스템(100)은 T_1 이후의 하나 이상의 시간 스텝(step)들에서 링 디바이스(200)의 포지션을 추정하기 위해 데이터(220)를 사용할 수 있다. 일부 예들에서, XR 시스템(100)은 손가락(210)(및/또는 손가락(210)의 손)이 XR 시스템(100) 상의 하나 이상의 이미지 센서들(예를 들어, 이미지 센서(102), 이미지 센서(104))에 가시적인지 여부를 결정하기 위해 데이터(220)를 사용할 수 있다. 예를 들어, XR 시스템(100)은 손가락(210)(및/또는 손가락(210)의 손)이 XR 시스템(100) 상의 하나 이상의 이미지 센서들(예를 들어, 이미지 센서(102), 이미지 센서(104))의 FOV 내에 있는지 여부 및/또는 손가락(210)(및/또는 손가락(210)의 손)에 대한 하나 이상의 이미지 센서들의 뷰가 하나 이상의 오브젝트들에 의해 차단되는지 여부를 결정하기 위해 데이터(220)를 사용할 수 있다. XR 시스템(100)은 본 명세서에서 추가로 설명되는 바와 같이, 디바이스(예를 들어, 이미지 센서) 설정들, XR 동작들 등을 조정하기 위해 이러한 정보를 사용할 수 있다.

[0074] 시간 T_n 에서, 링 디바이스(200)는 링 디바이스(200) 상의 하나 이상의 센서들로부터의 센서 데이터에 적어도 부분적으로 기초하여 데이터(230)를 획득하고, 데이터(230)를 XR 시스템(100)에 전송할 수 있다. XR 시스템(100)은 T_n 에서 링 디바이스(200)를 추적하기 위해 데이터(230)를 사용할 수 있다. 일부 경우들에서, XR 시스템(100)은 T_n 이후의 하나 이상의 시간 스텝들에서 링 디바이스(200)의 포지션을 추정하기 위해 데이터(230)를 사용할 수 있다. 일부 예들에서, XR 시스템(100)은 이전에 설명된 바와 같이, 손가락(210)(및/또는 손가락(210)의 손)이 XR 시스템(100) 상의 하나 이상의 이미지 센서들에 가시적인지 여부를 결정하기 위해 데이터(230)를 사용할 수 있다.

[0075] 이전에 언급된 바와 같이, XR 시스템들은 XR 시스템들 상의 카메라들에 의해 수신된 이미지 데이터에 기초하여 오브젝트들(예를 들어, 손들, 손가락들, 디바이스들 등)을 추적할 수 있다. 그러나, 이미지들을 지속적으로 또는 주기적으로 캡처 및/또는 프로세싱하는 것은 비용이 많이 들 수 있다. 게다가, 일부 경우들에서, 이미지들을 캡처 및/또는 프로세싱하는 것은 전력 리소스들의 불필요한 사용을 초래할 수 있다. 예를 들어, XR 시스템에 의해 추적되는 관심있는 오브젝트는 XR 시스템 상의 카메라(들)의 뷰로부터 가려져서, XR 시스템이 XR 시스템 상의 카메라(들)로부터 획득된 이미지에서 관심있는 오브젝트를 캡처하는 것을 방지할 수 있다. 다른 예로서, 사용자가 관심있는 오브젝트를 사용하여 임의의 입력을 XR 시스템(100)에 제공하도록 (전혀) 의도하지 않을 수 있는 시간 기간들이 존재할 수 있고, 카메라 이미징이 허용되지 않거나 조명 조건들이 불량한 공간들이 존재할 수 있는 등이다.

[0076] 일부 예들에서, 웨어러블 디바이스(150)로부터의 데이터는 XR 시스템(100)이 관심있는 오브젝트를 추적하는 데

도움을 주고, XR 시스템(100)에서 전력을 절약하고, XR 시스템(100)에서 하나 이상의 동작들/모드들을 제어하는 등을 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 웨어러블 디바이스(150)는 XR 시스템(100) 내의 추적 엔진에게 통지하기 위해 웨어러블 디바이스(150)로부터 신호들을 수신할 수 있다. 일부 경우들에서, 신호들은 웨어러블 디바이스(150)에 임베딩된 센서들로부터의 센서 데이터로부터의 데이터 및/또는 그 센서 데이터에 기초한 데이터를 포함할 수 있다. XR 시스템(100)은, 웨어러블 디바이스(150)를 착용한 신체 부분(예를 들어, 손가락, 손, 손목, 손가락들의 그룹 등)을 추적하고, XR 시스템(100) 상의 임의의 이미지 센서들(예를 들어, 이미지 센서(102), 이미지 센서(104))의 FOV와 신체 부분의 추정된 로케이션을 상관시키기 위해 웨어러블 디바이스(150)로부터의 신호들을 사용할 수 있다. 일부 예들에서, XR 시스템(100)은 주어진 시간에 신체 부분을 관측할 수 있는 이들 이미지 센서(들)로 이미징을 제한하기 위해 이러한 정보를 사용할 수 있다. 일부 경우들에서, 신체 부분이 이미지 센서에 의해 관찰가능하지 않을 때(예를 들어, 신체 부분이 이미지 센서의 FOV 외부에 있거나, 신체 부분이 하나 이상의 오브젝트들에 의해 가려지거나, 환경 내의 조명 조건들이 불량하거나 너무 어두울 때 등), XR 시스템(100)은 웨어러블 디바이스(150)로부터의 센서 신호들(예를 들어, 위치 측정들, 모션 측정들, XR 시스템(100)과 웨어러블 디바이스(150) 사이의 압력 차이, 로케이션 측정들, 거리 측정들 등)에 기초하여 신체 부분의 추적을 유지할 수 있다.

[0077] 일부 경우들에서, XR 시스템(100)은, 관심있는 오브젝트가 XR 시스템(100) 상의 하나 이상의 이미지 센서들과 연관된 관찰가능 FOV를 향한 이동을 개시할 때 XR 시스템(100)에서의 시각적 오브젝트 추적 엔진에 통지하기 위해 웨어러블 디바이스(150)로부터의 신호들을 사용할 수 있다. 예를 들어, XR 시스템(100)은 손 추적을 사전-시드(pre-seed)하기 위해 뷰로 이동하는 손의 속도를 표시하는 신호들을 사용할 수 있다. 게다가, 웨어러블 디바이스(150) 및 연관된 신호들은, 관심있는 오브젝트가 하나 이상의 이미지 센서들에 의해 관찰가능한 예시들로 추적을 위한 하나 이상의 이미지 센서들의 사용을 제한함으로써 XR 시스템(100)에 대한 전력을 절약하는 데 도움을 줄 수 있다. 일부 예들에서, 사용자 경험은 오브젝트(예를 들어, 손 등)에 대한 관찰가능 제스처들 및/또는 XR 시스템(100) 상의 이미지 센서(들)의 FOV에 있지 않은 오브젝트(예를 들어, 손 등)에 대한 제스처들을 제공함으로써 개선될 수 있다. XR 시스템(100)은 웨어러블 디바이스(150)로부터의 신호들을 XR 시스템(100) 상의 하나 이상의 이미지 센서들로부터의 이미지 데이터와 결합함으로써 추적 견고성을 개선시킬 수 있다. 일부 경우들에서, 웨어러블 디바이스(150)로부터의 신호들은 또한, 사적 로케이션(예를 들어, 화장실, 락커 룸, 사무실 등)에서 그리고/또는 사용자가 이미지들이 캡처되는 것을 방지함으로써 프라이버시를 유지하기를 원하는 기간들 동안 XR 시스템(100)의 동작/모드를 비-이미징 모드(예를 들어, 프라이버시 모드)로 스위칭하는 데 사용될 수 있다.

[0078] 도 3은 XR 시스템(100)에서 XR 동작들을 위해 웨어러블 디바이스(150)로부터의 데이터를 통합하기 위한 예시적인 프로세스(300)를 예시하는 다이어그램이다. 예시적인 프로세스(300)에서 서술된 블록들, 단계들, 및/또는 동작들은 예시적인 예들이며, 특정 블록들, 단계들, 및/또는 동작들을 배제, 추가, 또는 수정하는 조합들을 포함하여 상이한 순서로 그리고/또는 임의의 조합으로 구현될 수 있다.

[0079] 이러한 예에서, 웨어러블 디바이스(150)는 데이터(302)를 XR 시스템(100)에 전송할 수 있다. 데이터(302)는 웨어러블 디바이스(150) 상의 하나 이상의 센서들, 이를테면 IMU(152), 초음파 센서(154), 압력 센서(156), 및/또는 터치 센서(158)에 의해 계산, 측정, 및/또는 수집된 데이터를 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 데이터(302)는 부가적으로 또는 대안적으로 웨어러블 디바이스(150) 상의 하나 이상의 센서들에 의해 계산, 측정, 및/또는 수집된 데이터에 기초하여 적어도 부분적으로 생성된 데이터를 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 웨어러블 디바이스(150)는 웨어러블 디바이스(150)가 사용자에게 의해 착용되는 동안 데이터(302)를 획득할 수 있다. 예를 들어, 웨어러블 디바이스(150)는 사용자가 웨어러블 디바이스(150)를 손가락, 손목, 또는 다른 신체 부분 상에 착용하는 동안 데이터(302)를 획득 및 전송할 수 있다. 데이터(302)는, 예를 들어 그리고 제한 없이, 하나 이상의 포지션 측정들, 거리 측정들, 고도 측정들, 로케이션 측정들, 모션 측정들, 커맨드들, 입력들, 포즈 정보 등을 포함할 수 있다.

[0080] 블록(304)에서, XR 시스템(100)은 카메라(예를 들어, 이미지 센서(102), 이미지 센서(104)) 동작 설정들을 결정하기 위해 데이터(302)를 사용할 수 있다. XR 시스템(100)은, 웨어러블 디바이스(150) 및/또는 웨어러블 디바이스(150)와 연관된 타깃, 이를테면 손, 손가락 등의 이미지(들)(또는 임계 품질/해상도 이미지)를 캡처하기 위해 XR 시스템(100)에서의 이미지 센서(들)의 전력 소비를 이미지 센서(들)의 능력과 밸런싱하도록 카메라 동작 설정들을 조정할 수 있다. 예를 들어, XR 시스템(100)은, 그러한 이미지 센서들이 웨어러블 디바이스(150) 및/또는 웨어러블 디바이스(150)와 연관된 타깃의 이미지(또는 임계 품질을 갖는 이미지)를 캡처할 수 없을 때 XR 시스템(100)에서의 이미지 센서들에 의한 전력 소비를 감소시키고, 이미지 센서들이 웨어러블 디바이스(150) 및

/또는 웨어러블 디바이스(150)와 연관된 타겟의 이미지를 캡처할 수 있을 때 이미지 센서들에 의한 전력 소비를 증가시키거나 유지하도록 카메라 동작 설정들을 조정할 수 있다.

[0081] 카메라 동작 설정들은, 예를 들어 XR 시스템(100)에서의 하나 이상의 이미지 센서들의 전력 상태(예를 들어, 꺼짐, 켜짐, 더 높은 전력 상태, 더 낮은/감소된 전력 상태 등), 하나 이상의 이미지 센서들의 설정(예를 들어, 프레임레이트, 해상도 등), 하나 이상의 이미지 센서들의 활성화/비활성 상태, 하나 이상의 이미지 센서들에 의해 인에이블링/구현된 XR 동작들, 하나 이상의 이미지 센서들에 의해 사용된 카메라 하드웨어, 및/또는 하나 이상의 이미지 센서들 및/또는 연관된 하드웨어의 임의의 다른 상태 또는 구성을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, XR 시스템(100)은 데이터(302)에 기초하여 결정된 바와 같이, 웨어러블 디바이스(150)의 포지션, 모션, 로케이션, 및/또는 상태에 기초하여 카메라 동작 설정들을 결정할 수 있다.

[0082] 예를 들어, XR 시스템(100)이 (예를 들어, 데이터(302)에 기초하여 적어도 부분적으로) 웨어러블 디바이스(150)가 XR 시스템(100) 상의 하나 이상의 이미지 센서들의 FOV 외부에 있거나 또는 웨어러블 디바이스(150)에 대한 하나 이상의 이미지 센서들의 뷰가 (예를 들어, 오브젝트, 불량한 조명 조건들, 배경 어수선함 등에 의해) 차단된다고 결정하면, XR 시스템(100)은 하나 이상의 이미지 센서들을 끄고/디스에이블링시키고, 하나 이상의 이미지 센서들의 프레임레이트를 감소시키고, 하나 이상의 이미지 센서들의 해상도를 감소시키고, 하나 이상의 이미지 센서들의 동작들을 감소시키고, 그리고/또는 하나 이상의 이미지 센서들의 전력 소비 또는 상태를 달리 감소시켜, 하나 이상의 이미지 센서들이 웨어러블 디바이스(150)의 이미지(또는 웨어러블 디바이스(150)가 검출될 수 있는 이미지)를 캡처할 수 없는 동안 하나 이상의 이미지 센서들의 불필요한 사용 및/또는 그들의 전력 소비를 회피할 수 있다.

[0083] 다른 예로서, XR 시스템(100)이 (예를 들어, 데이터(302)에 기초하여 적어도 부분적으로) 웨어러블 디바이스(150)가 (예를 들어, 하나 이상의 이미지 센서들의 FOV, 조명 조건들 등에 기초하여) XR 시스템(100) 상의 하나 이상의 이미지 센서들에 가시적이라고 결정하면, XR 시스템(100)은 하나 이상의 이미지 센서들을 켜고/인에이블링시키거나 유지하고, 하나 이상의 이미지 센서들의 특정 프레임레이트를 증가시키거나 유지하고, 하나 이상의 이미지 센서들의 해상도를 증가시키거나 유지하고, 하나 이상의 이미지 센서들의 특정 동작들을 증가시키거나 유지하고, 그리고/또는 하나 이상의 이미지 센서들의 전력 소비 또는 상태를 달리 증가시키거나 유지할 수 있다. 이는, 예를 들어 추적, 오브젝트 검출, 분류, 맵핑 등과 같은 하나 이상의 XR 동작들에서 사용하기 위해 XR 시스템(100)이 이미지(들), 더 높은 품질의 이미지(들), 연속하는 이미지들의 더 높은 레이트 등을 캡처하게 허용할 수 있다.

[0084] 일부 경우들에서, XR 시스템(100)에서의 모든 이미지 센서들이 꺼지고/디스에이블링되면(그리고/또는 웨어러블 디바이스(150)가 XR 시스템(100)에서의 이미지 센서들 중 임의의 센서에 가시적이지 않으면), XR 시스템(100)은 웨어러블 디바이스(150) 및/또는 타겟이 XR 시스템(100)에서의 하나 이상의 이미지 센서들에 가시적일 때까지 웨어러블 디바이스(150) 및/또는 웨어러블 디바이스(150)와 연관된 타겟을 추적하기 위해 데이터(302)를 사용할 수 있다. 일부 경우들에서, XR 시스템(100)은, (예를 들어, 웨어러블 디바이스(150)로부터의 센서 데이터에 기초하여 결정되는 바와 같이) 웨어러블 디바이스(150) 및/또는 타겟이 이미지 센서에 가시적이거나 또는 (웨어러블 디바이스(150)로부터의 센서 데이터에 기초하여 결정된 바와 같이) 이미지 센서의 FOV로부터 임계 거리에 도달할 때(또는 그 내에 있을 때) 이미지 센서를 켜거나 인에이블링시킬 수 있다.

[0085] 일부 경우들에서, XR 시스템(100)은 XR 시스템(100) 상의 하나 이상의 이미지 센서들의 FOV에 대한 웨어러블 디바이스(150)(및/또는 웨어러블 디바이스(150)와 연관된 타겟)의 궤적을 결정하기 위해 웨어러블 디바이스(150)로부터의 센서 데이터를 사용할 수 있다. 일부 예들에서, XR 시스템(100)은, 웨어러블 디바이스(150)가 이미지 센서의 FOV로부터 더 가깝게 또는 더 멀리 이동됨에 따라 이미지 센서의 동작 상태 및/또는 설정을(점차) 감소시키거나 증가시키기 위해 이러한 정보를 사용할 수 있다. 예를 들어, XR 시스템(100)은 웨어러블 디바이스(150)가 이미지 센서의 FOV로부터 더 멀리 이동됨에 따라 이미지 센서의 프레임레이트, 해상도, 전력 상태 등을 점차 감소시킬 수 있다. 유사하게, XR 시스템(100)은 웨어러블 디바이스(150)가 이미지 센서의 FOV에 더 가깝게 이동됨에 따라 이미지 센서의 프레임레이트, 해상도, 전력 상태 등을 증가시킬 수 있다.

[0086] 일부 경우들에서, XR 시스템(100)에서의 이미지 센서가 켜지고/인에이블링되고 웨어러블 디바이스(150)(및/또는 웨어러블 디바이스(150)와 연관된 타겟)가 그러한 이미지 센서에 가시적이면, XR 시스템(100)은, XR 시스템(100)이 웨어러블 디바이스(150)(및/또는 웨어러블 디바이스(150)와 연관된 타겟)를 추적하기 위해 사용할 수 있는 웨어러블 디바이스(150)(및/또는 웨어러블 디바이스(150)와 연관된 타겟)의 하나 이상의 이미지들을 캡처하기 위해 이미지 센서를 사용할 수 있다. XR 시스템(100)은 또한, 데이터(302)가 웨어러블 디바이스(150)의

포지션, 로케이션, 모션 등에 관한 부가적인 및/또는 보강 정보(corroborating information)를 제공할 수 있고 그리고/또는 추적 충실도/정확도를 증가시키는 데 도움을 줄 수 있으므로, 웨어러블 디바이스(150)(및/또는 웨어러블 디바이스(150)와 연관된 타깃)의 추적을 보조하기 위해 데이터(302)를 사용할 수 있다.

[0087] 일부 예들에서, (예를 들어, 데이터(302)에 기초하여 적어도 부분적으로 결정된 바와 같이) XR 시스템(100)에서의 각각의 이미지 센서의 웨어러블 디바이스(150)에 대한 뷰에 의존하여, XR 시스템(100)은 상이한 동작 모드들에서 상이한 이미지 센서들을 구성할 수 있다. 예를 들어, 웨어러블 디바이스(150)가 이미지 센서의 FOV 내에 있고, 상이한 이미지 센서의 FOV 외부에 있으면, XR 시스템(100)은 웨어러블 디바이스(150)에 대한 뷰를 갖지 않는 상이한 이미지 센서의 설정(예를 들어, 프레임레이트, 해상도 등)을 끄고/디스에이블링시키거나 감소시킬 수 있다. XR 시스템(100)은 또한, 웨어러블 디바이스(150)에 대한 뷰를 갖는 이미지 센서의(예를 들어, 프레임레이트, 해상도 등의) 설정을 유지하고/인에이블시키고 그리고/또는 증가시킬 수 있다.

[0088] 블록(306)에서, XR 시스템(100)은 XR 시스템(100)에 의해 구현된 XR 프로세싱 설정들을 결정하기 위해 데이터(302)를 사용할 수 있다. XR 시스템(100)은 XR 시스템(100)에서의 전력 소비를 XR 프로세싱 설정들의 잠재적인 성능(예를 들어, 정확도 등) 및/또는 이점과 밸런싱하도록 XR 프로세싱 설정들을 조정할 수 있다. 예를 들어, XR 시스템(100)은, 그러한 조정으로부터 초래되는 전력 소비의 감소가 (존재한다면) 잠재적인 부정적 성능 충격을 능가한다고 XR 시스템(100)이 결정하면, 전력 소비를 감소시키기 위해 특정 XR 프로세싱 설정들을 조정할 수 있고, 그 반대의 경우도 마찬가지이다.

[0089] 일부 예들에서, XR 프로세싱 설정들은 추적 작업흐름 및/또는 추적 작업흐름에서의 하나 이상의 동작들의 빈도를 정의할 수 있다. 예를 들어, XR 프로세싱 설정들은 어느 추적, 오브젝트 검출, 분류 등의 동작들을 수행할지 및/또는 그러한 동작들의 빈도를 정의할 수 있다. 예시하자면, 데이터(302)는 웨어러블 디바이스(150)를 착용한 손(또는 손의 손가락)이 XR 시스템(100)의 이미지 센서(들)의 FOV 외부에 있다는 것을 표시할 수 있다. 따라서, XR 시스템(100)은 웨어러블 디바이스(150) 및 손이 이미지 센서(들)의 FOV 외부에 있는 동안 손 검출 및/또는 손 분류 동작들과 같은 특정 추적 동작들을 중지할 수 있다,

[0090] 일부 경우들에서, XR 시스템(100)은, 웨어러블 디바이스(150) 및 손(또는 임의의 다른 타깃)이 이미지 센서(들)의 FOV 외부에 있는 동안 추적 동작들의 수 및/또는 빈도를 감소시킴으로써 전력을 절약할 수 있다. 예를 들어, 웨어러블 디바이스(150) 및 손이 이미지 센서(들)의 FOV 외부에 있을 때, 이미지 센서(들)에 의해 캡처된 모든 이미지에 대해 손 검출 및/또는 손 분류 동작들을 수행하기보다는, XR 시스템(100)은 이미지 센서(들)에 의해 캡처된 n 개의 이미지들마다 손 검출 및/또는 손 분류 동작들을 수행할 수 있다.

[0091] 블록(308)에서, XR 시스템(100)은 XR 시스템(100)의 하나 이상의 이미지 센서들에 의해 캡처된 이미지(들)에서 타깃(예를 들어, 웨어러블 디바이스(150), 웨어러블 디바이스(150)와 연관된 손, 웨어러블 디바이스(150)와 연관된 손가락 등)을 검출할 수 있다. XR 시스템(100)의 하나 이상의 이미지 센서들은, 데이터(302)에 기초하여 적어도 부분적으로 결정된 바와 같이, 타깃이 하나 이상의 이미지 센서들의 FOV 내에 있을 때 이미지를 캡처할 수 있다. XR 시스템(100)은 이미지에서 타깃을 검출하기 위해 오브젝트 검출 알고리즘을 구현할 수 있다. 일부 예들에서, XR 시스템(100)은 이미지에서 타깃을 검출하기 위해 컴퓨터 비전 및/또는 기계 학습을 구현할 수 있다. 일부 경우들에서, XR 시스템(100)은, 타깃의 제스처를 검출 및/또는 인식하고, XR 시스템(100)에 의해 렌더링된 콘텐츠(예를 들어, 가상 콘텐츠, 인터페이스들, 제어부들 등)를 수정하고, XR 시스템(100)에 의해 렌더링된 입력들/상호작용들을 생성하는 등을 위해 XR 시스템(100) 상의 하나 이상의 이미지 센서들로부터의 데이터(302) 및/또는 이미지 데이터를 사용할 수 있다.

[0092] 일부 경우들에서, XR 시스템(100)은 이미지에서 타깃을 검출하는 데 사용되는 전력의 양을 감소시키기 위해 데이터(302)를 사용할 수 있다. 예를 들어, 일부 경우들에서, XR 시스템(100)은 이미지에서 타깃을 탐색하는 곳을 예측하기 위해 데이터(302)를 사용할 수 있다. XR 시스템(100)은 탐색 시간 및/또는 탐색 필드를 감소시킴으로써 이미지에서 타깃을 탐색할 시에 XR 시스템(100)에 의해 소비되는 전력을 감소시킬 수 있다. 예를 들어, 데이터(302)를 사용하여, XR 시스템(100)은 전체 이미지를 탐색하지 않으면서 이미지의 하나 이상의 구역들에서 타깃을 탐색할 수 있다. 데이터(302)는 XR 시스템(100)이 이미지의 어느 구역(들)을 탐색할지를 결정하기 위해 사용할 수 있는 타깃의 로케이션/포지션의 표시를 제공할 수 있다. 탐색을 감소시킴으로써, XR 시스템(100)은 이미지 내에서 타깃을 찾을 시에 추적 알고리즘(및 추적 알고리즘의 효율)에 의해 소비되는 전력을 감소시킬 수 있다. 따라서, XR 시스템(100)은 이미지의 불필요한 구역들을 탐색하는 것을 회피할 수 있다.

[0093] 블록(310)에서, XR 시스템(100)은 이미지(들)에서 검출된 타깃의 포즈 및/또는 형상을 추정할 수 있다. 일부 예들에서, XR 시스템(100)은 이미지(들)에서 검출된 타깃의 포즈 및/또는 형상을 추정하기 위해 기계 학습 알고

리즘을 구현할 수 있다. 예를 들어, XR 시스템(100)은, 데이터(302) 및/또는 이미지(들)를 프로세싱하고, 타깃의 형상 및/또는 포즈를 결정하기 위해 하나 이상의 뉴럴 네트워크들을 구현할 수 있다. 일부 경우들에서, XR 시스템(100)은, 예를 들어 추적/로컬화, 맵핑, 콘텐츠 앵커링, 콘텐츠 렌더링 등과 같은 하나 이상의 XR 동작들에 대한 타깃의 추정된 포즈 및/또는 형상을 사용할 수 있다.

[0094] 도 4는 향상된 추적, 전력 절약들, 및 프라이버시 기능들을 위해 XR 시스템(100)과 함께 웨어러블 디바이스(150)를 사용하기 위한 예시적인 프로세스(400)를 예시하는 흐름도이다. 예시적인 프로세스(400)에서 서술된 블록들/동작들은 예시적인 예들이며, 특정 블록들/동작들을 배제, 추가, 또는 수정하는 조합들을 포함하여 상이한 순서로 그리고/또는 임의의 조합으로 구현될 수 있다.

[0095] 이러한 예에서, 블록(402)에서, XR 시스템(100)은 웨어러블 디바이스(150)와 연관된 타깃의 하나 이상의 이미지들을 캡처할 수 있다. 일부 경우들에서, 타깃은, 예를 들어 웨어러블 디바이스(150)를 착용한 신체 부분을 포함하거나 또는 웨어러블 디바이스(150)를 착용한 다른 신체 부분, 이를테면 웨어러블 디바이스를 착용한 손가락, 웨어러블 디바이스(150)를 착용한(또는 웨어러블 디바이스(150)를 착용한) 손가락의 손 등과 연관될 수 있다. 일부 경우들에서, 타깃은, 예를 들어 웨어러블 디바이스(150), 입력 디바이스(예를 들어, 제어기, 스타일러스, 마우스 등), 사람, 동물, 별개의 디바이스(예를 들어, 로봇 디바이스 등), 차량, 또는 임의의 오브젝트와 같은 오브젝트를 포함할 수 있다.

[0096] 블록(404)에서, 웨어러블 디바이스(150)는 데이터를 XR 시스템(100)에 전송할 수 있다. 데이터는 웨어러블 디바이스(150)에서 하나 이상의 센서들에 의해 캡처된/측정된 데이터, 이를테면 예를 들어, 포지션 측정들, 모션 측정들, 거리 측정들, 로케이션 측정들, 고도 측정들 등을 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 데이터는 부가적으로 또는 대안적으로 웨어러블 디바이스(150)에서 하나 이상의 센서들에 의해 캡처된/측정된 데이터에 기초하여 적어도 부분적으로 생성된 데이터를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 데이터는 포지션 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 데이터는 웨어러블 디바이스(150)의 포즈를 포함할 수 있다. 포즈는, 예를 들어 물리적 공간 내의(예를 들어, 3D 공간 내의) 포즈, XR 시스템(100)에 대한 포즈, 웨어러블 디바이스(150)의 좌표계 내의 포즈, XR 시스템(100)의 좌표계 내의 포즈, 이들의 임의의 조합, 및/또는 임의의 다른 포즈일 수 있다. 일부 예들에서, 데이터는 XR 시스템(100)에 대한 하나 이상의 커맨드들 및/또는 입력들, 이를테면 애플리케이션 커맨드/입력, 하나 이상의 동작 상태들/모드들을 적용하기 위한 커맨드/입력, 하나 이상의 설정들, 하나 이상의 동작들 등을 포함할 수 있다.

[0097] 블록(406)에서, XR 시스템(100)은 타깃을 추적하기 위해 타깃의 하나 이상의 이미지들 및 웨어러블 디바이스(150)로부터의 데이터를 사용할 수 있다. 예를 들어, XR 시스템(100)은 하나 이상의 이미지들 내의 타깃의 로케이션을 검출하고, 하나 이상의 이미지들 내의 타깃의 로케이션을 사용하여, 3D 공간 내의 타깃의 포지션을 추정할 수 있다. XR 시스템(100)은 하나 이상의 이미지들 내의 타깃을 검출하고 그리고/또는 3D 공간 내의 타깃의 포지션을 결정하는 데 도움을 주기 위해 데이터를 사용할 수 있다. 일부 예들에서, XR 시스템(100)은 타깃을 추적하기 위해 하나 이상의 이미지들 및 데이터를 프로세싱하도록 컴퓨터 비전 알고리즘 및/또는 기계 학습(예를 들어, 뉴럴 네트워크 등) 알고리즘을 구현할 수 있다.

[0098] 블록(408)에서, 웨어러블 디바이스(150)는 부가적인 데이터를 XR 시스템(100)에 전송할 수 있다. 블록(410)에서, XR 시스템(100)은, 타깃에 대한 XR 시스템(100)에서의 하나 이상의 이미지 센서들의 가시성을 결정하기 위해 데이터를 사용할 수 있다. 예를 들어, XR 시스템(100)은 3D 공간 내의 웨어러블 디바이스(150) 및 타깃의 포지션을 결정하기 위해 웨어러블 디바이스(150)로부터의 데이터를 사용할 수 있다. 3D 공간 내의 타깃의 포지션에 기초하여, XR 시스템(100)은 타깃이 XR 시스템(100) 상의 임의의 이미지 센서의 FOV 내에 있는지 여부를 결정할 수 있다. 따라서, XR 시스템(100)은 타깃이 XR 시스템(100) 상의 임의의 이미지 센서의 FOV 외부에 있는지 또는 내부에 있는지를 결정할 수 있다.

[0099] 블록(412)에서, XR 시스템(100)은 XR 시스템(100) 상의 각각의 이미지 센서의 FOV에 대한 타깃의 포지션에 기초하여 XR 시스템(100)에서 동작 및/또는 프로세싱 설정들을 조정할 수 있다. 동작 및/또는 프로세싱 설정들은, 예를 들어 그리고 제한 없이, 카메라 디바이스 설정들(예를 들어, 프레임레이트, 해상도, 전력 모드, 리소스 사용, 상태 등), XR 프로세싱 또는 작업흐름 설정들 등을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, XR 프로세싱 또는 작업흐름 설정들은 XR 시스템(100)에 의해 구현될 특정 XR 동작들(예를 들어, 오브젝트 검출, 오브젝트 분류, 포즈 추정, 형상 추정, 맵핑, 제스처 검출, 제스처 인식 등), 임의의 특정 XR 동작이 구현되는(또는 구현되지 않는) 빈도(예를 들어, 시간 단위들, 프로세싱된 프레임들의 수, 이벤트들 등에 기초함), 구현된 임의의 특정 XR 동작의 설정(예를 들어, 전체 구현, 부분 구현, 개략적인 구현, 희소 구현, 충실도 등), 및/또는 임의의 다른

프로세싱 설정을 정의할 수 있다.

- [0100] 예를 들어, XR 시스템(100)은, 타겟이 이미지 센서의 FOV 내에 있으면(또는 임계 근접도 및/또는 추정된 시간프레임 내에서 FOV에 근접하면) 이미지 센서의 사용을 인에이블링시키고(예를 들어, 켜거나, 인에이블링시키거나 등) 그리고/또는 이미지 센서의 성능을 증가시키거나(예를 들어, 프레임레이트, 해상도, 전력 모드, 해상도 사용 등을 증가시키거나), 또는 타겟이 이미지 센서의 FOV 내에 있지 않으면(또는 임계 근접도 및/또는 추정된 시간프레임 내에서 FOV에 근접하지 않으면) 이미지 센서의 사용을 디스에이블링시키고(예를 들어, 끄거나, 디스에이블링시키거나) 그리고/또는 이미지 센서의 성능 및/또는 전력 소비를 감소시키기 위해 (예를 들어, 프레임레이트, 해상도, 전력 모드, 해상도 사용 등을 감소시키기 위해) 이미지 센서의 설정들을 조정할 수 있다. 일부 경우들에서, XR 시스템(100)은 XR 시스템(100) 상의 이미지 센서들 중 일부 또는 전부에 대해 상이한 이미지 센서 설정들을 구현할 수 있다. 다른 경우들에서, XR 시스템(100)은 XR 시스템(100) 상의 모든 이미지 센서에 대해 동일한 이미지 센서 설정들을 구현할 수 있다.
- [0101] 다른 예로서, XR 시스템(100)은 (부가적으로 또는 대안적으로) 타겟이 이미지 센서의 FOV 내에 있으면(또는 임계 근접도 및/또는 추정된 시간프레임 내에서 FOV에 근접하면) 오브젝트 검출, 오브젝트 분류, 포즈 추정, 형상 추정 등과 같은 하나 이상의 동작들을 인에이블링(또는 하나 이상의 동작들의 성능/프로세싱 설정을 증가)시키거나, 또는 타겟이 이미지 센서의 FOV 내에 있지 않으면(또는 임계 근접도 및/또는 추정된 시간프레임 내에서 FOV에 근접하지 않으면) 오브젝트 검출, 오브젝트 분류, 포즈 추정, 형상 추정 등과 같은 하나 이상의 동작들을 디스에이블링(또는 하나 이상의 동작들의 성능/프로세싱 설정을 감소)시킬 수 있다.
- [0102] 블록(414)에서, 웨어러블 디바이스(150)는 부가적인 데이터를 XR 시스템(100)에 전송할 수 있다. 블록(416)에서, XR 시스템(100)은 타겟을 추적하기 위해 웨어러블 디바이스(150)로부터의 데이터를 사용할 수 있다. 타겟이 XR 시스템(100) 상의 임의의 이미지 센서의 FOV 내에 있지 않으면 그리고/또는 XR 시스템(100)이 데이터와 연관된 포지션에서 웨어러블 디바이스(150) 및/또는 타겟을 캡처하는 이미지를 갖지 않으면(또는 XR 시스템(100)이 임의의 캡처된 이미지로부터 타겟을 검출할 수 없으면), XR 시스템(100)은 타겟을 추적하기 위해 웨어러블 디바이스(150)로부터의 데이터에 의존할 수 있다.
- [0103] 예를 들어, 블록(412)에서 (예를 들어, 타겟이 임의의 이미지 센서의 FOV 내에 있지 않거나 또는 임계 근접도 및/또는 추정된 시간프레임 내에서 FOV에 근접하지 않기 때문에) XR 시스템(100)이 XR 시스템(100)에서 모든 이미지 센서를 끄거나 디스에이블링시키면, XR 시스템(100)은 타겟의 현재 로케이션에서 (또는 임계 시간 기간 내에 캡처된) 타겟의 이미지를 갖지 않을 수 있다. 따라서, XR 시스템(100)이 타겟을 추적하기 위해 사용할 수 있는 타겟의 이미지 없이, XR 시스템(100)은 XR 시스템(100)이 타겟의 이미지를 획득할 수 있을 때까지 타겟을 추적하기 위해 웨어러블 디바이스(150)로부터의 데이터에 의존할 수 있다(또는 추적이 종료됨).
- [0104] 반면에, 블록(412)에서 XR 시스템(100)이 XR 시스템(100)에서 모든 이미지 센서를 끄거나 디스에이블링시키지 않고, 적어도 하나의 이미지 센서가 타겟의 이미지를 캡처할 수 있으면, XR 시스템(100)은 타겟을 추적하기 위해 타겟의 이미지뿐만 아니라 웨어러블 디바이스(150)로부터의 데이터를 사용할 수 있다. 일부 예들에서, XR 시스템(100)은 3D 공간 내의 타겟의 포지션을 결정하기 위해 타겟의 이미지와 함께 데이터를 사용할 수 있다. 일부 경우들에서, XR 시스템(100)은 이미지에서 타겟을 찾는 데 도움을 주기 위해 데이터를 사용할 수 있다. 예를 들어, XR 시스템(100)은 이미지의 어떤 구역(들)이 타겟을 포함하는지를 추정하고 그리고/또는 그것이 타겟을 탐색하는 이미지의 구역들을 감소시키기 위해 데이터를 사용할 수 있다. 일부 경우들에서, (예를 들어, 전체 이미지를 탐색하는 대신) 탐색되는 이미지의 구역들을 감소시킴으로써, XR 시스템(100)은 이미지에서 타겟을 탐색하는 데 소비되는 전력의 양을 감소시키고 그리고/또는 이미지에서 타겟을 찾는 효율을 증가시킬 수 있다.
- [0105] 블록(418)에서, 웨어러블 디바이스(150)는 부가적인 데이터를 XR 시스템(100)에 전송할 수 있다. 블록(420)에서, XR 시스템(100)은 XR 시스템(100)에서 하나 이상의 동작/프로세싱 설정들(예를 들어, 이미지 센서 설정들, XR 프로세싱 또는 작업흐름 설정들 등)을 인에이블링 또는 증가시킬 수 있다. 예를 들어, 데이터는 (예를 들어, 블록(412)에서) 이전에 디스에이블링되거나 감소된 하나 이상의 동작/프로세싱 설정들을 인에이블링 또는 증가시키도록 XR 시스템(100)을 트리거링할 수 있다. XR 시스템(100)은, 타겟의 포지션을 결정하고, XR 시스템(100) 상의 하나 이상의 이미지 센서들의 FOV에 대한 타겟의 포지션에 기초하여 임의의 동작/프로세싱 설정들을 인에이블링 또는 증가시킬지 여부를 결정하기 위해 웨어러블 디바이스(150)로부터의 데이터를 사용할 수 있다. 일부 예들에서, XR 시스템(100)은, 타겟에 대한 XR 시스템(100) 상의 각각의 이미지 센서의 가시성을 결정하고, 타겟에 대한 각각의 이미지 센서의 가시성에 기초하여 임의의 동작/프로세싱 설정들을 인에이블링 또는 증가시

키기 위해 데이터를 사용할 수 있다.

- [0106] 예를 들어, (예를 들어, 블록(412)에서) XR 시스템(100)이 이전에 이미지 센서를 켜거나 디스플레이블링시켰고, 후속하여, 타깃이 이미지 센서의 FOV 내에 있다고(또는 임계 근접도 및/또는 추정된 시간프레임 내에서 FOV에 근접한다고) 결정하면, XR 시스템(100)은 그 이미지 센서를 사용하여 타깃의 이미지(들)를 캡처하기 위해 그 이미지 센서를 켜거나 인에이블링시킬 수 있다. XR 시스템(100)은 본 명세서에 설명된 바와 같이, 타깃을 추적하고, 타깃을 검출하고, 타깃의 포즈를 추정하고, 타깃의 형상을 추정하는 등을 하기 위해 타깃의 그러한 이미지를 사용할 수 있다. 일부 예들에서, XR 시스템(100)이 (예를 들어, 블록(412)에서) 이전에 이미지 센서를 켜거나 디스플레이블링시켰고, (예를 들어, 블록(420)에서) 타깃이 이미지 센서의 FOV 내에 있지 않다고(또는 여전히 있지 않다고)(또는 임계 근접도 및/또는 추정된 시간프레임 내에서 FOV에 근접하지 않는다고) 결정하면, XR 시스템(100)은 전력을 보존하기 위해 이미지 센서를 오프 또는 디스플레이블링된 상태로 유지할 수 있다.
- [0107] 블록(422)에서, XR 시스템(100)은 타깃의 이미지(들)를 캡처하도록 켜지고/인에이블링되는 하나 이상의 이미지 센서들을 사용할 수 있다. 하나 이상의 이미지 센서들은 타깃에 대한 가시성을 갖는 XR 시스템(100) 상의 임의의 이미지 센서를 포함할 수 있다. 블록(424)에서, 웨어러블 디바이스(150)는 또한 데이터를 XR 시스템(100)에 전송할 수 있다.
- [0108] 블록(426)에서, XR 시스템(100)은 이전에 설명된 바와 같이, 타깃을 추적하기 위해 타깃의 이미지(들) 및 웨어러블 디바이스(150)로부터의 데이터를 사용할 수 있다.
- [0109] 블록(428)에서, 웨어러블 디바이스(150)는 부가적인 데이터를 XR 시스템(100)에 전송할 수 있다. 블록(430)에서, 웨어러블 디바이스(150)로부터의 데이터는 XR 시스템(100)에서 프라이버시 모드를 트리거링할 수 있다. 프라이버시 모드는 XR 시스템(100) 상의 각각의 이미지 센서를 끄거나 디스플레이블링시키는 것을 포함할 수 있다.
- [0110] 일부 예들에서, 프라이버시 모드를 트리거링하는 데이터는 웨어러블 디바이스(150)에 제공된 특정 입력(예를 들어, 터치 입력, 모션-기반 입력 등) 및/또는 웨어러블 디바이스(150)의 특정 상태(예를 들어, 웨어러블 디바이스(150)가 손가락, 손, 또는 다른 신체 부분으로부터 제거되었음; 웨어러블 디바이스(150)가 표면 상에 배치되었음 등)를 표시할 수 있다. XR 시스템(100)은 데이터에서 표시된 특정 입력 및/또는 상태를 프라이버시 모드에 진입/프라이버시 모드를 인에이블링시키라는 요청 또는 의도로서 해석할 수 있다.
- [0111] 일부 예들에서, 웨어러블 디바이스(150)는 프라이버시 모드를 중지하도록 XR 시스템(100)을 트리거링하기 위해 부가적인 데이터를 XR 시스템(100)에 전송할 수 있다. 예를 들어, 웨어러블 디바이스(150)는 웨어러블 디바이스(150)의 특정 입력(예를 들어, 터치 입력, 모션-기반 입력 등) 및/또는 특정 상태(예를 들어, 웨어러블 디바이스(150)가 손가락, 손, 또는 다른 신체 부분 상에 배치되었음)를 표시하는 추가 데이터를 전송할 수 있으며, XR 시스템(100)은 이것을 프라이버시 모드를 중지하라는 요청 또는 의도로서 해석할 수 있다. XR 시스템(100)은 프라이버시 모드 이후에 구현할 동작/프로세싱 설정들을 결정하기 위해 프라이버시 모드를 중지하고, 이전의 동작/프로세싱 설정들로 복귀하거나 또는 웨어러블 디바이스(150)로부터의 데이터를 사용할 수 있다.
- [0112] 일부 경우들에서, XR 시스템(100)이 프라이버시 모드에 있을 때, XR 시스템(100)은 타깃의 일부 레벨의 추적을 제공하기 위해 웨어러블 디바이스(100)에 의해 제공된 데이터를 사용할 수 있다. 예를 들어, 웨어러블 디바이스(150)는 XR 시스템(100)이 프라이버시 모드에 있는 동안 데이터를 XR 시스템(100)에 전송할 수 있다. XR 시스템(100)은 이전에 설명된 바와 같이 타깃을 추적하기 위해 데이터를 사용할 수 있다.
- [0113] 도 5a는 XR 디바이스(예를 들어, XR 시스템(100))와 함께 웨어러블 디바이스(예를 들어, 웨어러블 디바이스(150), 웨어러블 링(200))를 사용하기 위한 예시적인 프로세스(500)를 예시하는 흐름도이다. 일부 예들에서, 프로세스(500)는 XR 디바이스에서 추적, 전력 절약들, 및/또는 프라이버시 기능들을 향상시키기 위해 XR 디바이스와 함께 웨어러블 디바이스를 사용할 수 있다.
- [0114] 블록(502)에서, 프로세스(500)는 웨어러블 디바이스와 XR 디바이스 사이의 무선 연결을 확립하는 것을 포함할 수 있다. 무선 연결은 웨어러블 디바이스 상의 무선 통신 인터페이스(예를 들어, 무선 송신기, 무선 트랜시버, 또는 데이터를 송신하기 위한 임의의 다른 수단) 및 XR 디바이스 상의 무선 통신 인터페이스를 사용하여 확립될 수 있다. 웨어러블 디바이스 상의 무선 통신 인터페이스는, 예를 들어 XR 디바이스와 통신하기 위한 임의의 무선 프로토콜 및/또는 기술, 이를테면 단거리 무선 기술들(예를 들어, 블루투스 등)을 구현할 수 있다. 일부 경우들에서, 웨어러블 디바이스는 웨어러블 디바이스와 XR 디바이스 사이의 통신들/상호작용들을 위해 XR 디바이스와 페어링될 수 있다.
- [0115] 일부 예들에서, 사용자와 연관된 신체 부분은 손, 손가락, 다수의 손가락들, 및/또는 손목을 포함할 수 있다.

일부 경우들에서, 웨어러블 디바이스는 링을 포함할 수 있다. 다른 경우들에서, 웨어러블 디바이스는 팔찌, 장갑, 링 슬리브, 또는 임의의 다른 웨어러블 아이템을 포함할 수 있다.

[0116] 블록(504)에서, 프로세스(500)는 웨어러블 디바이스에서 하나 이상의 추적 측정들을 획득하는 것을 포함할 수 있다. 웨어러블 디바이스는 웨어러블 디바이스 상의 하나 이상의 센서들(예를 들어, IMU(152), 초음파 센서(154), 압력 센서(156), 터치 센서(158))를 사용하여 하나 이상의 추적 측정들을 획득할 수 있다. 일부 예들에서, 하나 이상의 센서들은 가속도계, 자이로스코프, 압력 센서, 오디오 센서, 터치 센서, 및/또는 자력계를 포함할 수 있다.

[0117] 일부 예들에서, 하나 이상의 추적 측정들은, 물리적 공간 내의(예를 들어, 3D 공간 내의) 구조의 포지션, 구조의 이동, 하나 이상의 오브젝트들에 대한 구조의 거리, 구조의 이동의 속도, 물리적 공간 내의 구조의 고도, 및/또는 물리적 공간 내의 구조의 포즈를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 하나 이상의 오브젝트들은 XR 디바이스, 사용자와 연관된 상이한 신체 부분(예를 들어, 상이한 손가락, 상이한 손, 상이한 손목, 손가락들의 상이한 세트 등), 입력 디바이스(예를 들어, 제어기, 스타일러스, 마우스 등), 벽, 사람, 동물, 별개의 디바이스, 및/또는 임의의 다른 오브젝트를 포함할 수 있다.

[0118] 일부 예들에서, 하나 이상의 추적 측정들 중 적어도 하나는 웨어러블 디바이스(및/또는 웨어러블 디바이스의 하나 이상의 센서들)의 기준 좌표계에 대한 것일 수 있다.

[0119] 블록(506)에서, 프로세스(500)는 하나 이상의 추적 측정들과 연관된 데이터를 XR 디바이스에 전송하는 것을 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 데이터는 하나 이상의 추적 측정들을 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 데이터는 부가적으로 또는 대안적으로 하나 이상의 추적 측정들에 적어도 부분적으로 기초하여 생성된 데이터를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 데이터는 포지션 정보(예를 들어, 웨어러블 디바이스의 포즈), 하나 이상의 커맨드들, 하나 이상의 입력들, 및/또는 임의의 다른 데이터 및/또는 센서 측정들을 포함할 수 있다. XR 디바이스는 데이터를 사용하여, 타겟(예를 들어, 신체 부분, 웨어러블 디바이스 등)을 추적하고, 하나 이상의 디바이스 설정들 및/또는 동작들을 조정하고, 프라이버시 모드를 트리거링하는 등을 할 수 있다. 일부 경우들에서, XR 디바이스는 XR 디바이스에 의해 캡처된 이미지 데이터에 기초하여 XR 디바이스에 의해 획득된 추적 결과들을 검증/보강하기 위해 데이터를 사용할 수 있다. 일부 경우들에서, XR 디바이스는 (예를 들어, 신체 부분이 모든 이미지 센서의 FOV 외부에 있거나, XR 디바이스가 프라이버시 또는 비-이미징 모드에서 동작하고 있거나, 환경 내의 조명 조건들이 불량하거나 너무 어둡거나, 신체 부분이 XR 디바이스 상의 모든 이미지 센서의 뷰로부터 가려지는 등 때문에) 신체 부분이 XR 디바이스 상의 임의의 이미지 센서들에 의해 이미징될 수 없을 때 신체 부분의 추적을 유지하기 위해 데이터를 사용할 수 있다.

[0120] 일부 경우들에서, XR 디바이스는 XR 디바이스가 신체 부분(또는 정확한 신체 부분)을 검출 및 추적하게 허용하기 위해 다른 오브젝트들(예를 들어, 다른 신체 부분들, 디바이스들, 사람들 등)로부터 신체 부분을 구별하도록 데이터를 사용할 수 있다. 일부 경우들에서, 웨어러블 디바이스는 특정 주파수 패턴으로 하나 이상의 신호들을 XR 디바이스에 전송할 수 있다. 주파수 패턴은 웨어러블 디바이스와 연관될 수 있고, 웨어러블 디바이스 및 웨어러블 디바이스와 연관된 신체 부분을 인식하기 위해 XR 디바이스에 의해 사용될 수 있다. 일부 예들에서, XR 디바이스는 환경 내의 다른 오브젝트들로부터 신체 부분 및 웨어러블 디바이스를 구별하기 위해 주파수 패턴을 사용할 수 있다. 일부 경우들에서, 웨어러블 디바이스는, 환경 내의 웨어러블 디바이스를 인식하기 위해 XR 디바이스가 하나 이상의 이미지들로부터 검출할 수 있는 하나 이상의 시각적 패턴들을 포함할 수 있다.

[0121] 일부 양태들에서, 프로세스(500)는 XR 디바이스에서 프라이버시 모드를 트리거링하도록 구성된 입력을 웨어러블 디바이스에 의해 (예를 들어, 무선 통신 인터페이스를 통해) XR 디바이스에 전송하는 것을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 프라이버시 모드는 XR 디바이스에서의 하나 이상의 이미지 센서들(예를 들어, 이미지 센서(102), 이미지 센서(104))이 꺼지고 그리고/또는 디스에이블링되는 동작 상태를 포함할 수 있다. 입력은 블록(504)에서 획득된 데이터 및/또는 웨어러블 디바이스 상의 하나 이상의 센서들로부터의 하나 이상의 연관된 측정들에 기초할 수 있다. 일부 예들에서, 데이터는 웨어러블 디바이스에서의 터치 입력에 대응하는 터치 신호, 신체 부분의 로케이션과 상이한 웨어러블 디바이스의 로케이션, 및/또는 웨어러블 디바이스와 신체 부분 사이의 거리를 표시할 수 있다. 예를 들어, 데이터는 웨어러블 디바이스가 신체 부분 상에서 사용자에게 의해 착용되고 있지 않다는(예를 들어, 상이한 로케이션에 있고 그리고/또는 임계 거리 내에 있다는) 것을 표시하는 표시 및/또는 하나 이상의 측정들을 포함할 수 있다.

[0122] 일부 양태들에서, 프로세스(500)는 프라이버시 모드를 중지하도록 XR 디바이스를 트리거링하도록 구성된 부가적인 입력을 웨어러블 디바이스에 의해 (예를 들어, 무선 통신 인터페이스를 통해) XR 디바이스에 전송하는 것을

포함할 수 있다. 입력은 웨어러블 디바이스에서의 터치 입력에 대응하는 터치 신호를 표시하는 데이터, 신체 부분의 로케이션에 대응하는 웨어러블 디바이스의 로케이션(예를 들어, 사용자가 신체 부분 상에 웨어러블 디바이스를 착용하고 있을 수 있다는 것을 표시함), 및/또는 웨어러블 디바이스와 신체 부분 사이의 근접도(예를 들어, 사용자가 신체 부분 상에 웨어러블 디바이스를 착용하고 있을 수 있다는 것을 표시함)에 기초할 수 있다.

[0123] 일부 양태들에서, 프로세싱(500)은 XR 디바이스에서의 XR 애플리케이션과 연관된 XR 입력을 웨어러블 디바이스에 의해 (예를 들어, 무선 통신 인터페이스를 통해) XR 디바이스에 전송하는 것을 포함할 수 있다. XR 입력은 웨어러블 디바이스 상의 하나 이상의 센서들로부터의 하나 이상의 측정들에 기초할 수 있다.

[0124] 일부 양태들에서, 프로세스(500)는 XR 디바이스에서의 디바이스 설정 및/또는 XR 디바이스에서의 하나 이상의 XR 동작들의 조정을 트리거링하도록 구성된 입력을 웨어러블 디바이스에 의해 (예를 들어, 무선 통신 인터페이스를 통해) XR 디바이스에 전송하는 것을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 디바이스 설정은 XR 디바이스에서의 하나 이상의 이미지 센서들과 연관된 전력 모드(예를 들어, 오프, 온, 더 낮은 전력, 더 높은 전력 등), 하나 이상의 이미지 센서들과 연관된 프레임레이트, 하나 이상의 이미지 센서들과 연관된 해상도 등을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 하나 이상의 XR 동작들은 오브젝트 검출, 오브젝트 분류, 제스처 검출 및/또는 인식, 포즈 추정, 형상 추정 등을 포함할 수 있다.

[0125] 도 5b는 오브젝트들을 추적하기 위한 예시적인 프로세스(520)를 예시하는 흐름도이다. 일부 예들에서, 프로세스(520)는 전자 디바이스에서 추적, 전력 절약들, 및/또는 프라이버시 기능들을 향상시키기 위해 전자 디바이스(예를 들어, XR 시스템(100) 등)와 함께 웨어러블 디바이스(예를 들어, 웨어러블 디바이스(150), 웨어러블 링(200))를 사용할 수 있다. 일부 예들에서, 방법(520)은 XR 시스템(100)과 같은 전자 디바이스에 의해 구현될 수 있다. 일부 예들에서, 전자 디바이스는 모바일 폰, 랩톱, 태블릿, 머리-장착형 디스플레이, 스마트 안경, 카메라 시스템, 및/또는 임의의 다른 전자 디바이스를 포함할 수 있다.

[0126] 블록(522)에서, 프로세스(520)는 물리적 공간 내의 웨어러블 디바이스(예를 들어, 웨어러블 디바이스(150), 웨어러블 링(200))의 제1 포지션을 결정하는 것을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 웨어러블 디바이스의 제1 포지션을 결정하는 것은, 웨어러블 디바이스로부터, 전자 디바이스 상의 하나 이상의 이미지 센서들로부터의 이미지 데이터 및/또는 웨어러블 디바이스 상의 하나 이상의 센서들로부터의 하나 이상의 측정들과 연관된 데이터를 수신하는 것; 및 하나 이상의 이미지 센서들로부터의 이미지 데이터 및/또는 하나 이상의 센서들로부터의 하나 이상의 측정들과 연관된 데이터에 기초하여 웨어러블 디바이스의 제1 포지션을 결정하는 것을 포함할 수 있다.

[0127] 일부 예들에서, 데이터는, 하나 이상의 오브젝트들(예를 들어, 벽, 도어, 가구, 디바이스, 사람, 동물 등)에 대한 웨어러블 디바이스의 거리, 웨어러블 디바이스의 이동의 속도를 표시하는 속도 벡터, 하나 이상의 센서들로부터의 터치 센서에 의해 측정된 터치 신호, 하나 이상의 센서들로부터의 오디오 센서로부터의 오디오 데이터, 및/또는 물리적 공간 내의 웨어러블 디바이스의 고도를 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 하나 이상의 오브젝트들은, 전자 디바이스, 웨어러블 디바이스의 사용자와 연관된 신체 부분(예를 들어, 손, 다리, 팔, 머리, 몸통 등), 및/또는 입력 디바이스(예를 들어, 제어기, 키보드, 원격기기 등)를 포함할 수 있다.

[0128] 일부 경우들에서, 웨어러블 디바이스는 팔찌, 링, 또는 장갑을 포함할 수 있다.

[0129] 블록(524)에서, 프로세스(520)는 웨어러블 디바이스로부터, 웨어러블 디바이스와 연관된 포지션 정보를 수신하는 것을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 포지션 정보는 웨어러블 디바이스의 포즈를 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 포지션 정보는 웨어러블 디바이스 상의 하나 이상의 센서들로부터의 센서 데이터에 기초할 수 있다. 일부 경우들에서, 포지션 정보는 웨어러블 디바이스 상의 하나 이상의 센서로부터의 관성 측정 유닛으로부터의 측정 및/또는 하나 이상의 센서들로부터의 압력 센서에 의해 측정된 고도를 포함할 수 있다.

[0130] 블록(526)에서, 프로세스(520)는 수신된 포지션 정보에 기초하여 웨어러블 디바이스의 제2 포지션을 결정하는 것을 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 제2 포지션은 전자 디바이스에 대한 웨어러블 디바이스의 포지션을 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 제2 포지션은, 웨어러블 디바이스의 좌표계 및/또는 전자 디바이스의 좌표계와 같은 좌표계 내의 웨어러블 디바이스의 포지션을 포함할 수 있다.

[0131] 블록(528)에서, 프로세스(520)는 제1 포지션 및 제2 포지션에 기초하여, 전자 디바이스에 대한 웨어러블 디바이스의 이동을 추적하는 것을 포함할 수 있다.

[0132] 일부 양태들에서, 웨어러블 디바이스의 이동을 추적하는 것은 웨어러블 디바이스의 제1 좌표계 내의 웨어러블 디바이스의 제1 포지션을 결정하는 것; 웨어러블 디바이스의 제1 좌표계를 전자 디바이스의 제2 좌표계로 변환하는 것; 및 전자 디바이스의 제2 좌표계 내의 웨어러블 디바이스의 제2 포지션을 결정하는 것을 포함할 수 있다.

다.

- [0133] 일부 양태들에서, 프로세스(520)는 웨어러블 디바이스의 제2 포지션 및/또는 웨어러블 디바이스의 추적된 이동에 기초하여, 웨어러블 디바이스가 전자 디바이스 상의 하나 이상의 이미지 센서들의 FOV 내에 있는지 및/또는 전자 디바이스 상의 하나 이상의 이미지 센서들에 가시적인지를 결정하는 것을 포함할 수 있다. 일부 양태들에서, 프로세스(520)는 웨어러블 디바이스의 제2 포지션 및/또는 웨어러블 디바이스의 추적된 이동에 기초하여, 웨어러블 디바이스와 연관된 손의 로케이션을 추적하는 것을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 손은 (예를 들어, 손목 상에, 손가락 등 상에) 웨어러블 디바이스를 착용하거나 또는 웨어러블 디바이스를 유지하는 손을 포함할 수 있다.
- [0134] 일부 양태들에서, 프로세스(520)는, 웨어러블 디바이스가 하나 이상의 이미지 센서들의 FOV 내에 있고 그리고/또는 하나 이상의 이미지 센서들에 가시적이라는 결정에 기초하여, 하나 이상의 이미지 센서들로부터의 적어도 하나의 이미지 센서를 통해 손의 하나 이상의 이미지들을 캡처하는 것; 및 손의 하나 이상의 이미지들에 기초하여 손의 로케이션을 추적하는 것을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 손의 로케이션은 웨어러블 디바이스의 제1 좌표계에 대해 추적된다.
- [0135] 일부 경우들에서, 프로세스(520)는, 포지션 정보에 기초하여, 웨어러블 디바이스가 하나 이상의 이미지 센서들의 FOV 외부에 있고, 하나 이상의 이미지 센서들의 FOV 내의 영역을 향해 이동하고 있다고 결정하는 것; 및 웨어러블 디바이스가 하나 이상의 이미지 센서들의 FOV 외부에 있고, 하나 이상의 이미지 센서들의 FOV 내의 영역을 향해 이동하고 있다고 결정하는 것에 기초하여, 전자 디바이스에서 하나 이상의 이미징 동작들 및 하나 이상의 추적 동작들을 개시하는 것을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 하나 이상의 추적 동작들은 하나 이상의 이미징 동작들로부터의 이미지 데이터에 적어도 부분적으로 기초할 수 있다.
- [0136] 일부 양태들에서, 프로세스(520)는, 웨어러블 디바이스가 전자 디바이스 상의 제1 이미지 센서의 제1 FOV 내에 있다는 제1 결정 및/또는 웨어러블 디바이스가 전자 디바이스 상의 제1 이미지 센서에 가시적이라는 제2 결정에 기초하여, 제1 이미지 센서의 제1 설정을 조정하는 것을 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 제1 설정은 제1 이미지 센서의 전력 모드 및/또는 제1 이미지 센서의 동작 상태를 포함할 수 있다. 일부 양태들에서, 프로세스(520)는, 웨어러블 디바이스가 전자 디바이스 상의 제2 이미지 센서의 제2 FOV 외부에 있다는 제3 결정 및/또는 웨어러블 디바이스가 전자 디바이스 상의 제2 이미지 센서에 가시적이지 않다는 제4 결정에 기초하여, 제2 이미지 센서의 제2 설정을 조정하는 것을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 제2 설정은 제2 이미지 센서의 전력 모드 및/또는 제2 이미지 센서의 동작 상태를 포함할 수 있다.
- [0137] 일부 예들에서, 제1 이미지 센서의 제1 설정을 조정하는 것은, 제1 전력 모드로부터 제1 전력 모드보다 높은 전력 모드를 포함하는 제2 전력 모드로 제1 이미지 센서의 전력 모드를 변경시키는 것 및 제1 동작 상태로부터 제1 동작 상태보다 높은 동작 상태를 포함하는 제2 동작 상태로 제1 이미지 센서의 동작 상태를 변경시키는 것을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 제2 동작 상태는 더 높은 프레임레이트 및/또는 더 높은 해상도를 포함할 수 있다.
- [0138] 일부 예들에서, 제2 이미지 센서의 제2 설정을 조정하는 것은, 제1 전력 모드로부터 제1 전력 모드보다 낮은 전력 모드를 포함하는 제2 전력 모드로 제2 이미지 센서의 전력 모드를 변경시키는 것 및/또는 제1 동작 상태로부터 제1 동작 상태보다 낮은 동작 상태를 포함하는 제2 동작 상태로 제2 이미지 센서의 동작 상태를 변경시키는 것을 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 제2 동작 상태는 더 낮은 프레임레이트 및/또는 더 낮은 해상도를 포함할 수 있다.
- [0139] 일부 양태들에서, 프로세스(520)는, 웨어러블 디바이스가 전자 디바이스 상의 하나 이상의 이미지 센서들의 FOV 외부에 있고 그리고/또는 웨어러블 디바이스에 대한 하나 이상의 이미지 센서들의 뷰가 하나 이상의 오브젝트들에 의해 차단된다는 결정에 응답하여, 웨어러블 디바이스로부터의 부가적인 포지션 정보에 기초하여 웨어러블 디바이스의 로케이션을 추적하는 것을 포함할 수 있다. 일부 양태들에서, 프로세스(520)는, 웨어러블 디바이스가 하나 이상의 이미지 센서들의 FOV 내에 있지만, 웨어러블 디바이스에 대한 하나 이상의 이미지 센서들의 뷰가 차단된다는 결정에 응답하여, 웨어러블 디바이스로부터의 부가적인 포지션 정보에 기초하여 웨어러블 디바이스의 로케이션을 추적하는 것을 포함할 수 있다.
- [0140] 일부 양태들에서, 프로세스(520)는, 웨어러블 디바이스가 하나 이상의 이미지 센서들의 FOV 내에 있지만, 웨어러블 디바이스에 대한 하나 이상의 이미지 센서들의 뷰가 차단된다는 결정에 응답하여, 하나 이상의 이미지 센서들을 초기화하는 것을 포함할 수 있다.

- [0141] 일부 양태들에서, 프로세스(520)는, 웨어러블 디바이스로부터, 전자 디바이스에서 프라이버시 모드를 트리거링하도록 구성된 입력을 수신하는 것; 및 프라이버시 모드를 트리거링하도록 구성된 입력에 기초하여, 전자 디바이스에서의 하나 이상의 이미지 센서들의 동작 상태를 오프 상태 및/또는 디스에이블링된 상태로 조정하는 것을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 입력은 웨어러블 디바이스 상의 하나 이상의 센서들로부터의 센서 데이터에 기초할 수 있다. 일부 경우들에서, 센서 데이터는, 웨어러블 디바이스에서의 터치 입력에 대응하는 터치 신호, 웨어러블 디바이스의 로케이션, 및/또는 웨어러블 디바이스와 웨어러블 디바이스의 사용자의 신체 부분 사이의 거리를 표시할 수 있다.
- [0142] 일부 양태들에서, 프로세스(520)는 웨어러블 디바이스로부터, 프라이버시 모드를 중지하도록 전자 디바이스를 트리거링하도록 구성된 부가적인 입력을 수신하는 것을 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 부가적인 입력은 웨어러블 디바이스에서의 터치 입력에 대응하는 터치 신호를 표시하는 센서 데이터, 웨어러블 디바이스의 사용자의 신체 부분의 로케이션에 대응하는 웨어러블 디바이스의 로케이션, 및/또는 웨어러블 디바이스와 신체 부분 사이의 근접도에 기초할 수 있다.
- [0143] 일부 양태들에서, 프로세스(520)는 웨어러블 디바이스로부터의 데이터 및/또는 웨어러블 디바이스로부터의 커맨드에 기초하여, 전자 디바이스 상의 XR(extended reality) 애플리케이션에 대한 하나 이상의 XR 입력들을 결정하는 것을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 하나 이상의 XR 입력들은, 공간 내의 다수의 치수들을 따른 가상 엘리먼트의 수정, 가상 엘리먼트의 선택, 내비게이션 이벤트, 및/또는 웨어러블 디바이스의 제1 포지션, 웨어러블 디바이스의 제2 포지션, 및/또는 웨어러블 디바이스의 이동에 의해 정의된 거리를 측정하라는 요청을 포함할 수 있다.
- [0144] 일부 예들에서, 가상 엘리먼트는 전자 디바이스에 의해 렌더링된 가상 오브젝트, 전자 디바이스에 의해 렌더링된 환경 내의 가상 평면, 및/또는 전자 디바이스에 의해 렌더링된 환경을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 내비게이션 이벤트는 렌더링된 콘텐츠를 스크롤링하는 것 및/또는 제1 인터페이스 엘리먼트로부터 제2 인터페이스 엘리먼트로 이동하는 것을 포함할 수 있다.
- [0145] 일부 양태들에서, 프로세스(520)는 웨어러블 디바이스로부터, 전자 디바이스에서 하나 이상의 XR 동작들의 조정을 트리거링하도록 구성된 입력을 수신하는 것을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 하나 이상의 XR 동작들은 오브젝트 검출, 오브젝트 분류, 오브젝트 추적, 포즈 추정, 및/또는 형상 추정을 포함할 수 있다.
- [0146] 일부 예들에서, 프로세스(500) 또는 프로세스(520)는 하나 이상의 컴퓨팅 디바이스들 또는 장치들에 의해 수행될 수 있다. 하나의 예시적인 예에서, 프로세스(500)는 도 1에 도시된 XR 시스템(100) 및/또는 웨어러블 디바이스(150) 및/또는 도 6에 도시된 컴퓨팅 디바이스 아키텍처(600)를 갖는 하나 이상의 컴퓨팅 디바이스들에 의해 수행될 수 있다. 다른 예시적인 예에서, 프로세스(520)는 XR 시스템(100) 및/또는 도 6에 도시된 컴퓨팅 디바이스 아키텍처(600)를 갖는 하나 이상의 컴퓨팅 디바이스들에 의해 수행될 수 있다. 일부 경우들에서, 그러한 컴퓨팅 디바이스 또는 장치는 프로세스(500) 또는 프로세스(520)의 단계들을 수행하도록 구성되는 프로세서, 마이크로프로세서, 마이크로컴퓨터, 또는 디바이스의 다른 컴포넌트를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 그러한 컴퓨팅 디바이스 또는 장치는 이미지 데이터 및/또는 다른 센서 측정들을 캡처하도록 구성된 하나 이상의 센서들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 컴퓨팅 디바이스는 스마트폰, 머리-장착형 디스플레이, 모바일 디바이스, 또는 다른 적합한 디바이스를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 그러한 컴퓨팅 디바이스 또는 장치는 하나 이상의 이미지들 또는 비디오들을 캡처하도록 구성된 카메라를 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 그러한 컴퓨팅 디바이스는 이미지들을 디스플레이하기 위한 디스플레이를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 하나 이상의 센서들 및/또는 카메라는 컴퓨팅 디바이스로부터 분리될 수 있으며, 이 경우, 컴퓨팅 디바이스는 감지된 데이터를 수신한다. 그러한 컴퓨팅 디바이스는 데이터를 통신하도록 구성된 네트워크 인터페이스를 더 포함할 수 있다.
- [0147] 컴퓨팅 디바이스의 컴포넌트들은 회로부로 구현될 수 있다. 예를 들어, 컴포넌트들은 하나 이상의 프로그래밍 가능 전자 회로들(예를 들어, 마이크로프로세서들, GPU(graphics processing unit)들, DSP(digital signal processor)들, CPU(central processing unit)들 및/또는 다른 적합한 전자 회로들)를 포함할 수 있는 전자 회로들 또는 다른 전자 하드웨어를 포함할 수 있고 그리고/또는 이들을 사용하여 구현될 수 있으며, 그리고/또는 본 명세서에 설명된 다양한 동작들을 수행하기 위해 컴퓨터 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있고 그리고/또는 이들을 사용하여 구현될 수 있다. 컴퓨팅 디바이스는 (출력 디바이스의 일 예로서 또는 출력 디바이스에 부가하여) 디스플레이, 데이터를 통신 및/또는 수신하도록 구성된 네트워크 인터페이스, 이들의 임의의 조합, 및/또는 다른 컴포넌트(들)를 더 포함할 수 있다. 네트워크 인터페이스는 IP(Internet Protocol) 기반 데이터 또는 다른 타입의 데이터를 통신 및/또는 수신하도록 구성될 수 있다.

- [0148] 프로세스(500) 및 프로세스(520)는 논리 흐름도들로서 예시되며, 그들의 동작들은 하드웨어, 컴퓨터 명령들, 또는 이들의 조합으로 구현될 수 있는 동작들의 시퀀스를 표현한다. 컴퓨터 명령들의 맥락에서, 동작들은 하나 이상의 컴퓨터-판독가능 저장 매체들 상에 저장된 컴퓨터-실행가능 명령들을 표현하며, 그 명령들은 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 때, 언급된 동작들을 수행한다. 일반적으로, 컴퓨터-실행가능 명령들은 특정 기능들을 수행하거나 특정 데이터 타입들을 구현하는 루틴들, 프로그램들, 오브젝트들, 컴포넌트들, 데이터 구조들 등을 포함한다. 동작들이 설명되는 순서는 제한으로 해석되도록 의도되지 않으며, 임의의 수의 설명된 동작들은 프로세스들을 구현하기 위해 임의의 순서로 그리고/또는 병렬로 조합될 수 있다.
- [0149] 부가적으로, 프로세스(500) 또는 프로세스(520)는 실행가능 명령들로 구성된 하나 이상의 컴퓨터 시스템들의 제어 하에 수행될 수 있으며, 하나 이상의 프로세서들 상에서 집합적으로 실행하는 코드(예를 들어, 실행가능 명령들, 하나 이상의 컴퓨터 프로그램들, 또는 하나 이상의 애플리케이션들)로서, 하드웨어에 의해, 또는 이들의 조합으로 구현될 수 있다. 위에서 언급된 바와 같이, 코드는, 예를 들어 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행가능한 복수의 명령들을 포함하는 컴퓨터 프로그램의 형태로, 컴퓨터-판독가능 또는 기계-판독가능 저장 매체 상에 저장될 수 있다. 컴퓨터-판독가능 또는 기계-판독가능 저장 매체는 비일시적일 수 있다.
- [0150] 도 6은 본 명세서에 설명된 다양한 기법들을 구현할 수 있는 예시적인 컴퓨팅 디바이스의 예시적인 컴퓨팅 디바이스 아키텍처(600)를 예시한다. 예를 들어, 컴퓨팅 디바이스 아키텍처(600)는 도 1에 도시된 XR 시스템(100)의 적어도 일부 부분들을 구현할 수 있다. 컴퓨팅 디바이스 아키텍처(600)의 컴포넌트들은 버스와 같은 연결(605)을 사용하여 서로 전기적으로 통신하는 것으로 도시된다. 예시적인 컴퓨팅 디바이스 아키텍처(600)는 프로세싱 유닛(CPU 또는 프로세서)(610), 및 ROM(read only memory)(620) 및 RAM(random access memory)(625)과 같은 컴퓨팅 디바이스 메모리(615)를 포함하는 다양한 컴퓨팅 디바이스 컴포넌트들을 프로세서(610)에 커플링시키는 컴퓨팅 디바이스 연결(605)을 포함한다.
- [0151] 컴퓨팅 디바이스 아키텍처(600)는 프로세서(610)와 직접 연결되거나, 그에 매우 근접하거나, 또는 그의 일부로서 통합되는 고속 메모리의 캐시를 포함할 수 있다. 컴퓨팅 디바이스 아키텍처(600)는 프로세서(610)에 의한 빠른 액세스를 위해 메모리(615) 및/또는 저장 디바이스(630)로부터 캐시(612)로 데이터를 복사할 수 있다. 이러한 방식으로, 캐시는 데이터를 대기하는 동안 프로세서(610) 지연들을 회피하는 성능 부스트를 제공할 수 있다. 이들 및 다른 모듈들은 다양한 액션들을 수행하도록 프로세서(610)를 제어하거나 또는 프로세서(610)를 제어하도록 구성될 수 있다. 다른 컴퓨팅 디바이스 메모리(615)가 또한 사용을 위해 이용가능할 수 있다. 메모리(615)는 상이한 성능 특성들을 갖는 다수의 상이한 타입들의 메모리를 포함할 수 있다. 프로세서(610)는 소프트웨어 명령들이 프로세서 설계 내에 통합되는 특수 목적 프로세서 뿐만 아니라 프로세서(610)를 제어하도록 구성되고 저장 디바이스(630)에 저장된 하드웨어 또는 소프트웨어 서비스 및 임의의 범용 프로세서를 포함할 수 있다. 프로세서(610)는 다수의 코어들 또는 프로세서들, 버스, 메모리 제어기, 캐시 등을 포함하는 자립식 시스템일 수 있다. 멀티-코어 프로세서는 대칭이거나 또는 비대칭일 수 있다.
- [0152] 컴퓨팅 디바이스 아키텍처(600)와의 사용자 상호작용을 가능하게 하기 위해, 입력 디바이스(645)는 스피치를 위한 마이크로폰, 제스처 또는 그래픽 입력을 위한 터치-감응형 스크린, 키보드, 마우스, 모션 입력, 스피치 등과 같은 임의의 수의 입력 메커니즘들을 표현할 수 있다. 출력 디바이스(665)는 또한, 당업자에게 알려진 다수의 출력 메커니즘들 중 하나 이상, 이를테면 디스플레이, 프로젝터, 텔레비전, 스피커 디바이스일 수 있다. 일부 경우들에서, 멀티모달(multimodal) 컴퓨팅 디바이스들은, 사용자가 컴퓨팅 디바이스 아키텍처(600)와 통신하기 위해 다수의 타입들의 입력을 제공할 수 있게 할 수 있다. 통신 인터페이스(640)는 일반적으로 사용자 입력 및 컴퓨팅 디바이스 출력을 운영 및 관리할 수 있다. 임의의 특정 하드웨어 어레인지먼트에 대해 동작하는 것에 대한 어떠한 제한도 존재하지 않으며, 따라서 여기서 기본 특징들은 이들이 개발됨에 따라 개선된 하드웨어 또는 펌웨어 어레인지먼트들이 쉽게 대체될 수 있다.
- [0153] 저장 디바이스(630)는 비휘발성 메모리이며, 하드 디스크 또는 컴퓨터에 의해 액세스가능한 데이터를 저장할 수 있는 다른 타입들의 컴퓨터 판독가능 매체들, 이를테면 자기 카세트들, 플래시 메모리 카드들, 고체 상태 메모리 디바이스들, 디지털 다기능 디스크들, 카트리지들, RAM(random access memory)들(625), ROM(read only memory)(620), 및 이들의 하이브리드들일 수 있다. 저장 디바이스(630)는 프로세서(610)를 제어하기 위한 소프트웨어, 코드, 펌웨어 등을 포함할 수 있다. 다른 하드웨어 또는 소프트웨어 모듈들이 고려된다. 저장 디바이스(630)는 컴퓨팅 디바이스 연결(605)에 연결될 수 있다. 일 양태에서, 특정 기능을 수행하는 하드웨어 모듈은, 기능을 수행하기 위해, 프로세서(610), 연결(605), 출력 디바이스(665) 등과 같은 필요한 하드웨어 컴포넌트들과 관련하여 컴퓨터-판독가능 매체에 저장된 소프트웨어 컴포넌트를 포함할 수 있다.

- [0154] 용어 "컴퓨터 판독가능 매체"는 휴대용 또는 비휴대용 저장 디바이스들, 광학 저장 디바이스들, 및 명령(들) 및/또는 데이터를 저장, 포함, 또는 반송할 수 있는 다양한 다른 매체들을 포함하지만 이에 제한되지 않는다. 컴퓨터-판독가능 매체는, 데이터가 저장될 수 있고 무선으로 또는 유선 연결들을 통해 전파되는 반송파들 및/또는 일시적인 전자 신호들을 포함하지 않는 비일시적 매체를 포함할 수 있다. 비일시적 매체의 예들은 자기 디스크 또는 테이프, CD(compact disk) 또는 DVD(digital versatile disk)와 같은 광학 저장 매체들, 플래시 메모리, 메모리 또는 메모리 디바이스들을 포함할 수 있지만, 이에 제한되지 않는다. 컴퓨터-판독가능 매체에는, 절차, 함수, 서브프로그램, 프로그램, 루틴, 서브루틴, 모듈, 소프트웨어 패키지, 클래스, 또는 명령들, 데이터 구조들, 또는 프로그램 스테이트먼트(statement)들의 임의의 조합을 표현할 수 있는 코드 및/또는 기계-실행가능 명령들이 저장되어 있을 수 있다. 코드 세그먼트는, 정보, 데이터, 독립변수(argument)들, 파라미터들, 또는 메모리 콘텐츠들을 전달 및/또는 수신함으로써 다른 코드 세그먼트 또는 하드웨어 회로에 커플링될 수도 있다. 정보, 독립변수들, 파라미터들, 데이터 등은 메모리 공유, 메시지 전달, 토큰 전달, 네트워크 송신 등을 포함하는 임의의 적절한 수단을 통해 전달, 포워딩, 또는 송신될 수 있다.
- [0155] 일부 실시예들에서, 컴퓨터-판독가능 저장 디바이스들, 매체들, 및 메모리들은 비트 스트림 등을 포함하는 무선 신호 또는 케이블을 포함할 수 있다. 그러나, 언급될 때, 비일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체들은 에너지, 캐리어 신호들, 전자파들, 및 신호들 그 자체와 같은 매체들을 명시적으로 배제한다.
- [0156] 본 명세서에서 제공되는 실시예들 및 예들의 철저한 이해를 제공하기 위해, 특정 세부사항들이 위의 설명에서 제공된다. 그러나, 실시예들이 이들 구체적인 세부사항들 없이 실시될 수 있다는 것이 당업자에 의해 이해될 것이다. 설명의 명확화를 위해, 일부 예시들에서, 본 기술은 디바이스들, 디바이스 컴포넌트들, 소프트웨어로 구현된 방법 내의 단계들 또는 루틴들, 또는 하드웨어와 소프트웨어의 조합들을 포함하는 개별 기능 블록들을 포함하는 것으로서 제시될 수 있다. 도면들에 도시되고 그리고/또는 본 명세서에 설명되는 것들 이외의 부가적인 컴포넌트들이 사용될 수 있다. 예를 들어, 불필요한 세부사항으로 실시예들을 모호하게 하지 않기 위해 회로들, 시스템들, 네트워크들, 프로세스들, 및 다른 컴포넌트들은 블록 다이어그램 형태로 컴포넌트들로서 도시될 수 있다. 다른 예시들에서, 잘-알려진 회로들, 프로세스들, 알고리즘들, 구조들, 및 기법들은 실시예들을 불명료하게 하는 것을 피하기 위해 불필요한 세부사항 없이 도시될 수 있다.
- [0157] 개별 실시예들은 흐름도, 흐름 다이어그램, 데이터 흐름 다이어그램, 구조 다이어그램, 또는 블록 다이어그램으로서 도시된 프로세스 또는 방법으로서 위에서 설명될 수 있다. 흐름도가 순차적인 프로세스로서 동작들을 설명할 수 있지만, 동작들의 대부분은 병렬로 또는 동시에 수행될 수 있다. 부가적으로, 동작들의 순서는 재배열될 수 있다. 프로세스는 그의 동작들이 완료될 때 종료되지만, 도면에 포함되지 않은 부가적인 단계들을 가질 수 있다. 프로세스는 방법, 함수, 절차, 서브루틴, 서브프로그램 등에 대응할 수 있다. 프로세스가 함수에 대응할 때, 그의 종료는 호출 함수 또는 메인 함수로의 함수의 복귀에 대응할 수 있다.
- [0158] 위에서-설명된 예들에 따른 프로세스들 및 방법들은 컴퓨터-판독가능 매체들로부터 저장되거나 그렇지 않으면 컴퓨터-판독가능 매체들로부터 이용가능한 컴퓨터-실행가능 명령들을 사용하여 구현될 수 있다. 그러한 명령들은, 예를 들어 범용 컴퓨터, 특수 목적 컴퓨터 또는 프로세싱 디바이스로 하여금 특정 기능 또는 기능들의 그룹을 수행하게 하거나 그렇지 않으면 이들을 수행하도록 범용 컴퓨터, 특수 목적 컴퓨터 또는 프로세싱 디바이스를 구성하는 명령들 및 데이터를 포함할 수 있다. 사용되는 컴퓨터 리소스들의 부분들은 네트워크를 통해 액세스가능할 수 있다. 컴퓨터 실행가능 명령들은, 예를 들어, 어셈블리 언어, 펌웨어, 소스 코드와 같은 바이너리들, 중간 포맷 명령들일 수 있다. 설명된 예들에 따른 방법들 동안 생성된 정보, 사용된 정보, 및/또는 명령들을 저장하는 데 사용될 수 있는 컴퓨터-판독가능 매체들의 예들은 자기 또는 광학 디스크들, 플래시 메모리, 휘발성 메모리가 제공된 USB 디바이스들, 네트워크킹된 저장 디바이스들 등을 포함한다.
- [0159] 이러한 개시내용들에 따른 프로세스들 및 방법들을 구현하는 디바이스들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 디스크립션 언어들, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있고, 다양한 폼 팩터들 중 임의의 폼 팩터를 취할 수 있다. 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 또는 마이크로코드로 구현될 때, 필요한 태스크들을 수행하기 위한 프로그램 코드 또는 코드 세그먼트들(예를 들어, 컴퓨터-프로그램 제품)은 컴퓨터-판독가능 또는 기계-판독가능 매체에 저장될 수 있다. 프로세서(들)는 필요한 태스크들을 수행할 수 있다. 폼 팩터들의 통상적인 예들은 랩톱들, 스마트 폰들, 모바일 폰들, 태블릿 디바이스들 또는 다른 소형 폼 팩터 개인용 컴퓨터들, 개인 휴대 정보 단말들, 랩마운트 디바이스들, 독립형 디바이스들 등을 포함한다. 본 명세서에 설명되는 기능은 또한 주변기기들 또는 애드인(add-in) 카드들로 구현될 수 있다. 그러한 기능은 또한 추가적인 예로서, 단일 디바이스에서 실행되는 상이한 프로세스들 또는 상이한 칩들 사이의 회로 보드 상에서 구현

될 수 있다.

- [0160] 명령들, 그러한 명령들을 전달하기 위한 매체들, 명령들을 실행하기 위한 컴퓨팅 리소스들, 및 그러한 컴퓨팅 리소스들을 지원하기 위한 다른 구조들은 본 개시내용에 설명되는 기능들을 제공하기 위한 예시적인 수단들이다.
- [0161] 전술한 설명에서, 본 출원의 양태들은 본 출원의 특정 실시예들을 참조하여 설명되지만, 당업자들은 본 출원이 이에 제한되지 않는다는 것을 인식할 것이다. 따라서 본 출원의 예시적인 실시예들이 본 명세서에 상세히 설명되었지만, 본 발명의 개념들은 다른 식으로 다양하게 구현 및 이용될 수 있고, 첨부된 청구항들은 종래 기술에 의해 제한된 것을 제외하면, 그러한 변형들을 포함하는 것으로 해석되도록 의도된다는 것이 이해되어야 한다. 위에서-설명된 애플리케이션의 다양한 특징들 및 양태들은 개별적으로 또는 공동으로 사용될 수 있다. 추가로, 실시예들은, 본 명세서의 더 넓은 사상 및 범위를 벗어나지 않으면서, 본 명세서에 설명된 것들 이외의 임의의 수의 환경들 및 애플리케이션들에서 이용될 수 있다. 따라서, 본 명세서 및 도면들은 제한적인 것이 아니라 예시적인 것으로 간주되어야 한다. 예시의 목적들을 위해, 방법들은 특정 순서로 설명되었다. 대안적인 실시예들에서, 방법들이 설명된 것과 상이한 순서로 수행될 수 있다는 것이 인식되어야 한다.
- [0162] 당업자는 본 명세서에서 사용된 미만("<") 및 초과(">") 심볼들 또는 용어가 본 개시내용의 범위를 벗어나지 않으면서 이하("≤") 및 이상("≥") 심볼들로 각각 대체될 수 있다는 것을 인식할 것이다.
- [0163] 컴포넌트들이 특정 동작을 수행하도록 "구성된" 것으로 설명되는 경우, 그러한 구성은, 예를 들어 동작을 수행하도록 전자 회로들 또는 다른 하드웨어를 설계함으로써, 동작을 수행하도록 프로그래밍가능 전자 회로들(예를 들어, 마이크로프로세서들, 또는 다른 적합한 전자 회로들)을 프로그래밍함으로써, 또는 이들의 임의의 조합에 의해 달성될 수 있다.
- [0164] 어구 "~에 커플링된"은 다른 컴포넌트에 직접적으로 또는 간접적으로 물리적으로 연결된 임의의 컴포넌트, 및/또는, 다른 컴포넌트와 직접적으로 또는 간접적으로 통신하는(예를 들어, 유선 또는 무선 연결, 및/또는 다른 적합한 통신 인터페이스를 통해 다른 컴포넌트에 연결된) 임의의 컴포넌트를 지칭한다.
- [0165] 세트 중 "적어도 하나" 및/또는 세트 중 "하나 이상"을 인용하는 본 개시내용의 청구항 언어 또는 다른 언어는 세트의 하나의 멤버 또는 세트의 다수의 멤버들이 (임의의 조합으로) 청구항을 만족시킨다는 것을 표시한다. 예를 들어, "A 및 B 중 적어도 하나" 또는 "A 또는 B 중 적어도 하나"를 언급하는 청구항 언어는 A, B, 또는 A 및 B를 의미한다. 다른 예에서, "A, B 및 C 중 적어도 하나" 또는 "A, B 또는 C 중 적어도 하나"를 언급하는 청구항 언어는 A, B, C, 또는 A 및 B, 또는 A 및 C, 또는 B 및 C, 또는 A 및 B 및 C를 의미한다. 언어, 세트 "중 적어도 하나" 및/또는 세트 중 "하나 이상"은 세트를 그 세트에 열거된 항목들로 제한하지 않는다. 예를 들어, "A 및 B 중 적어도 하나" 또는 "A 또는 B 중 적어도 하나"를 인용하는 청구항 언어는 A, B, 또는 A 및 B를 의미할 수 있으며, A 및 B의 세트에 열거되지 않은 항목들을 부가적으로 포함할 수 있다.
- [0166] 본 명세서에 개시된 예들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 회로들, 및 알고리즘 단계들은 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 조합들로서 구현될 수 있다. 하드웨어와 소프트웨어의 이러한 상호교환가능성을 명확히 예시하기 위해, 다양한 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들, 및 단계들은 그것들의 기능 관점에서 일반적으로 위에서 설명되었다. 이러한 기능이 하드웨어로 구현되는지 또는 소프트웨어로 구현되는지는 특정 애플리케이션 및 전체 시스템에 대해 부과된 설계 제한들에 의존한다. 당업자들은 설명된 기능을 각각의 특정 애플리케이션에 대해 다양한 방식으로 구현할 수 있지만, 그러한 구현 결정들이 본 출원의 범위를 벗어나게 하는 것으로서 해석되지는 않아야 한다.
- [0167] 본 명세서에 설명된 기법들은 또한 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 이러한 기법들은 무선 통신 디바이스 핸드셋들 및 다른 디바이스들에서의 적용을 포함하여 다수의 용도들을 갖는 범용 컴퓨터들, 무선 통신 디바이스 핸드셋들 또는 집적 회로 디바이스들과 같은 다양한 디바이스들 중 임의의 디바이스에서 구현될 수 있다. 모듈들 또는 컴포넌트들로서 설명된 임의의 특징부들은 통합 로직 디바이스로 함께 구현될 수 있거나, 또는 별개이지만 상호운용가능 로직 디바이스들로서 개별적으로 구현될 수 있다. 소프트웨어에서 구현되면, 기법들은, 실행될 때, 위에서 설명된 방법들, 알고리즘들, 및/또는 동작들 중 하나 이상을 수행하는 명령들을 포함하는 프로그램 코드를 포함하는 컴퓨터-판독가능 데이터 저장 매체에 의해 적어도 부분적으로 실현될 수 있다. 컴퓨터-판독가능 데이터 저장 매체는 패키징 재료들을 포함할 수 있는 컴퓨터 프로그램 제품의 일부를 형성할 수 있다. 컴퓨터-판독가능 매체는 메모리 또는 데이터 저장 매체들, 이를테면 RAM(random access memory), 이를테면 SDRAM(synchronous dynamic random access memory),

ROM(read-only memory), NVRAM(non-volatile random access memory), EEPROM(electrically erasable programmable read-only memory), 플래시 메모리, 자기 또는 광학 데이터 저장 매체들 등을 포함할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 기법들은, 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 프로그램 코드를 반송 또는 전달하고, 컴퓨터, 이블테면 전파 신호들 또는 파들에 의해 액세스, 판독, 및/또는 실행될 수 있는 컴퓨터-판독가능 통신 매체에 의해 적어도 부분적으로 실현될 수 있다.

[0168] 프로그램 코드는, 하나 이상의 DSP(digital signal processor)들, 범용 마이크로프로세서들, ASIC(application specific integrated circuit)들, FPGA(field programmable logic array)들, 또는 다른 동등한 집적 또는 이산 로직 회로부와 같은 하나 이상의 프로세서들을 포함할 수 있는 프로세서에 의해 실행될 수 있다. 그러한 프로세서는 본 개시내용에서 설명되는 기법들 중 임의의 기법을 수행하도록 구성될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수 있지만; 대안적으로, 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 기계일 수 있다. 또한, 프로세서는 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를 들어 DSP와 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 그러한 구성으로서 구현될 수 있다. 따라서, 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 용어 "프로세서"는, 본 명세서에 설명된 기법들의 구현에 적합한 전술한 구조, 전술한 구조의 임의의 조합, 또는 임의의 다른 구조 또는 장치 중 임의의 것을 지칭할 수 있다.

[0169] 본 개시내용의 예시적인 예들은 다음을 포함한다:

[0170] 양태 1. 웨어러블 디바이스로서, 사용자와 연관된 신체 부분을 수용하도록 구성된 수용 공간을 정의하는 구조로서, 구조는 수용 공간을 통해 수용된 신체 부분과 접촉하도록 구성된 맞물림 표면을 포함하는, 상기 구조; 구조와 통합된 하나 이상의 센서들로서, 하나 이상의 센서들은 웨어러블 디바이스와 연관된 하나 이상의 추적 측정들을 획득하도록 구성되고, 하나 이상의 추적 측정들은 물리적 공간 내의 구조의 포지션 및 구조의 이동 중 적어도 하나를 포함하는, 상기 하나 이상의 센서들; 및 물리적 공간 내의 구조의 포지션 및 구조의 이동 중 적어도 하나를 확장 현실 디바이스에 전송하도록 구성된 무선 송신기를 포함한다.

[0171] 양태 2. 양태 1의 웨어러블 디바이스에 있어서, 하나 이상의 추적 측정들은 하나 이상의 오브젝트들에 대한 구조의 거리, 구조의 이동의 속도를 표시하는 속도 벡터, 및 물리적 공간 내의 구조의 고도 중 적어도 하나를 더 포함한다.

[0172] 양태 3. 양태 1 또는 양태 2의 웨어러블 디바이스에 있어서, 하나 이상의 오브젝트들은 XR 디바이스, 사용자와 연관된 상이한 신체 부분, 및 입력 디바이스 중 적어도 하나를 포함한다.

[0173] 양태 4. 양태 1 내지 양태 3 중 어느 한 양태의 웨어러블 디바이스에 있어서, 사용자와 연관된 신체 부분은 손가락, 손, 및 손목 중 적어도 하나를 포함하고, 사용자와 연관된 상이한 신체 부분은 상이한 손가락, 상이한 손, 및 상이한 손목 중 적어도 하나를 포함한다.

[0174] 양태 5. 양태 1 내지 양태 4 중 어느 한 양태의 웨어러블 디바이스에 있어서, 웨어러블 디바이스는 XR 디바이스에서 프라이버시 모드를 트리거링하도록 구성된 입력을 무선 송신기를 통해 XR 디바이스에 전송하도록 구성되며, 프라이버시 모드는 XR 디바이스에서의 하나 이상의 이미지 센서들이 꺼지는 것 또는 디스에이블링되는 것 중 적어도 하나인 동작 상태를 포함한다.

[0175] 양태 6. 양태 1 내지 양태 5 중 어느 한 양태의 웨어러블 디바이스에 있어서, 입력은 하나 이상의 센서들로부터의 하나 이상의 측정들에 기초하며, 하나 이상의 측정들은 웨어러블 디바이스에서의 터치 입력에 대응하는 터치 신호, 신체 부분의 제2 로케이션과 상이한 웨어러블 디바이스의 제1 로케이션, 및 웨어러블 디바이스와 신체 부분 사이의 거리 중 적어도 하나를 표시한다.

[0176] 양태 7. 양태 1 내지 양태 6 중 어느 한 양태의 웨어러블 디바이스에 있어서, 웨어러블 디바이스는 프라이버시 모드를 중지하도록 XR 디바이스를 트리거링하도록 구성된 부가적인 입력을 무선 송신기를 통해 XR 디바이스에 전송하도록 구성되며, 입력은 웨어러블 디바이스에서의 터치 입력에 대응하는 터치 신호, 신체 부분의 로케이션에 대응하는 웨어러블 디바이스의 로케이션, 및 웨어러블 디바이스와 신체 부분 사이의 근접도 중 적어도 하나를 표시하는 센서 데이터에 기초한다.

[0177] 양태 8. 양태 1 내지 양태 7 중 어느 한 양태의 웨어러블 디바이스에 있어서, 웨어러블 디바이스는 XR 디바이스에서의 XR 애플리케이션과 연관된 XR 입력을 무선 송신기를 통해 XR 디바이스에 전송하도록 구성되며, XR 입력은 하나 이상의 센서들로부터의 하나 이상의 측정들에 기초한다.

- [0178] 양태 9. 양태 1 내지 양태 8 중 어느 한 양태의 웨어러블 디바이스에 있어서, 웨어러블 디바이스는 XR 디바이스에서의 디바이스 설정 및 XR 디바이스에서의 하나 이상의 XR 동작들 중 적어도 하나의 조정을 트리거링하도록 구성된 입력을 무선 송신기를 통해 XR 디바이스에 전송하도록 구성된다.
- [0179] 양태 10. 양태 1 내지 양태 9 중 어느 한 양태의 웨어러블 디바이스에 있어서, 디바이스 설정은 하나 이상의 이미지 센서들과 연관된 전력 모드, 하나 이상의 이미지 센서들과 연관된 프레임레이트, 및 하나 이상의 이미지 센서들과 연관된 해상도 중 적어도 하나를 포함하며, 하나 이상의 XR 동작들은 오브젝트 검출, 오브젝트 분류, 포즈 추정, 및 형상 추정 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0180] 양태 11. 양태 1 내지 양태 10 중 어느 한 양태의 웨어러블 디바이스에 있어서, 하나 이상의 센서들은 가속도계, 자이로스코프, 압력 센서, 오디오 센서, 터치 센서, 및 자력계 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0181] 양태 12. 양태 1 내지 양태 11 중 어느 한 양태의 웨어러블 디바이스에 있어서, 웨어러블 디바이스는 링을 포함하고, 신체 부분은 사용자의 손가락을 포함한다.
- [0182] 양태 13. 양태 1 내지 양태 11 중 어느 한 양태의 웨어러블 디바이스에 있어서, 웨어러블 디바이스는 팔찌를 포함하고, 신체 부분은 사용자의 손목을 포함한다.
- [0183] 양태 14. 양태 1 내지 양태 11 중 어느 한 양태의 웨어러블 디바이스에 있어서, 웨어러블 디바이스는 장갑을 포함하고, 신체 부분은 사용자의 손을 포함한다.
- [0184] 양태 15. 추적 데이터를 프로세싱하기 위한 방법으로서, 방법은, 웨어러블 디바이스와 확장 현실 디바이스 사이의 무선 연결을 확립하는 단계로서, 웨어러블 디바이스는 사용자와 연관된 신체 부분을 수용하도록 구성된 수용 공간을 정의하는 구조를 포함하고, 구조는 수용 공간을 통해 수용된 신체 부분과 접촉하도록 구성된 표면을 포함하는, 상기 무선 연결을 확립하는 단계; 웨어러블 디바이스와 연관된 구조와 통합된 하나 이상의 센서들을 통해, 웨어러블 디바이스와 연관된 하나 이상의 추적 측정들을 획득하는 단계로서, 하나 이상의 추적 측정들은 물리적 공간 내의 구조의 포지션 및 구조의 이동 중 적어도 하나를 포함하는, 상기 하나 이상의 추적 측정들을 획득하는 단계; 및 물리적 공간 내의 구조의 포지션 및 구조의 이동 중 적어도 하나를 웨어러블 디바이스의 무선 송신기를 통해 XR 디바이스에 전송하는 단계를 포함한다.
- [0185] 양태 16. 양태 15의 방법에 있어서, 하나 이상의 추적 측정들은 하나 이상의 오브젝트들에 대한 구조의 거리, 구조의 이동의 속도를 표시하는 속도 벡터, 및 물리적 공간 내의 구조의 고도 중 적어도 하나를 더 포함한다.
- [0186] 양태 17. 양태 15 또는 양태 16의 방법에 있어서, 하나 이상의 오브젝트들은 XR 디바이스, 사용자와 연관된 제2 신체 부분, 및 입력 디바이스 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0187] 양태 18. 양태 15 내지 양태 17 중 어느 한 양태의 방법에 있어서, 사용자와 연관된 신체 부분은 손가락, 손, 및 손목 중 적어도 하나를 포함하고, 사용자와 연관된 제2 신체 부분은 제2 손가락, 제2 손, 및 제2 손목 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0188] 양태 19. 양태 15 내지 양태 18 중 어느 한 양태의 방법에 있어서, XR 디바이스에서 프라이버시 모드를 트리거링하도록 구성된 입력을 웨어러블 디바이스의 무선 송신기를 통해 XR 디바이스에 전송하는 단계를 더 포함하며, 프라이버시 모드는 XR 디바이스에서의 하나 이상의 이미지 센서들이 꺼지는 것 또는 디스에이블링되는 것 중 적어도 하나인 동작 상태를 포함한다.
- [0189] 양태 20. 양태 15 내지 양태 19 중 어느 한 양태의 방법에 있어서, 입력은 하나 이상의 센서들로부터의 하나 이상의 측정들에 기초하며, 하나 이상의 측정들은 웨어러블 디바이스에서의 터치 입력에 대응하는 터치 신호, 신체 부분의 제2 로케이션과 상이한 웨어러블의 제1 로케이션, 및 웨어러블과 신체 부분 사이의 거리 중 적어도 하나를 표시한다.
- [0190] 양태 21. 양태 15 내지 양태 20 중 어느 한 양태의 방법에 있어서, 프라이버시 모드를 중지하도록 XR 디바이스를 트리거링하도록 구성된 부가적인 입력을 웨어러블 디바이스의 무선 송신기를 통해 XR 디바이스에 전송하는 단계를 더 포함하며, 입력은 웨어러블 디바이스에서의 터치 입력에 대응하는 터치 신호, 신체 부분의 로케이션에 대응하는 웨어러블 디바이스의 로케이션, 및 웨어러블 디바이스와 신체 부분 사이의 근접도 중 적어도 하나를 표시하는 센서 데이터에 기초한다.
- [0191] 양태 22. 양태 15 내지 양태 21 중 어느 한 양태의 방법에 있어서, XR 디바이스에서의 XR 애플리케이션과 연관된 XR 입력을 웨어러블 디바이스의 무선 송신기를 통해 XR 디바이스에 전송하는 단계를 더 포함하며, XR 입력은

하나 이상의 센서들로부터의 하나 이상의 측정들에 기초한다.

- [0192] 양태 23. 양태 15 내지 양태 22 중 어느 한 양태의 방법에 있어서, XR 디바이스에서의 디바이스 설정 및 XR 디바이스에서의 하나 이상의 XR 동작들 중 적어도 하나의 조정을 트리거링하도록 구성된 입력을 웨어러블 디바이스의 무선 송신기를 통해 XR 디바이스에 전송하는 단계를 더 포함한다.
- [0193] 양태 24. 양태 15 내지 양태 23 중 어느 한 양태의 방법에 있어서, 디바이스 설정은 하나 이상의 이미지 센서들과 연관된 전력 모드, 하나 이상의 이미지 센서들과 연관된 프레임레이트, 및 하나 이상의 이미지 센서들과 연관된 해상도 중 적어도 하나를 포함하며, 하나 이상의 XR 동작들은 오브젝트 검출, 오브젝트 분류, 포즈 추정, 및 형상 추정 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0194] 양태 25. 양태 15 내지 양태 24 중 어느 한 양태의 방법에 있어서, 웨어러블 디바이스는 링을 포함하고, 신체 부분은 사용자의 손가락을 포함한다.
- [0195] 양태 26. 양태 15 내지 양태 25 중 어느 한 양태의 방법에 있어서, 웨어러블 디바이스는 팔찌를 포함하고, 신체 부분은 사용자의 손목을 포함한다.
- [0196] 양태 27. 양태 15 내지 양태 26 중 어느 한 양태의 방법에 있어서, 웨어러블 디바이스는 장갑을 포함하고, 신체 부분은 사용자의 손을 포함한다.
- [0197] 양태 28. 양태 15 내지 양태 27 중 어느 한 양태의 방법에 있어서, 하나 이상의 센서들은 가속도계, 자이로스코프, 압력 센서, 오디오 센서, 터치 센서, 및 자력계 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0198] 양태 29. 명령들이 저장되어 있는 비일시적 컴퓨터-판독가능 매체로서, 명령들은, 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 때, 하나 이상의 프로세서들로 하여금, 양태 15 내지 양태 27 중 어느 한 양태에 따른 방법을 수행하게 한다.
- [0199] 양태 30. 웨어러블 디바이스로서, 양태 15 내지 양태 27 중 어느 한 양태에 따른 방법을 수행하기 위한 수단을 포함한다.
- [0200] 양태 31. 양태 30의 웨어러블 디바이스에 있어서, 하나 이상의 센서들은 가속도계, 자이로스코프, 압력 센서, 오디오 센서, 터치 센서, 및 자력계 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0201] 양태 32. 양태 30 또는 양태 31의 웨어러블 디바이스에 있어서, 웨어러블 디바이스는 장갑을 포함하고, 신체 부분은 사용자의 손을 포함한다.
- [0202] 양태 33. 양태 30 또는 양태 31의 웨어러블 디바이스에 있어서, 웨어러블 디바이스는 링을 포함하고, 신체 부분은 사용자의 손가락을 포함한다.
- [0203] 양태 34. 양태 30 또는 양태 31의 웨어러블 디바이스에 있어서, 웨어러블 디바이스는 팔찌를 포함하고, 신체 부분은 사용자의 손목을 포함한다.
- [0204] 양태 35. 추적 데이터를 프로세싱하기 위한 방법으로서, 방법은, 웨어러블 디바이스와 XR(extended reality) 디바이스 사이의 무선 연결을 확립하는 단계로서, 웨어러블 디바이스는 사용자와 연관된 신체 부분을 수용하도록 구성된 수용 공간을 정의하는 구조를 포함하고, 구조는 수용 공간을 통해 수용된 신체 부분과 접촉하도록 구성된 표면을 포함하는, 상기 무선 연결을 확립하는 단계; 웨어러블 디바이스로부터, 웨어러블 디바이스의 하나 이상의 센서들에 의해 계산된 하나 이상의 추적 측정들을 수신하는 단계로서, 하나 이상의 추적 측정들은 물리적 공간 내의 구조의 포지션 및 구조의 이동 중 적어도 하나를 포함하는, 상기 하나 이상의 추적 측정들을 수신하는 단계; 및 XR 디바이스에 의해, XR 디바이스에서의 XR 애플리케이션에 대한 하나 이상의 XR 입력들로 하나 이상의 추적 측정들을 변환하는 단계를 포함한다.
- [0205] 양태 36. 양태 35의 방법에 있어서, 하나 이상의 추적 측정들은 하나 이상의 오브젝트들에 대한 구조의 거리, 구조의 이동의 속도를 표시하는 속도 벡터, 및 물리적 공간 내의 구조의 고도 중 적어도 하나를 더 포함한다.
- [0206] 양태 37. 양태 36의 방법에 있어서, 하나 이상의 오브젝트들은 XR 디바이스, 사용자와 연관된 제2 신체 부분, 및 입력 디바이스 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0207] 양태 38. 양태 37의 방법에 있어서, 사용자와 연관된 신체 부분은 손가락, 손, 및 손목 중 적어도 하나를 포함하고, 사용자와 연관된 제2 신체 부분은 제2 손가락, 제2 손, 및 제2 손목 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0208] 양태 39. 양태 35 내지 양태 37 중 어느 한 양태의 방법에 있어서, 하나 이상의 XR 입력들은 물리적 공간 내의

구조의 포지션 및 구조의 이동 중 적어도 하나에 의해 정의된 거리를 측정하라는 요청, 공간 내의 다수의 치수들을 따른 가상 엘리먼트의 수정, 가상 엘리먼트의 선택, 및 내비게이션 이벤트 중 적어도 하나를 포함한다.

- [0209] 양태 40. 양태 39의 방법에 있어서, 가상 엘리먼트는, XR 디바이스에 의해 렌더링된 가상 오브젝트, XR 디바이스에 의해 렌더링된 환경 내의 가상 평면, 및 XR 디바이스에 의해 렌더링된 환경 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0210] 양태 41. 양태 39의 방법에 있어서, 내비게이션 이벤트는 렌더링된 콘텐츠를 스크롤링하는 것 및 제1 인터페이스 엘리먼트로부터 제2 인터페이스 엘리먼트로 이동하는 것 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0211] 양태 42. 양태 35 내지 양태 41 중 어느 한 양태의 방법에 있어서, 웨어러블 디바이스로부터, XR 디바이스에서 프라이버시 모드를 트리거링하도록 구성된 입력을 수신하는 단계를 더 포함하며, 프라이버시 모드는 XR 디바이스에서의 하나 이상의 이미지 센서들이 꺼지는 것 또는 디스플레이링되는 것 중 적어도 하나인 동작 상태를 포함한다.
- [0212] 양태 43. 양태 42의 방법에 있어서, 입력은 하나 이상의 센서들로부터의 하나 이상의 측정들에 기초하며, 하나 이상의 측정들은 웨어러블 디바이스에서의 터치 입력에 대응하는 터치 신호, 신체 부분의 제2 로케이션과 상이한 웨어러블의 제1 로케이션, 및 웨어러블과 신체 부분 사이의 거리 중 적어도 하나를 표시한다.
- [0213] 양태 44. 양태 42의 방법에 있어서, 웨어러블 디바이스로부터 XR 디바이스로, 프라이버시 모드를 중지하도록 XR 디바이스를 트리거링하도록 구성된 부가적인 입력을 수신하는 단계를 더 포함하며, 입력은 웨어러블 디바이스에서의 터치 입력에 대응하는 터치 신호, 신체 부분의 로케이션에 대응하는 웨어러블 디바이스의 로케이션, 및 웨어러블 디바이스와 신체 부분 사이의 근접도 중 적어도 하나를 표시하는 센서 데이터에 기초한다.
- [0214] 양태 45. 양태 35 내지 양태 44 중 어느 한 양태의 방법에 있어서, 웨어러블 디바이스로부터, XR 디바이스에서 조정된 전력 모드를 트리거링하도록 구성된 입력을 수신하는 단계를 더 포함하며, 조정된 전력 모드는 조정된 전력 모드 이전의 전력 상태에 대한 더 낮은 전력 상태를 포함한다.
- [0215] 양태 46. 양태 35 내지 양태 45 중 어느 한 양태의 방법에 있어서, 웨어러블 디바이스로부터 XR 디바이스로, XR 디바이스에서의 디바이스 설정 및 XR 디바이스에서의 하나 이상의 XR 동작들 중 적어도 하나의 조정을 트리거링하도록 구성된 입력을 수신하는 단계를 더 포함한다.
- [0216] 양태 47. 양태 46의 방법에 있어서, 디바이스 설정은 하나 이상의 이미지 센서들과 연관된 전력 모드, 하나 이상의 이미지 센서들과 연관된 프레임레이트, 및 하나 이상의 이미지 센서들과 연관된 해상도 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0217] 양태 48. 양태 46 또는 양태 47의 방법에 있어서, 하나 이상의 XR 동작들은 오브젝트 검출, 오브젝트 분류, 포즈 추정, 및 형상 추정 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0218] 양태 49. 양태 35 내지 양태 48 중 어느 한 양태의 방법에 있어서, 하나 이상의 센서들은 가속도계, 자이로스코프, 압력 센서, 오디오 센서, 터치 센서, 및 자력계 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0219] 양태 50. 양태 35 내지 양태 49 중 어느 한 양태의 방법에 있어서, 웨어러블 디바이스는 팔찌를 포함하고, 신체 부분은 사용자의 손목을 포함한다.
- [0220] 양태 51. 양태 35 내지 양태 49 중 어느 한 양태의 방법에 있어서, 웨어러블 디바이스는 링을 포함하고, 신체 부분은 사용자의 손가락을 포함한다.
- [0221] 양태 52. 양태 35 내지 양태 49 중 어느 한 양태의 방법에 있어서, 웨어러블 디바이스는 장갑을 포함하고, 신체 부분은 사용자의 손을 포함한다.
- [0222] 양태 53. 추적 데이터를 프로세싱하기 위한 장치로서, 장치는, 메모리; 및 메모리에 커플링된 하나 이상의 프로세서들을 포함하며, 하나 이상의 프로세서들은, 웨어러블 디바이스와 XR(extended reality) 디바이스 사이의 무선 연결을 확립하고 - 웨어러블 디바이스는 사용자와 연관된 신체 부분을 수용하도록 구성된 수용 공간을 정의하는 구조를 포함하고, 구조는 수용 공간을 통해 수용된 신체 부분과 접촉하도록 구성된 표면을 포함함 -; 웨어러블 디바이스로부터, 웨어러블 디바이스의 하나 이상의 센서들에 의해 계산된 하나 이상의 추적 측정들을 수신하고 - 하나 이상의 추적 측정들은 물리적 공간 내의 구조의 포지션 및 구조의 이동 중 적어도 하나를 포함함 -; XR 디바이스에 의해, XR 디바이스에서의 XR 애플리케이션에 대한 하나 이상의 XR 입력들로 하나 이상의 추적 측정들을 변환하도록 구성된다.

- [0223] 양태 54. 양태 53의 장치에 있어서, 하나 이상의 추적 측정들은 하나 이상의 오브젝트들에 대한 구조의 거리, 구조의 이동의 속도를 표시하는 속도 벡터, 및 물리적 공간 내의 구조의 고도 중 적어도 하나를 더 포함한다.
- [0224] 양태 55. 양태 54의 장치에 있어서, 하나 이상의 오브젝트들은 XR 디바이스, 사용자와 연관된 제2 신체 부분, 및 입력 디바이스 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0225] 양태 56. 양태 55의 장치에 있어서, 사용자와 연관된 신체 부분은 손가락, 손, 및 손목 중 적어도 하나를 포함하고, 사용자와 연관된 제2 신체 부분은 제2 손가락, 제2 손, 및 제2 손목 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0226] 양태 57. 양태 53 내지 양태 55 중 어느 한 양태의 장치에 있어서, 하나 이상의 XR 입력들은 물리적 공간 내의 구조의 포지션 및 구조의 이동 중 적어도 하나에 의해 정의된 거리를 측정하라는 요청, 공간 내의 다수의 치수들을 따른 가상 엘리먼트의 수정, 가상 엘리먼트의 선택, 및 내비게이션 이벤트 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0227] 양태 58. 양태 57의 장치에 있어서, 가상 엘리먼트는, XR 디바이스에 의해 렌더링된 가상 오브젝트, XR 디바이스에 의해 렌더링된 환경 내의 가상 평면, 및 XR 디바이스에 의해 렌더링된 환경 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0228] 양태 59. 양태 57의 장치에 있어서, 내비게이션 이벤트는 렌더링된 콘텐츠를 스크롤링하는 것 및 제1 인터페이스 엘리먼트로부터 제2 인터페이스 엘리먼트로 이동하는 것 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0229] 양태 60. 양태 53 내지 양태 59 중 어느 한 양태의 장치에 있어서, 웨어러블 디바이스로부터, XR 디바이스에서 프라이버시 모드를 트리거링하도록 구성된 입력을 수신하는 것을 더 포함하며, 프라이버시 모드는 XR 디바이스에서의 하나 이상의 이미지 센서들이 꺼지는 것 또는 디스에이블링되는 것 중 적어도 하나인 동작 상태를 포함한다.
- [0230] 양태 61. 양태 60의 장치에 있어서, 입력은 하나 이상의 센서들로부터의 하나 이상의 측정들에 기초하며, 하나 이상의 측정들은 웨어러블 디바이스에서의 터치 입력에 대응하는 터치 신호, 신체 부분의 제2 로케이션과 상이한 웨어러블의 제1 로케이션, 및 웨어러블과 신체 부분 사이의 거리 중 적어도 하나를 표시한다.
- [0231] 양태 62. 양태 60의 장치에 있어서, 웨어러블 디바이스로부터 XR 디바이스로, 프라이버시 모드를 중지하도록 XR 디바이스를 트리거링하도록 구성된 부가적인 입력을 수신하는 것을 더 포함하며, 입력은 웨어러블 디바이스에서의 터치 입력에 대응하는 터치 신호, 신체 부분의 로케이션에 대응하는 웨어러블 디바이스의 로케이션, 및 웨어러블 디바이스와 신체 부분 사이의 근접도 중 적어도 하나를 표시하는 센서 데이터에 기초한다.
- [0232] 양태 63. 양태 53 내지 양태 62 중 어느 한 양태의 장치에 있어서, 웨어러블 디바이스로부터, XR 디바이스에서 조정된 전력 모드를 트리거링하도록 구성된 입력을 수신하는 것을 더 포함하며, 조정된 전력 모드는 조정된 전력 모드 이전의 전력 상태에 대한 더 낮은 전력 상태를 포함한다.
- [0233] 양태 64. 양태 53 내지 양태 63 중 어느 한 양태의 장치에 있어서, 웨어러블 디바이스로부터 XR 디바이스로, XR 디바이스에서의 디바이스 설정 및 XR 디바이스에서의 하나 이상의 XR 동작들 중 적어도 하나의 조정을 트리거링하도록 구성된 입력을 수신하는 것을 더 포함한다.
- [0234] 양태 65. 양태 64의 장치에 있어서, 디바이스 설정은 하나 이상의 이미지 센서들과 연관된 전력 모드, 하나 이상의 이미지 센서들과 연관된 프레임레이트, 및 하나 이상의 이미지 센서들과 연관된 해상도 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0235] 양태 66. 양태 64 또는 양태 65의 장치에 있어서, 하나 이상의 XR 동작들은 오브젝트 검출, 오브젝트 분류, 포즈 추정, 및 형상 추정 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0236] 양태 67. 양태 53 내지 양태 66 중 어느 한 양태의 장치에 있어서, 하나 이상의 센서들은 가속도계, 자이로스코프, 압력 센서, 오디오 센서, 터치 센서, 및 자력계 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0237] 양태 68. 양태 53 내지 양태 67 중 어느 한 양태의 장치에 있어서, 웨어러블 디바이스는 팔찌를 포함하고, 신체 부분은 사용자의 손목을 포함한다.
- [0238] 양태 69. 양태 53 내지 양태 67 중 어느 한 양태의 장치에 있어서, 웨어러블 디바이스는 링을 포함하고, 신체 부분은 사용자의 손가락을 포함한다.
- [0239] 양태 70. 양태 53 내지 양태 67 중 어느 한 양태의 장치에 있어서, 웨어러블 디바이스는 장갑을 포함하고, 신체 부분은 사용자의 손을 포함한다.

- [0240] 양태 71. 양태 53 내지 양태 67 중 어느 한 양태의 장치에 있어서, 장치는 모바일 디바이스를 포함한다.
- [0241] 양태 72. 양태 53 내지 양태 67 중 어느 한 양태의 장치에 있어서, 장치는 카메라를 포함한다.
- [0242] 양태 73. 양태 53 내지 양태 67 중 어느 한 양태의 장치에 있어서, 장치는 XR 디바이스 및 디스플레이를 포함한다.
- [0243] 양태 74. 명령들이 저장되어 있는 비밀시적 컴퓨터-관독가능 매체로서, 명령들은, 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 때, 하나 이상의 프로세서들로 하여금, 양태 35 내지 양태 52 중 어느 한 양태에 따른 방법을 수행하게 한다.
- [0244] 양태 75. 장치로서, 양태 35 내지 양태 52 중 어느 한 양태에 따른 방법을 수행하기 위한 수단을 포함한다.
- [0245] 양태 76. 장치로서, 메모리; 및 메모리에 커플링된 하나 이상의 프로세서들을 포함하며, 하나 이상의 프로세서들은, 물리적 공간 내의 웨어러블 디바이스의 제1 위치션을 결정하고; 웨어러블 디바이스로부터, 웨어러블 디바이스와 연관된 위치션 정보를 수신하고; 수신된 위치션 정보에 기초하여 웨어러블 디바이스의 제2 위치션을 결정하고; 제1 위치션 및 제2 위치션에 기초하여, 장치에 대한 웨어러블 디바이스의 이동을 추적하도록 구성된다.
- [0246] 양태 77. 양태 76의 장치에 있어서, 웨어러블 디바이스의 이동을 추적하기 위해, 하나 이상의 프로세서들은, 웨어러블 디바이스의 제1 좌표계 내의 웨어러블 디바이스의 제1 위치션을 결정하고; 웨어러블 디바이스의 제1 좌표계를 장치의 제2 좌표계로 변환하고; 장치의 제2 좌표계 내의 웨어러블 디바이스의 제2 위치션을 결정하도록 구성된다.
- [0247] 양태 78. 양태 76 또는 양태 77의 장치에 있어서, 하나 이상의 프로세서들은, 웨어러블 디바이스의 제2 위치션 및 웨어러블 디바이스의 추적된 이동 중 적어도 하나에 기초하여, 웨어러블 디바이스가 장치 상의 하나 이상의 이미지 센서들의 FOV(field-of-view) 내에 있는 것 및 장치 상의 하나 이상의 이미지 센서에 가시적인 것 중 적어도 하나인지를 결정하도록 구성된다.
- [0248] 양태 79. 양태 78의 장치에 있어서, 하나 이상의 프로세서들은, 웨어러블 디바이스의 제2 위치션 및 웨어러블 디바이스의 추적된 이동 중 적어도 하나에 기초하여, 웨어러블 디바이스와 연관된 손의 로케이션을 추적하도록 구성된다.
- [0249] 양태 80. 양태 79의 장치에 있어서, 하나 이상의 프로세서들은, 웨어러블 디바이스가 하나 이상의 이미지 센서들의 FOV 내에 있고, 하나 이상의 이미지 센서들에 가시적이라는 결정에 기초하여, 하나 이상의 이미지 센서들로부터의 적어도 하나의 이미지 센서를 통해 손의 하나 이상의 이미지들을 캡처하고; 손의 하나 이상의 이미지들에 기초하여 추가로 손의 로케이션을 추적하도록 구성되며, 손의 로케이션은 웨어러블 디바이스의 제1 좌표계에 대해 추적된다.
- [0250] 양태 81. 양태 78의 장치에 있어서, 하나 이상의 프로세서들은, 위치션 정보에 기초하여, 웨어러블 디바이스가 하나 이상의 이미지 센서들의 FOV 외부에 있고, 하나 이상의 이미지 센서들의 FOV 내의 영역을 향해 이동하고 있다고 결정하고; 웨어러블 디바이스가 하나 이상의 이미지 센서들의 FOV 외부에 있고, 하나 이상의 이미지 센서들의 FOV 내의 영역을 향해 이동하고 있다고 결정하는 것에 기초하여, 장치에서 하나 이상의 이미징 동작들 및 하나 이상의 추적 동작들을 개시하도록 구성되며, 하나 이상의 추적 동작들은 하나 이상의 이미징 동작들로부터의 이미지 데이터에 적어도 부분적으로 기초한다.
- [0251] 양태 82. 양태 78의 장치에 있어서, 하나 이상의 프로세서들은, 웨어러블 디바이스가 장치 상의 제1 이미지 센서의 제1 FOV 내에 있다는 제1 결정 및 웨어러블 디바이스가 장치 상의 제1 이미지 센서에 가시적이라는 제2 결정 중 적어도 하나에 기초하여, 제1 이미지 센서의 제1 설정을 조정하는 것으로서, 제1 설정은 제1 이미지 센서의 전력 모드 및 제1 이미지 센서의 동작 상태 중 적어도 하나를 포함하는, 상기 제1 설정을 조정하고; 웨어러블 디바이스가 장치 상의 제2 이미지 센서의 제2 FOV 외부에 있다는 제3 결정 및 웨어러블 디바이스가 장치 상의 제2 이미지 센서에 가시적이지 않다는 제4 결정 중 적어도 하나에 기초하여, 제2 이미지 센서의 제2 설정을 조정하는 것으로서, 제2 설정은 제2 이미지 센서의 전력 모드 및 제2 이미지 센서의 동작 상태 중 적어도 하나를 포함하는, 상기 제2 설정을 조정하도록 구성된다.
- [0252] 양태 83. 양태 82의 장치에 있어서, 제1 이미지 센서의 제1 설정을 조정하기 위해, 하나 이상의 프로세서들은, 제1 전력 모드로부터 제1 전력 모드보다 높은 전력 모드를 포함하는 제2 전력 모드로 제1 이미지 센서의 전력 모드를 변경시키는 것 및 제1 동작 상태로부터 제1 동작 상태보다 높은 동작 상태를 포함하는 제2 동작 상태로 제1 이미지 센서의 동작 상태를 변경시키는 것 중 적어도 하나를 행하도록 구성되며, 제2 동작 상태는 더 높은

프레임레이트 및 더 높은 해상도 중 적어도 하나를 포함한다.

- [0253] 양태 84. 양태 82의 장치에 있어서, 제2 이미지 센서의 제2 설정을 조정하기 위해, 하나 이상의 프로세서들은, 제1 전력 모드로부터 제1 전력 모드보다 낮은 전력 모드를 포함하는 제2 전력 모드로 제2 이미지 센서의 전력 모드를 변경시키는 것 및 제1 동작 상태로부터 제1 동작 상태보다 낮은 동작 상태를 포함하는 제2 동작 상태로 제2 이미지 센서의 동작 상태를 변경시키는 것 중 적어도 하나를 행하도록 구성되며, 제2 동작 상태는 더 낮은 프레임레이트 및 더 낮은 해상도 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0254] 양태 85. 양태 78의 장치에 있어서, 하나 이상의 프로세서들은 웨어러블 디바이스가 장치 상의 하나 이상의 이미지 센서들에 가지적이지 않다는 결정에 응답하여, 웨어러블 디바이스로부터의 부가적인 포지션 정보에 기초하여 웨어러블 디바이스의 로케이션을 추적하도록 구성된다.
- [0255] 양태 86. 양태 78의 장치에 있어서, 하나 이상의 프로세서들은, 웨어러블 디바이스가 하나 이상의 이미지 센서들의 FOV 내에 있고, 웨어러블 디바이스에 대한 하나 이상의 이미지 센서들의 뷰가 차단된다는 결정에 응답하여, 웨어러블 디바이스로부터의 부가적인 포지션 정보에 기초하여 웨어러블 디바이스의 로케이션을 추적하도록 구성된다.
- [0256] 양태 87. 양태 86의 장치에 있어서, 하나 이상의 프로세서들은, 웨어러블 디바이스가 하나 이상의 이미지 센서들의 FOV 내에 있고, 웨어러블 디바이스에 대한 하나 이상의 이미지 센서들의 뷰가 차단된다는 결정에 응답하여, 하나 이상의 이미지 센서들을 초기화하도록 구성된다.
- [0257] 양태 88. 양태 76 내지 양태 87 중 어느 한 양태의 장치에 있어서, 웨어러블 디바이스의 제1 포지션을 결정하기 위해, 하나 이상의 프로세서들은, 웨어러블 디바이스로부터, 장치 상의 하나 이상의 이미지 센서들로부터의 이미지 데이터 및 웨어러블 디바이스 상의 하나 이상의 센서들로부터의 하나 이상의 측정들과 연관된 데이터 중 적어도 하나를 수신하고; 하나 이상의 이미지 센서들로부터의 이미지 데이터 및 하나 이상의 센서들로부터의 하나 이상의 측정들과 연관된 데이터 중 적어도 하나에 기초하여 웨어러블 디바이스의 제1 포지션을 결정하도록 구성된다.
- [0258] 양태 89. 양태 88의 장치에 있어서, 데이터는, 하나 이상의 오브젝트들에 대한 웨어러블 디바이스의 거리, 웨어러블 디바이스의 이동의 속도를 표시하는 속도 벡터, 하나 이상의 센서들로부터의 터치 센서에 의해 측정된 터치 신호, 하나 이상의 센서들로부터의 오디오 센서로부터의 오디오 데이터, 및 물리적 공간 내의 웨어러블 디바이스의 고도 중 적어도 하나를 포함하며, 하나 이상의 오브젝트들은 장치, 웨어러블 디바이스의 사용자와 연관된 신체 부분, 및 입력 디바이스 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0259] 양태 90. 양태 76 내지 양태 89 중 어느 한 양태의 장치에 있어서, 하나 이상의 프로세서들은, 웨어러블 디바이스로부터, 장치에서 프라이버시 모드를 트리거링하도록 구성된 입력을 수신하고; 프라이버시 모드를 트리거링하도록 구성된 입력에 기초하여, 장치에서의 하나 이상의 이미지 센서들의 동작 상태를 오프 상태 및 디스플레이 블랭킹된 상태 중 적어도 하나로 조정하도록 구성된다.
- [0260] 양태 91. 양태 90의 장치에 있어서, 입력은 웨어러블 디바이스 상의 하나 이상의 센서들로부터의 센서 데이터에 기초하며, 센서 데이터는 웨어러블 디바이스에서의 터치 입력에 대응하는 터치 신호, 웨어러블 디바이스의 로케이션, 및 웨어러블 디바이스와 웨어러블 디바이스의 사용자의 신체 부분 사이의 거리 중 적어도 하나를 표시한다.
- [0261] 양태 92. 양태 90 또는 양태 91의 장치에 있어서, 하나 이상의 프로세서들은, 웨어러블 디바이스로부터, 프라이버시 모드를 중지하도록 장치를 트리거링하도록 구성된 부가적인 입력을 수신하도록 구성되며, 부가적인 입력은 웨어러블 디바이스에서의 터치 입력에 대응하는 터치 신호, 웨어러블 디바이스의 사용자의 신체 부분의 로케이션에 대응하는 웨어러블 디바이스의 로케이션, 및 웨어러블 디바이스와 신체 부분 사이의 근접도 중 적어도 하나를 표시하는 센서 데이터에 기초한다.
- [0262] 양태 93. 양태 76 내지 양태 92 중 어느 한 양태의 장치에 있어서, 하나 이상의 프로세서들은, 웨어러블 디바이스로부터의 데이터 및 웨어러블 디바이스로부터의 커맨드 중 적어도 하나에 기초하여, 장치 상의 XR(extended reality) 애플리케이션에 대한 하나 이상의 XR 입력들을 결정하도록 구성된다.
- [0263] 양태 94. 양태 93의 장치에 있어서, 하나 이상의 XR 입력들은, 공간 내의 다수의 치수들을 따른 가상 엘리먼트의 수정, 가상 엘리먼트의 선택, 내비게이션 이벤트, 및 웨어러블 디바이스의 제1 포지션, 웨어러블 디바이스의 제2 포지션, 및 웨어러블 디바이스의 이동 중 적어도 하나에 의해 정의된 거리를 측정하라는 요청 중 적어도 하나

나를 포함한다.

- [0264] 양태 95. 양태 94의 장치에 있어서, 가상 엘리먼트는, 장치에 의해 렌더링된 가상 오브젝트, 장치에 의해 렌더링된 환경 내의 가상 평면, 및 장치에 의해 렌더링된 환경 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0265] 양태 96. 양태 94 또는 양태 95의 장치에 있어서, 내비게이션 이벤트는 렌더링된 콘텐츠를 스크롤링하는 것 및 제1 인터페이스 엘리먼트로부터 제2 인터페이스 엘리먼트로 이동하는 것 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0266] 양태 97. 양태 76 내지 양태 96 중 어느 한 양태의 장치에 있어서, 하나 이상의 프로세서들은, 웨어러블 디바이스로부터, 장치에서 하나 이상의 XR 동작들의 조정을 트리거링하도록 구성된 입력을 수신하도록 구성되며, 하나 이상의 XR 동작들은 오브젝트 검출, 오브젝트 분류, 오브젝트 추적, 포즈 추정, 및 형상 추정 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0267] 양태 98. 양태 76 내지 양태 97 중 어느 한 양태의 장치에 있어서, 웨어러블 디바이스는, 팔찌, 링, 또는 장갑을 포함하고, 포지션 정보는 웨어러블 디바이스 상의 하나 이상의 센서들로부터의 관성 측정 유닛으로부터의 측정 및 하나 이상의 센서들로부터의 압력 센서에 의해 측정된 고도 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0268] 양태 99. 양태 76 내지 양태 98 중 어느 한 양태의 장치에 있어서, 장치는 모바일 디바이스를 포함한다.
- [0269] 양태 100. 양태 76 내지 양태 99 중 어느 한 양태의 장치에 있어서, 장치는 카메라를 포함한다.
- [0270] 양태 101. 양태 76 내지 양태 100 중 어느 한 양태의 장치에 있어서, 장치는 XR 디바이스 및 디스플레이를 포함한다.
- [0271] 양태 102. 방법으로서, 물리적 공간 내의 웨어러블 디바이스의 제1 포지션을 결정하는 단계; 웨어러블 디바이스로부터, 웨어러블 디바이스와 연관된 포지션 정보를 수신하는 단계; 수신된 포지션 정보에 기초하여 웨어러블 디바이스의 제2 포지션을 결정하는 단계; 및 제1 포지션 및 제2 포지션에 기초하여, 전자 디바이스에 대한 웨어러블 디바이스의 이동을 추적하는 단계를 포함한다.
- [0272] 양태 103. 양태 102의 방법에 있어서, 웨어러블 디바이스의 이동을 추적하는 단계는 웨어러블 디바이스의 제1 좌표계 내의 웨어러블 디바이스의 제1 포지션을 결정하는 단계; 웨어러블 디바이스의 제1 좌표계를 전자 디바이스의 제2 좌표계로 변환하는 단계; 및 전자 디바이스의 제2 좌표계 내의 웨어러블 디바이스의 제2 포지션을 결정하는 단계를 더 포함한다.
- [0273] 양태 104. 양태 102 또는 양태 103의 방법에 있어서, 웨어러블 디바이스의 제2 포지션 및 웨어러블 디바이스의 추적된 이동 중 적어도 하나에 기초하여, 웨어러블 디바이스가 전자 디바이스 상의 하나 이상의 이미지 센서들의 FOV(field-of-view) 내에 있는 것 및 전자 디바이스 상의 하나 이상의 이미지 센서들에 가시적인 것 중 적어도 하나인지를 결정하는 단계를 더 포함한다.
- [0274] 양태 105. 양태 104의 방법에 있어서, 웨어러블 디바이스의 제2 포지션 및 웨어러블 디바이스의 추적된 이동 중 적어도 하나에 기초하여, 웨어러블 디바이스와 연관된 손의 로케이션을 추적하는 단계를 더 포함한다.
- [0275] 양태 106. 양태 105의 방법에 있어서, 웨어러블 디바이스가 하나 이상의 이미지 센서들의 FOV 내에 있고, 하나 이상의 이미지 센서들에 가시적이라는 결정에 기초하여, 하나 이상의 이미지 센서들로부터의 적어도 하나의 이미지 센서를 통해 손의 하나 이상의 이미지들을 캡처하는 단계; 및 손의 하나 이상의 이미지들에 기초하여 추가로 손의 로케이션을 추적하는 단계를 더 포함하며, 손의 로케이션은 웨어러블 디바이스의 제1 좌표계에 대해 추적된다.
- [0276] 양태 107. 양태 104의 방법에 있어서, 포지션 정보에 기초하여, 웨어러블 디바이스가 하나 이상의 이미지 센서들의 FOV 외부에 있고, 하나 이상의 이미지 센서들의 FOV 내의 영역을 향해 이동하고 있다고 결정하는 단계; 및 웨어러블 디바이스가 하나 이상의 이미지 센서들의 FOV 외부에 있고, 하나 이상의 이미지 센서들의 FOV 내의 영역을 향해 이동하고 있다고 결정하는 것에 기초하여, 전자 디바이스에서 하나 이상의 이미징 동작들 및 하나 이상의 추적 동작들을 개시하는 단계를 더 포함하며, 하나 이상의 추적 동작들은 하나 이상의 이미징 동작들로부터의 이미지 데이터에 적어도 부분적으로 기초한다.
- [0277] 양태 108. 양태 104의 방법에 있어서, 웨어러블 디바이스가 전자 디바이스 상의 제1 이미지 센서의 제1 FOV 내에 있다는 제1 결정 및 웨어러블 디바이스가 전자 디바이스 상의 제1 이미지 센서에 가시적이라는 제2 결정 중 적어도 하나에 기초하여, 제1 이미지 센서의 제1 설정을 조정하는 단계로서, 제1 설정은 제1 이미지 센서의 전력 모드 및 제1 이미지 센서의 동작 상태 중 적어도 하나를 포함하는, 상기 제1 설정을 조정하는 단계; 및 웨어

러블 디바이스가 전자 디바이스 상의 제2 이미지 센서의 제2 FOV 외부에 있다는 제3 결정 및 웨어러블 디바이스가 전자 디바이스 상의 제2 이미지 센서에 가시적이지 않다는 제4 결정 중 적어도 하나에 기초하여, 제2 이미지 센서의 제2 설정을 조정하는 단계로서, 제2 설정은 제2 이미지 센서의 전력 모드 및 제2 이미지 센서의 동작 상태 중 적어도 하나를 포함하는, 상기 제2 설정을 조정하는 단계를 더 포함한다.

[0278] 양태 109. 양태 108의 방법에 있어서, 제1 이미지 센서의 제1 설정을 조정하는 단계는, 제1 전력 모드로부터 제1 전력 모드보다 높은 전력 모드를 포함하는 제2 전력 모드로 제1 이미지 센서의 전력 모드를 변경시키는 것 및 제1 동작 상태로부터 제1 동작 상태보다 높은 동작 상태를 포함하는 제2 동작 상태로 제1 이미지 센서의 동작 상태를 변경시키는 것 중 적어도 하나를 행하는 단계를 더 포함하며, 제2 동작 상태는 더 높은 프레임레이트 및 더 높은 해상도 중 적어도 하나를 포함한다.

[0279] 양태 110. 양태 108의 방법에 있어서, 제2 이미지 센서의 제2 설정을 조정하는 단계는, 제1 전력 모드로부터 제1 전력 모드보다 낮은 전력 모드를 포함하는 제2 전력 모드로 제2 이미지 센서의 전력 모드를 변경시키는 것 및 제1 동작 상태로부터 제1 동작 상태보다 낮은 동작 상태를 포함하는 제2 동작 상태로 제2 이미지 센서의 동작 상태를 변경시키는 것 중 적어도 하나를 행하는 단계를 더 포함하며, 제2 동작 상태는 더 낮은 프레임레이트 및 더 낮은 해상도 중 적어도 하나를 포함한다.

[0280] 양태 111. 양태 104의 방법에 있어서, 웨어러블 디바이스가 전자 디바이스 상의 하나 이상의 이미지 센서들에 가시적이지 않다는 결정에 응답하여, 웨어러블 디바이스로부터의 추가적인 포지션 정보에 기초하여 웨어러블 디바이스의 로케이션을 추적하는 단계를 더 포함한다.

[0281] 양태 112. 양태 104의 방법에 있어서, 웨어러블 디바이스가 하나 이상의 이미지 센서들의 FOV 내에 있고, 웨어러블 디바이스에 대한 하나 이상의 이미지 센서들의 뷰가 차단된다는 결정에 응답하여, 웨어러블 디바이스로부터의 추가적인 포지션 정보에 기초하여 웨어러블 디바이스의 로케이션을 추적하는 단계를 더 포함한다.

[0282] 양태 113. 양태 112의 방법에 있어서, 웨어러블 디바이스가 하나 이상의 이미지 센서들의 FOV 내에 있고, 웨어러블 디바이스에 대한 하나 이상의 이미지 센서들의 뷰가 차단된다는 결정에 응답하여, 하나 이상의 이미지 센서들을 초기화하는 단계를 더 포함한다.

[0283] 양태 114. 양태 102 내지 양태 113 중 어느 한 양태의 방법에 있어서, 웨어러블 디바이스의 제1 포지션을 결정하는 단계는, 웨어러블 디바이스로부터, 전자 디바이스 상의 하나 이상의 이미지 센서들로부터의 이미지 데이터 및 웨어러블 디바이스 상의 하나 이상의 센서들로부터의 하나 이상의 측정들과 연관된 데이터 중 적어도 하나를 수신하는 단계; 및 하나 이상의 이미지 센서들로부터의 이미지 데이터 및 하나 이상의 센서들로부터의 하나 이상의 측정들과 연관된 데이터 중 적어도 하나에 기초하여 웨어러블 디바이스의 제1 포지션을 결정하는 단계를 더 포함한다.

[0284] 양태 115. 양태 114의 방법에 있어서, 데이터는, 하나 이상의 오브젝트들에 대한 웨어러블 디바이스의 거리, 웨어러블 디바이스의 이동의 속도를 표시하는 속도 벡터, 하나 이상의 센서들로부터의 터치 센서에 의해 측정된 터치 신호, 하나 이상의 센서들로부터의 오디오 센서로부터의 오디오 데이터, 및 물리적 공간 내의 웨어러블 디바이스의 고도 중 적어도 하나를 포함하며, 하나 이상의 오브젝트들은 전자 디바이스, 웨어러블 디바이스의 사용자와 연관된 신체 부분, 및 입력 디바이스 중 적어도 하나를 포함한다.

[0285] 양태 116. 양태 102 내지 양태 115 중 어느 한 양태의 방법에 있어서, 웨어러블 디바이스로부터, 전자 디바이스에서 프라이버시 모드를 트리거링하도록 구성된 입력을 수신하는 단계; 및 프라이버시 모드를 트리거링하도록 구성된 입력에 기초하여, 전자 디바이스에서의 하나 이상의 이미지 센서들의 동작 상태를 오프 상태 및 디스에이블링된 상태 중 적어도 하나로 조정하는 단계를 더 포함한다.

[0286] 양태 117. 양태 116의 방법에 있어서, 입력은 웨어러블 디바이스 상의 하나 이상의 센서들로부터의 센서 데이터에 기초하며, 센서 데이터는 웨어러블 디바이스에서의 터치 입력에 대응하는 터치 신호, 웨어러블 디바이스의 로케이션, 및 웨어러블 디바이스와 웨어러블 디바이스의 사용자의 신체 부분 사이의 거리 중 적어도 하나를 표시한다.

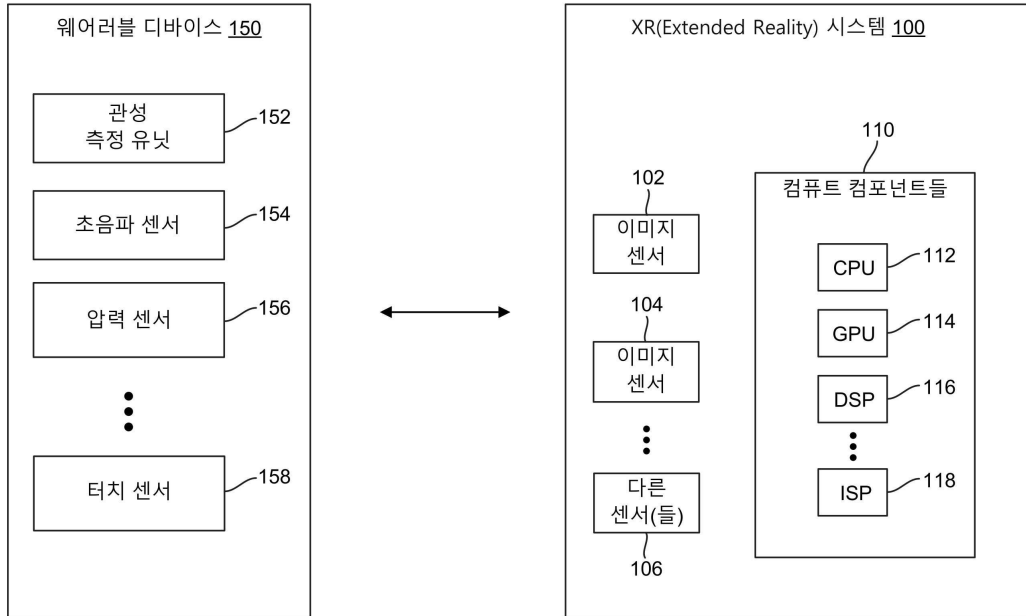
[0287] 양태 118. 양태 116 또는 양태 117의 방법에 있어서, 웨어러블 디바이스로부터, 프라이버시 모드를 중지하도록 전자 디바이스를 트리거링하도록 구성된 추가적인 입력을 수신하는 단계를 더 포함하며, 추가적인 입력은 웨어러블 디바이스에서의 터치 입력에 대응하는 터치 신호, 웨어러블 디바이스의 사용자의 신체 부분의 로케이션에 대응하는 웨어러블 디바이스의 로케이션, 및 웨어러블 디바이스와 신체 부분 사이의 근접도 중 적어도 하나를

표시하는 센서 데이터에 기초한다.

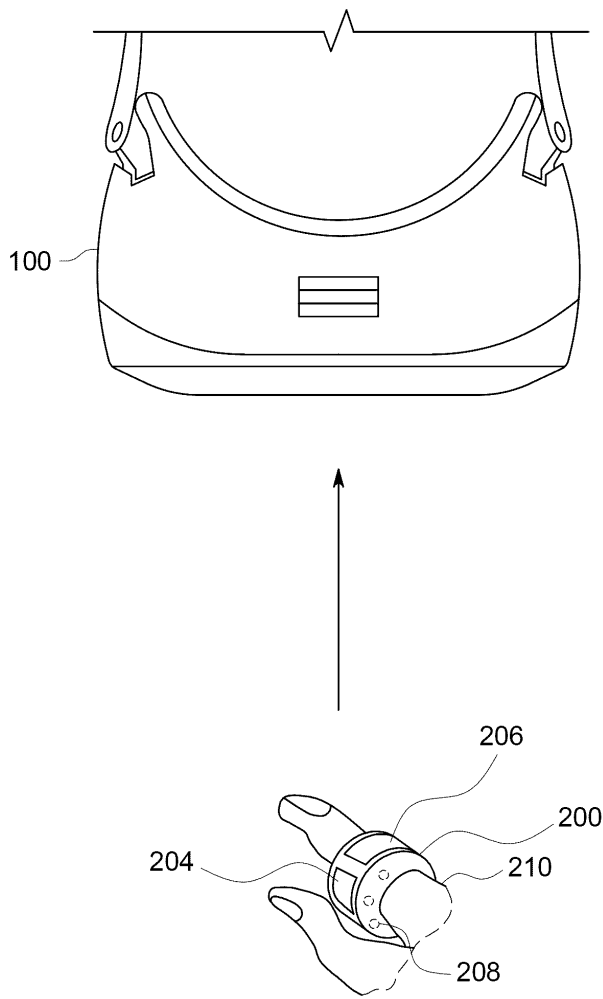
- [0288] 양태 119. 양태 102 내지 양태 118 중 어느 한 양태의 방법에 있어서, 웨어러블 디바이스로부터의 데이터 및 웨어러블 디바이스로부터의 커맨드 중 적어도 하나에 기초하여, 전자 디바이스 상의 XR(extended reality) 애플리케이션에 대한 하나 이상의 XR 입력들을 결정하는 단계를 더 포함한다.
- [0289] 양태 120. 양태 119의 방법에 있어서, 하나 이상의 XR 입력들은, 공간 내의 다수의 치수들을 따른 가상 엘리먼트의 수정, 가상 엘리먼트의 선택, 내비게이션 이벤트, 및 웨어러블 디바이스의 제1 포지션, 웨어러블 디바이스의 제2 포지션, 및 웨어러블 디바이스의 이동 중 적어도 하나에 의해 정의된 거리를 측정하라는 요청 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0290] 양태 121. 양태 120의 방법에 있어서, 가상 엘리먼트는, 전자 디바이스에 의해 렌더링된 가상 오브젝트, 전자 디바이스에 의해 렌더링된 환경 내의 가상 평면, 및 전자 디바이스에 의해 렌더링된 환경 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0291] 양태 122. 양태 120 또는 양태 121의 방법에 있어서, 내비게이션 이벤트는 렌더링된 콘텐츠를 스크롤링하는 것 및 제1 인터페이스 엘리먼트로부터 제2 인터페이스 엘리먼트로 이동하는 것 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0292] 양태 123. 양태 102 내지 양태 122 중 어느 한 양태의 방법에 있어서, 웨어러블 디바이스로부터, 전자 디바이스에서 하나 이상의 XR 동작들의 조정을 트리거링하도록 구성된 입력을 수신하는 단계를 더 포함하며, 하나 이상의 XR 동작들은 오브젝트 검출, 오브젝트 분류, 오브젝트 추적, 포즈 추정, 및 형상 추정 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0293] 양태 124. 양태 102 내지 양태 123 중 어느 한 양태의 방법에 있어서, 웨어러블 디바이스는, 팔찌, 링, 또는 장갑을 포함하고, 포지션 정보는 웨어러블 디바이스 상의 하나 이상의 센서들로부터의 관성 측정 유닛으로부터의 측정 및 하나 이상의 센서들로부터의 압력 센서에 의해 측정된 고도 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0294] 양태 125. 명령들이 저장되어 있는 비일시적 컴퓨터-판독가능 매체로서, 명령들은, 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 때, 하나 이상의 프로세서들로 하여금, 양태 102 내지 양태 124 중 어느 한 양태에 따른 방법을 수행하게 한다.
- [0295] 양태 126. 장치로서, 양태 102 내지 양태 124 중 어느 한 양태에 따른 방법을 수행하기 위한 수단을 포함한다.
- [0296] 양태 127. 양태 126의 장치에 있어서, 장치는 모바일 디바이스를 포함한다.
- [0297] 양태 128. 양태 126 또는 양태 127의 장치에 있어서, 장치는 카메라를 포함한다.
- [0298] 양태 129. 양태 126 내지 양태 128 중 어느 한 양태의 장치에 있어서, 장치는 XR 디바이스 및 디스플레이를 포함한다.

도면

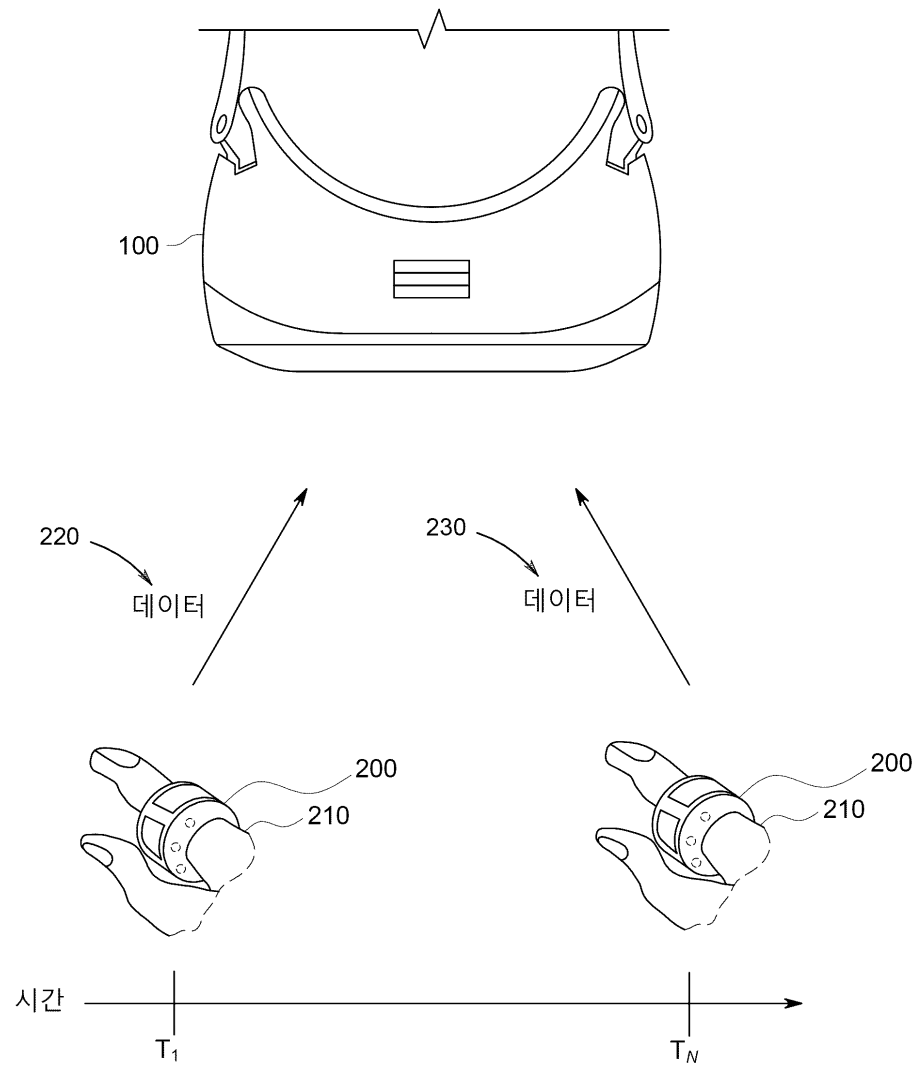
도면1



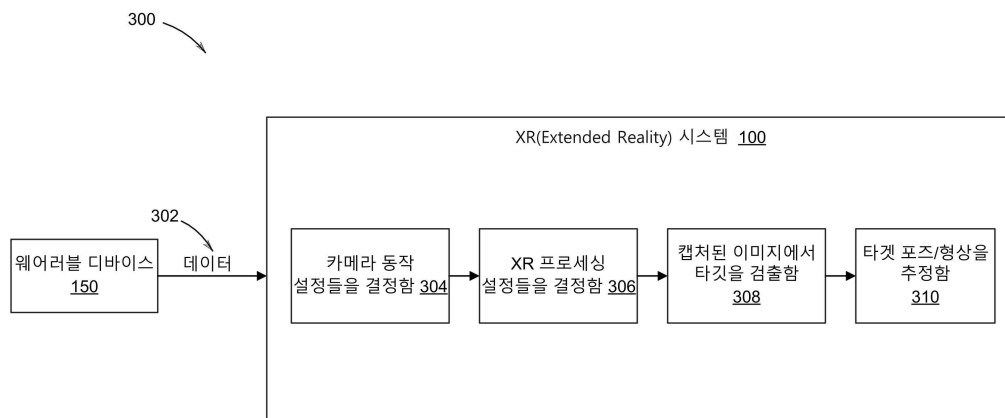
도면2a



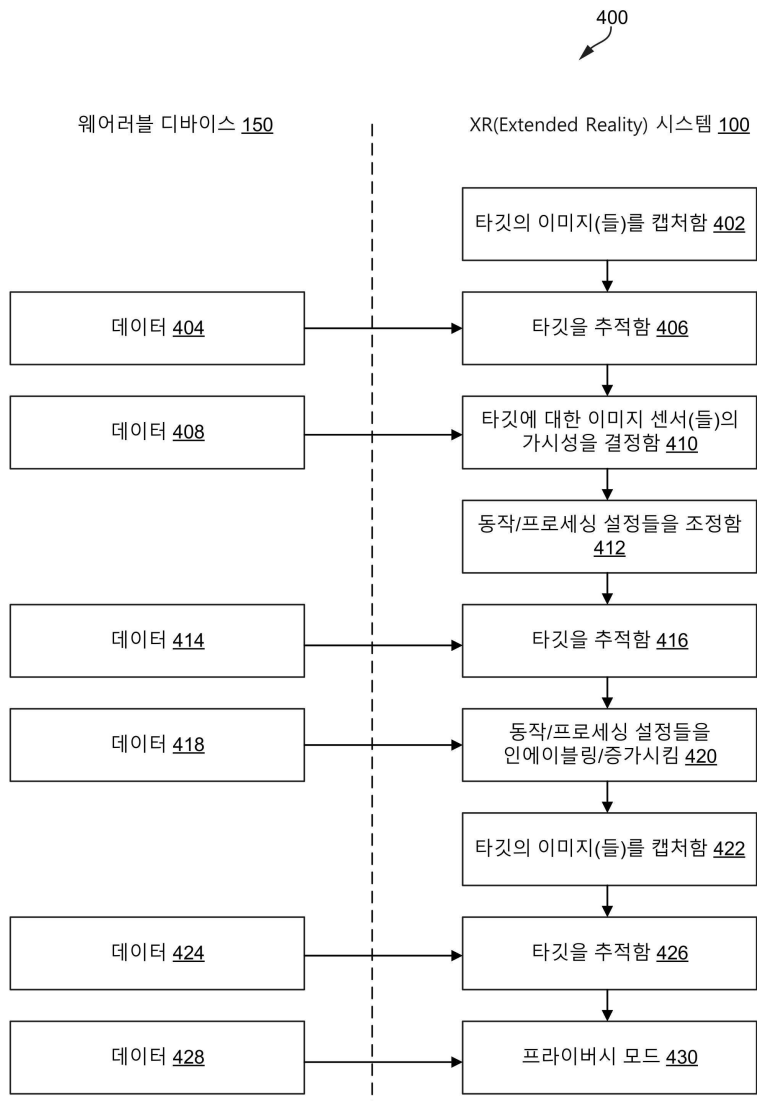
도면2b



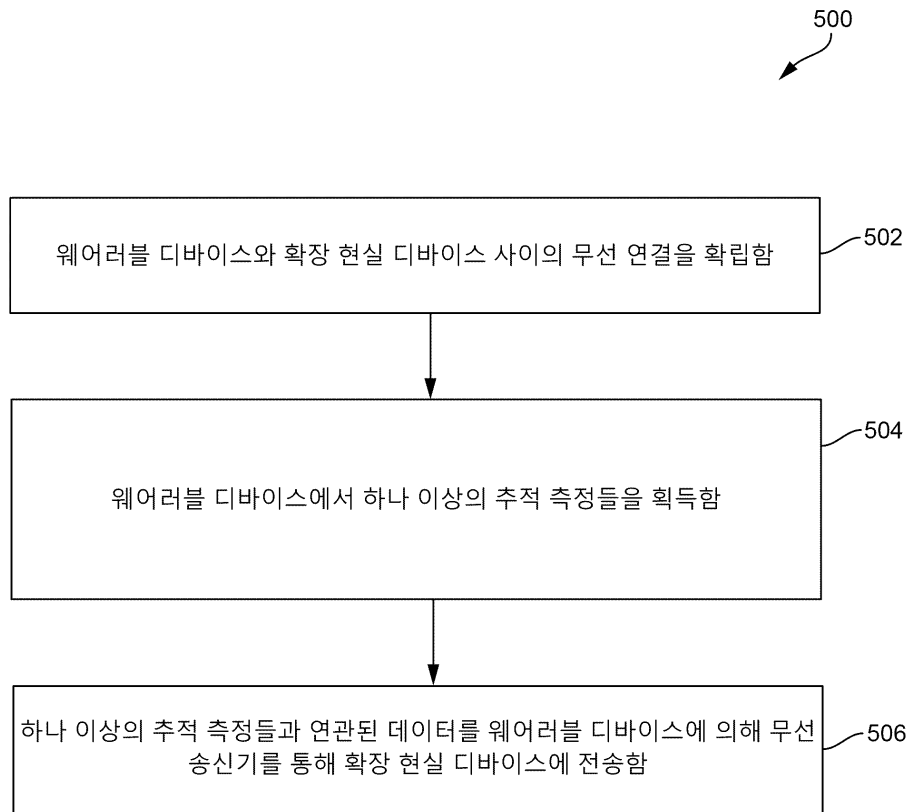
도면3



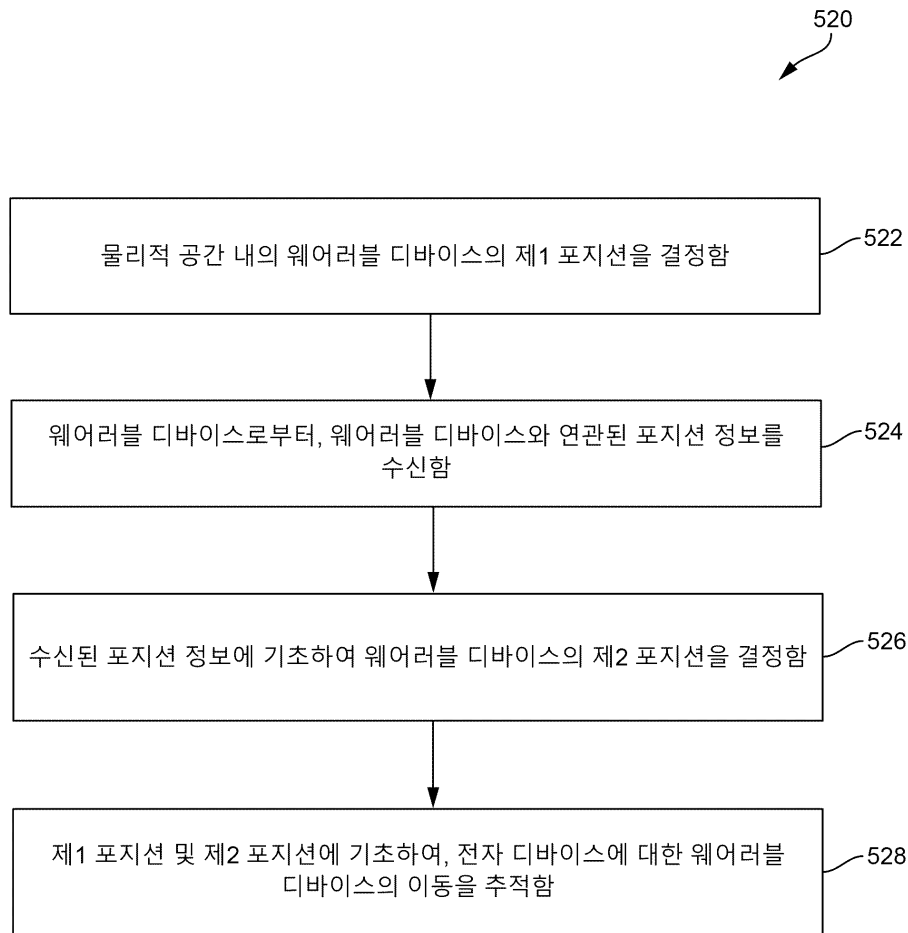
도면4



도면5a



도면5b



도면6

