

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号
特表2024-533962
(P2024-533962A)

(43)公表日 令和6年9月18日(2024.9.18)

(51)国際特許分類
G 0 6 F 3/01 (2006.01)

F I
G 0 6 F 3/01 5 1 0

テーマコード (参考)
5 E 5 5

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全63頁)

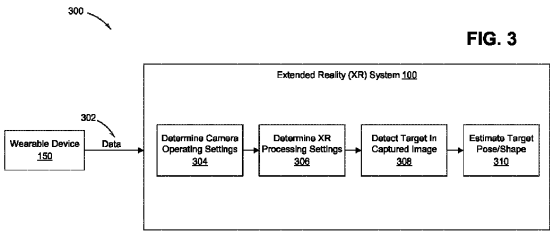
(21)出願番号	特願2024-506245(P2024-506245)	(71)出願人	595020643 クゥアルコム・インコーポレイテッド QUALCOMM INCORPORATED アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、 モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
(86)(22)出願日	令和4年8月3日(2022.8.3)	(74)代理人	110003708 弁理士法人鈴榮特許総合事務所
(85)翻訳文提出日	令和6年1月31日(2024.1.31)	(72)発明者	ムニエ、セバスティアン アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス ・ドライブ 5 7 7 5
(86)国際出願番号	PCT/US2022/074494	(72)発明者	ボッテリル、トム・エドワード アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9
(87)国際公開番号	WO2023/019077		
(87)国際公開日	令和5年2月16日(2023.2.16)		
(31)優先権主張番号	17/398,991		
(32)優先日	令和3年8月10日(2021.8.10)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		
(81)指定国・地域	AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA ,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,A T,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR ,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC, 最終頁に続く		最終頁に続く

(54)【発明の名称】 オブジェクトを追跡するための電子デバイス

(57)【要約】

ウェアラブルデバイスから受信されたデータを使用して動作を追跡するためのシステム、方法、および非一時的媒体が提供される。例示的な方法が、物理的空間におけるウェアラブルデバイスの第1の位置を決定することと、ウェアラブルデバイスから、ウェアラブルデバイスに関連する位置情報を受信することと、受信された位置情報に基づいてウェアラブルデバイスの第2の位置を決定することと、第1の位置および第2の位置に基づいて、電子デバイスに対するウェアラブルデバイスの移動を追跡することを含むことができる。

【選択図】図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

メモリと、
前記メモリに結合された 1 つまたは複数のプロセッサと、
を備える装置であって、前記 1 つまたは複数のプロセッサは、
物理的空間におけるウェアラブルデバイスの第 1 の位置を決定することと、
前記ウェアラブルデバイスから、前記ウェアラブルデバイスに関連する位置情報を受信することと、
前記受信された位置情報に基づいて前記ウェアラブルデバイスの第 2 の位置を決定することと、
前記第 1 の位置および前記第 2 の位置に基づいて、前記装置に対する前記ウェアラブルデバイスの移動を追跡することと、
を行うように構成された、装置。

10

【請求項 2】

前記ウェアラブルデバイスの前記移動を追跡するために、前記 1 つまたは複数のプロセッサは、
前記ウェアラブルデバイスの第 1 の座標系内の前記ウェアラブルデバイスの前記第 1 の位置を決定することと、
前記ウェアラブルデバイスの前記第 1 の座標系を前記装置の第 2 の座標系に変換することと、
前記装置の前記第 2 の座標系内の前記ウェアラブルデバイスの前記第 2 の位置を決定することと、
を行うように構成された、請求項 1 に記載の装置。

20

【請求項 3】

前記 1 つまたは複数のプロセッサは、
前記ウェアラブルデバイスの前記第 2 の位置と前記ウェアラブルデバイスの前記追跡された移動とのうちの少なくとも 1 つに基づいて、前記ウェアラブルデバイスが、前記装置上の 1 つまたは複数の画像センサーの視野 (F O V) 内にある、および前記装置上の前記 1 つまたは複数の画像センサーに可視である、のうちの少なくとも 1 つであるかどうかを決定すること、
を行うように構成された、請求項 1 に記載の装置。

30

【請求項 4】

前記 1 つまたは複数のプロセッサは、
前記ウェアラブルデバイスの前記第 2 の位置と前記ウェアラブルデバイスの前記追跡された移動とのうちの少なくとも 1 つに基づいて、前記ウェアラブルデバイスに関連する手のロケーションを追跡すること、
を行うように構成された、請求項 3 に記載の装置。

【請求項 5】

前記 1 つまたは複数のプロセッサは、
前記ウェアラブルデバイスが、前記 1 つまたは複数の画像センサーの前記 F O V 内にあり、前記 1 つまたは複数の画像センサーに可視であるという決定に基づいて、前記 1 つまたは複数の画像センサーからの少なくとも 1 つの画像センサーを介して前記手の 1 つまたは複数の画像をキャプチャすることと、
前記手の前記 1 つまたは複数の画像にさらに基づいて前記手の前記ロケーションを追跡することと、前記手の前記ロケーションが、前記ウェアラブルデバイスの第 1 の座標系に対して追跡される、
を行うように構成された、請求項 4 に記載の装置。

40

【請求項 6】

前記 1 つまたは複数のプロセッサは、
前記位置情報に基づいて、前記ウェアラブルデバイスが、前記 1 つまたは複数の画像セ

50

ンサーの前記 F O V の外側にあり、前記 1 つまたは複数の画像センサーの前記 F O V 内のエリアのほうへ移動していると決定することと、

前記ウェアラブルデバイスが、前記 1 つまたは複数の画像センサーの前記 F O V の外側にあり、前記 1 つまたは複数の画像センサーの前記 F O V 内の前記エリアのほうへ移動していると前記決定することに基づいて、前記装置において 1 つまたは複数のイメージング動作と 1 つまたは複数の追跡動作とを開始することと、前記 1 つまたは複数の追跡動作が、前記 1 つまたは複数のイメージング動作からの画像データに少なくとも部分的に基づく、

を行うように構成された、請求項 3 に記載の装置。

【請求項 7】

10

前記 1 つまたは複数のプロセッサは、

前記ウェアラブルデバイスが前記装置上の第 1 の画像センサーの第 1 の F O V 内にあるという第 1 の決定と、前記ウェアラブルデバイスが前記装置上の前記第 1 の画像センサーに可視であるという第 2 の決定とのうちの少なくとも 1 つに基づいて、前記第 1 の画像センサーの第 1 の設定を調整することと、前記第 1 の設定が、前記第 1 の画像センサーの電力モードと前記第 1 の画像センサーの動作状態とのうちの少なくとも 1 つを備える、

前記ウェアラブルデバイスが前記装置上の第 2 の画像センサーの第 2 の F O V の外側にあるという第 3 の決定と、前記ウェアラブルデバイスが前記装置上の前記第 2 の画像センサーに可視でないという第 4 の決定とのうちの少なくとも 1 つに基づいて、前記第 2 の画像センサーの第 2 の設定を調整することと、前記第 2 の設定が、前記第 2 の画像センサーの電力モードと前記第 2 の画像センサーの動作状態とのうちの少なくとも 1 つを備える、
を行うように構成された、請求項 3 に記載の装置。

20

【請求項 8】

前記第 1 の画像センサーの前記第 1 の設定を調整するために、前記 1 つまたは複数のプロセッサは、前記第 1 の画像センサーの前記電力モードを、第 1 の電力モードから、前記第 1 の電力モードよりも高い電力モードを備える第 2 の電力モードに変更することと、前記第 1 の画像センサーの前記動作状態を、第 1 の動作状態から、前記第 1 の動作状態よりも高い動作状態を備える第 2 の動作状態に変更することと、のうちの少なくとも 1 つを行うように構成され、前記第 2 の動作状態が、より高いフレームレートとより高い解像度とのうちの少なくとも 1 つを備える、請求項 7 に記載の装置。

30

【請求項 9】

前記第 2 の画像センサーの前記第 2 の設定を調整するために、前記 1 つまたは複数のプロセッサが、前記第 2 の画像センサーの前記電力モードを、第 1 の電力モードから、前記第 1 の電力モードよりも低い電力モードを備える第 2 の電力モードに変更することと、前記第 2 の画像センサーの前記動作状態を、第 1 の動作状態から、前記第 1 の動作状態よりも低い動作状態を備える第 2 の動作状態に変更することと、のうちの少なくとも 1 つを行うように構成され、前記第 2 の動作状態が、より低いフレームレートとより低い解像度とのうちの少なくとも 1 つを備える、請求項 7 に記載の装置。

【請求項 10】

前記 1 つまたは複数のプロセッサは、

40

前記ウェアラブルデバイスが前記装置上の前記 1 つまたは複数の画像センサーに可視でないという決定に回答して、前記ウェアラブルデバイスからの追加の位置情報に基づいて前記ウェアラブルデバイスのロケーションを追跡すること、

を行うように構成された、請求項 3 に記載の装置。

【請求項 11】

前記 1 つまたは複数のプロセッサは、

前記ウェアラブルデバイスが前記 1 つまたは複数の画像センサーの前記 F O V 内にあり、前記ウェアラブルデバイスへの前記 1 つまたは複数の画像センサーのビューが妨害されたという決定に回答して、前記ウェアラブルデバイスから受信された追加の位置情報に基づいて前記ウェアラブルデバイスのロケーションを追跡すること、

50

を行うように構成された、請求項 3 に記載の装置。

【請求項 1 2】

前記 1 つまたは複数のプロセッサは、

前記ウェアラブルデバイスが前記 1 つまたは複数の画像センサーの前記 F O V 内にあり、前記ウェアラブルデバイスへの前記 1 つまたは複数の画像センサーの前記ビューが妨害されたという前記決定に応答して、前記 1 つまたは複数の画像センサーを初期化すること

を行うように構成された、請求項 1 1 に記載の装置。

【請求項 1 3】

前記ウェアラブルデバイスの前記第 1 の位置を決定するために、前記 1 つまたは複数のプロセッサは、

前記ウェアラブルデバイスから、前記装置上の 1 つまたは複数の画像センサーからの画像データと、前記ウェアラブルデバイス上の 1 つまたは複数のセンサーからの 1 つまたは複数の測定に関連するデータとのうちの少なくとも 1 つを受信することと、

前記 1 つまたは複数の画像センサーからの前記画像データと、前記 1 つまたは複数のセンサーからの前記 1 つまたは複数の測定に関連するデータとのうちの少なくとも 1 つに基づいて、前記ウェアラブルデバイスの前記第 1 の位置を決定することと、

を行うように構成された、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 1 4】

前記データは、1 つまたは複数のオブジェクトに対する前記ウェアラブルデバイスの距離と、前記ウェアラブルデバイスの前記移動の速度を示す速度ベクトルと、前記 1 つまたは複数のセンサーからのタッチセンサーによって測定されたタッチ信号と、前記 1 つまたは複数のセンサーからのオーディオセンサーからのオーディオデータと、前記物理的空間における前記ウェアラブルデバイスの高度とのうちの少なくとも 1 つを備え、ここにおいて、前記 1 つまたは複数のオブジェクトは、前記装置と、前記ウェアラブルデバイスのユーザに関連する身体部位と、入力デバイスとのうちの少なくとも 1 つを備える、請求項 1 3 に記載の装置。

【請求項 1 5】

前記 1 つまたは複数のプロセッサは、

前記ウェアラブルデバイスからのデータと前記ウェアラブルデバイスからのコマンドとのうちの少なくとも 1 つに基づいて、前記装置上のエクステンデッドリアリティ (X R) アプリケーションへの 1 つまたは複数の X R 入力を決定すること、

を行うように構成された、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 1 6】

前記 1 つまたは複数の X R 入力は、空間における多次元に沿った仮想要素の修正と、前記仮想要素の選択と、ナビゲーションイベントと、前記ウェアラブルデバイスの前記第 1 の位置、前記ウェアラブルデバイスの前記第 2 の位置、および前記ウェアラブルデバイスの前記移動のうちの少なくとも 1 つによって定義された距離を測定するようにとの要求とのうちの少なくとも 1 つを備える、請求項 1 5 に記載の装置。

【請求項 1 7】

前記仮想要素は、前記装置によってレンダリングされた仮想オブジェクトと、前記装置によってレンダリングされた環境中の仮想平面と、前記装置によってレンダリングされた前記環境とのうちの少なくとも 1 つを備える、請求項 1 6 に記載の装置。

【請求項 1 8】

前記ナビゲーションイベントは、レンダリングされたコンテンツをスクロールすることと、第 1 のインターフェース要素から第 2 のインターフェース要素に移動することとのうちの少なくとも 1 つを備える、請求項 1 6 に記載の装置。

【請求項 1 9】

前記 1 つまたは複数のプロセッサは、

前記ウェアラブルデバイスから、前記装置における 1 つまたは複数の X R 動作の調整を

トリガするように構成された入力を受信すること、ここにおいて、前記１つまたは複数の X R 動作は、オブジェクト検出と、オブジェクト分類と、オブジェクト追跡と、姿勢推定と、形状推定とのうちの少なくとも１つを備える、

を行うように構成された、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 2 0】

前記ウェアラブルデバイスは、ブレスレット、リング、またはグローブを備え、ここにおいて、前記位置情報は、前記ウェアラブルデバイス上の１つまたは複数のセンサーからの慣性測定ユニットからの測定結果と、前記１つまたは複数のセンサーからの圧力センサーによって測定された高度とのうちの少なくとも１つを備える、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 2 1】

前記装置がモバイルデバイスを備える、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 2 2】

前記装置がカメラを備える、請求項 2 1 に記載の装置。

【請求項 2 3】

前記装置が、ディスプレイを含む X R デバイスを備える、請求項 2 1 に記載の装置。

【請求項 2 4】

物理的空間におけるウェアラブルデバイスの第 1 の位置を決定することと、

前記ウェアラブルデバイスから、前記ウェアラブルデバイスに関連する位置情報を受信することと、

前記受信された位置情報に基づいて前記ウェアラブルデバイスの第 2 の位置を決定することと、

前記第 1 の位置および前記第 2 の位置に基づいて、電子デバイスに対する前記ウェアラブルデバイスの移動を追跡することと、

を備える方法。

【請求項 2 5】

前記ウェアラブルデバイスの前記移動を追跡することは、

前記ウェアラブルデバイスの第 1 の座標系内の前記ウェアラブルデバイスの前記第 1 の位置を決定することと、

前記ウェアラブルデバイスの前記第 1 の座標系を前記電子デバイスの第 2 の座標系に変換することと、

前記電子デバイスの前記第 2 の座標系内の前記ウェアラブルデバイスの前記第 2 の位置を決定することと、

をさらに備える、請求項 2 4 に記載の方法。

【請求項 2 6】

前記ウェアラブルデバイスの前記第 2 の位置と前記ウェアラブルデバイスの前記追跡された移動とのうちの少なくとも１つに基づいて、前記ウェアラブルデバイスが、前記電子デバイス上の１つまたは複数の画像センサーの視野 (F O V) 内にある、および前記電子デバイス上の前記１つまたは複数の画像センサーに可視である、のうちの少なくとも１つであるかどうかを決定することと、

前記ウェアラブルデバイスの前記第 2 の位置と前記ウェアラブルデバイスの前記追跡された移動とのうちの少なくとも１つに基づいて、前記ウェアラブルデバイスに関連する手のロケーションを追跡することと、

をさらに備える、請求項 2 4 に記載の方法。

【請求項 2 7】

前記ウェアラブルデバイスが、前記１つまたは複数の画像センサーの前記 F O V 内にあり、前記１つまたは複数の画像センサーに可視であるという決定に基づいて、前記１つまたは複数の画像センサーからの少なくとも１つの画像センサーを介して前記手の１つまたは複数の画像をキャプチャすることと、

前記手の前記１つまたは複数の画像にさらに基づいて前記手の前記ロケーションを追跡することと、前記手の前記ロケーションが、前記ウェアラブルデバイスの第 1 の座標系に

10

20

30

40

50

対して追跡される、

をさらに備える、請求項 26 に記載の方法。

【請求項 28】

前記位置情報に基づいて、前記ウェアラブルデバイスが、前記 1 つまたは複数の画像センサーの前記 F O V の外側にあり、前記 1 つまたは複数の画像センサーの前記 F O V 内のエリアのほうへ移動していると決定することと、

前記ウェアラブルデバイスが、前記 1 つまたは複数の画像センサーの前記 F O V の外側にあり、前記 1 つまたは複数の画像センサーの前記 F O V 内の前記エリアのほうへ移動していると前記決定することに基づいて、前記電子デバイスにおいて 1 つまたは複数のイメージング動作と 1 つまたは複数の追跡動作とを開始することと、前記 1 つまたは複数の追跡動作が、前記 1 つまたは複数のイメージング動作からの画像データに少なくとも部分的に基づく、

10

をさらに備える、請求項 26 に記載の方法。

【請求項 29】

前記ウェアラブルデバイスが前記電子デバイス上の第 1 の画像センサーの第 1 の F O V 内にあるという第 1 の決定と、前記ウェアラブルデバイスが前記電子デバイス上の前記第 1 の画像センサーに可視であるという第 2 の決定とのうちの少なくとも 1 つに基づいて、前記第 1 の画像センサーの第 1 の設定を調整することと、前記第 1 の設定が、前記第 1 の画像センサーの電力モードと前記第 1 の画像センサーの動作状態とのうちの少なくとも 1 つを備える、

20

前記ウェアラブルデバイスが前記電子デバイス上の第 2 の画像センサーの第 2 の F O V の外側にあるという第 3 の決定と、前記ウェアラブルデバイスが前記電子デバイス上の前記第 2 の画像センサーに可視でないという第 4 の決定とのうちの少なくとも 1 つに基づいて、前記第 2 の画像センサーの第 2 の設定を調整することと、前記第 2 の設定が、前記第 2 の画像センサーの電力モードと前記第 2 の画像センサーの動作状態とのうちの少なくとも 1 つを備える、

をさらに備える、請求項 26 に記載の方法。

【請求項 30】

前記第 1 の画像センサーの前記第 1 の設定を調整することは、前記第 1 の画像センサーの前記電力モードを、第 1 の電力モードから、前記第 1 の電力モードよりも高い電力モードを備える第 2 の電力モードに変更することと、前記第 1 の画像センサーの前記動作状態を、第 1 の動作状態から、前記第 1 の動作状態よりも高い動作状態を備える第 2 の動作状態に変更することとのうちの少なくとも 1 つをさらに備え、前記第 2 の動作状態が、より高いフレームレートとより高い解像度とのうちの少なくとも 1 つを備える、請求項 29 に記載の方法。

30

【請求項 31】

前記第 2 の画像センサーの前記第 2 の設定を調整することは、前記第 2 の画像センサーの前記電力モードを、第 1 の電力モードから、前記第 1 の電力モードよりも低い電力モードを備える第 2 の電力モードに変更することと、前記第 2 の画像センサーの前記動作状態を、第 1 の動作状態から、前記第 1 の動作状態よりも低い動作状態を備える第 2 の動作状態に変更することとのうちの少なくとも 1 つをさらに備え、前記第 2 の動作状態が、より低いフレームレートとより低い解像度とのうちの少なくとも 1 つを備える、請求項 29 に記載の方法。

40

【請求項 32】

前記ウェアラブルデバイスが前記電子デバイス上の前記 1 つまたは複数の画像センサーに可視でないという決定に応答して、前記ウェアラブルデバイスからの追加の位置情報に基づいて前記ウェアラブルデバイスのロケーションを追跡すること、

をさらに備える、請求項 26 に記載の方法。

【請求項 33】

前記ウェアラブルデバイスが前記 1 つまたは複数の画像センサーの前記 F O V 内にあり

50

、前記ウェアラブルデバイスへの前記１つまたは複数の画像センサーのビューが妨害されたという決定に回答して、前記ウェアラブルデバイスからの追加の位置情報に基づいて前記ウェアラブルデバイスのロケーションを追跡すること、
をさらに備える、請求項２９に記載の方法。

【請求項３４】

前記ウェアラブルデバイスが前記１つまたは複数の画像センサーの前記ＦＯＶ内にあり、前記ウェアラブルデバイスへの前記１つまたは複数の画像センサーの前記ビューが妨害されたという前記決定に回答して、前記１つまたは複数の画像センサーを初期化すること、
をさらに備える、請求項３３に記載の方法。

10

【請求項３５】

前記ウェアラブルデバイスの前記第１の位置を決定することは、
前記ウェアラブルデバイスから、前記電子デバイス上の１つまたは複数の画像センサーからの画像データと、前記ウェアラブルデバイス上の１つまたは複数のセンサーからの１つまたは複数の測定に関連するデータとのうちの少なくとも１つを受信することと、
前記１つまたは複数の画像センサーからの前記画像データと、前記１つまたは複数のセンサーからの前記１つまたは複数の測定に関連するデータとのうちの少なくとも１つに基づいて、前記ウェアラブルデバイスの前記第１の位置を決定することと、
を備え、

前記データは、１つまたは複数のオブジェクトに対する前記ウェアラブルデバイスの距離と、前記ウェアラブルデバイスの前記移動の速度と、前記１つまたは複数のセンサーによって測定されたタッチ信号と、前記１つまたは複数のセンサーからのオーディオデータと、前記物理的空間における前記ウェアラブルデバイスの高度とのうちの少なくとも１つを備え、

20

前記１つまたは複数のオブジェクトは、前記電子デバイスと、前記ウェアラブルデバイスのユーザに関連する身体部位と、入力デバイスとのうちの少なくとも１つを備える、
請求項２４に記載の方法。

【請求項３６】

前記ウェアラブルデバイスからのデータと前記ウェアラブルデバイスからのコマンドとのうちの少なくとも１つに基づいて、前記電子デバイス上のエクステンデッドリアリティ（ＸＲ）アプリケーションへの１つまたは複数のＸＲ入力を決定すること、
をさらに備え、

30

前記１つまたは複数のＸＲ入力は、空間における多次元に沿った仮想要素の修正と、前記仮想要素の選択と、ナビゲーションイベントと、前記ウェアラブルデバイスの前記第１の位置、前記ウェアラブルデバイスの前記第２の位置、および前記ウェアラブルデバイスの前記移動のうちの少なくとも１つによって定義された距離を測定するようにとの要求とのうちの少なくとも１つを備える、
請求項２４に記載の方法。

【請求項３７】

前記仮想要素は、前記電子デバイスによってレンダリングされた仮想オブジェクトと、前記電子デバイスによってレンダリングされた環境中の仮想平面と、前記電子デバイスによってレンダリングされた前記環境とのうちの少なくとも１つを備え、
前記ナビゲーションイベントは、レンダリングされたコンテンツをスクロールすることと、第１のインターフェース要素から第２のインターフェース要素に移動することとのうちの少なくとも１つを備える、
請求項３６に記載の方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

【０００１】本開示は、一般に追跡システムに関し、より詳細には、ウェアラブルデバイス

50

からのデータを使用して（たとえば、エクステンデッドリアリティ動作（extended reality operations）および／または電力節約のために）オブジェクトを追跡するための電子デバイスに関する。

【背景技術】

【0002】

【0002】スマートグラスおよびヘッドマウントディスプレイ（HMD）など、エクステンデッドリアリティ（たとえば、拡張現実、仮想現実など）デバイスは、概して、物理的環境内のエクステンデッドリアリティ（XR）デバイスおよび他のオブジェクトの位置を追跡するためにカメラおよびセンサーを実装する。XRリアリティデバイスは、XRデバイスのユーザに現実的なXR経験を提供するために追跡情報を使用することができる。たとえば、XRデバイスは、ユーザが、没入型仮想環境またはコンテンツを経験するか、あるいはそれと対話することを可能にすることができる。現実的なXR経験を提供するために、XR技術は、仮想コンテンツを物理的世界と統合することができ、これは、オブジェクトおよびデバイスの相対姿勢および移動をマッチさせることを伴うことができる。XR技術は、デバイス、オブジェクト、および／または現実世界環境の相対位置および移動をマッチさせ、説得力のある様式でコンテンツを現実世界環境にアンカリングするために、デバイス、オブジェクトの相対姿勢、および／または現実世界環境のマップを計算するために追跡情報を使用することができる。相対姿勢情報は、仮想コンテンツを、デバイス、オブジェクト、および現実世界環境のユーザの知覚される動きおよび時空間状態とマッチさせるために使用され得る。

10

20

【発明の概要】

【0003】

【0003】オブジェクトを追跡するための、ならびに電子デバイスの動作、状態、および／または設定を制御するための、システム、方法、およびコンピュータ可読媒体が開示される。たとえば、電子デバイスは、追跡、電力節約、および／または様々な動作（たとえば、エクステンデッドリアリティ動作など）を実装するためにウェアラブルデバイスからのデータを使用／活用することができる。電子デバイスは、ウェアラブルデバイスからデータを取得するためにウェアラブルデバイスと通信することができる。いくつかの例では、ウェアラブルデバイスは、電子デバイスの追跡、電力節約、および／または他の動作／設定を支援することができる。少なくとも1つの例によれば、ウェアラブルデバイスから受信されたデータを使用して動作を追跡するための方法が提供される。本方法は、物理的空間におけるウェアラブルデバイスの第1の位置を決定することと、ウェアラブルデバイスから、ウェアラブルデバイスに関連する位置情報を受信することと、受信された位置情報に基づいてウェアラブルデバイスの第2の位置を決定することと、第1の位置および第2の位置に基づいて、電子デバイスに対するウェアラブルデバイスの移動を追跡することを含むことができる。

30

【0004】

【0004】少なくとも1つの例によれば、ウェアラブルデバイスから受信されたデータを使用して動作を追跡するための非一時的コンピュータ可読媒体が提供される。本非一時的コンピュータ可読媒体は、その上に記憶された命令を含むことができ、命令は、1つまたは複数のプロセッサによって実行されたとき、1つまたは複数のプロセッサに、物理的空間におけるウェアラブルデバイスの第1の位置を決定することと、ウェアラブルデバイスから、ウェアラブルデバイスに関連する位置情報を受信することと、受信された位置情報に基づいてウェアラブルデバイスの第2の位置を決定することと、第1の位置および第2の位置に基づいて、電子デバイスに対するウェアラブルデバイスの移動を追跡することとを行わせる。

40

【0005】

【0005】少なくとも1つの例によれば、ウェアラブルデバイスから受信されたデータを使用して動作を追跡するための装置が提供される。本装置は、メモリと、メモリに結合された1つまたは複数のプロセッサとを含むことができ、1つまたは複数のプロセッサは、

50

物理的空間におけるウェアラブルデバイスの第 1 の位置を決定することと、ウェアラブルデバイスから、ウェアラブルデバイスに関連する位置情報を受信することと、受信された位置情報に基づいてウェアラブルデバイスの第 2 の位置を決定することと、第 1 の位置および第 2 の位置に基づいて、電子デバイスに対するウェアラブルデバイスの移動を追跡することとを行うように構成される。

【 0 0 0 6 】

[0006]少なくとも 1 つの例によれば、ウェアラブルデバイスから受信されたデータを使用して動作を追跡するための別の装置が提供される。本装置は、物理的空間におけるウェアラブルデバイスの第 1 の位置を決定することと、ウェアラブルデバイスから、ウェアラブルデバイスに関連する位置情報を受信することと、受信された位置情報に基づいてウェアラブルデバイスの第 2 の位置を決定することと、第 1 の位置および第 2 の位置に基づいて、電子デバイスに対するウェアラブルデバイスの移動を追跡することとを行うための手段を含むことができる。

10

【 0 0 0 7 】

[0007]いくつかの態様では、上記で説明された方法、非一時的コンピュータ可読媒体、および装置は、ウェアラブルデバイスの第 2 の位置および / またはウェアラブルデバイスの追跡された移動に基づいて、ウェアラブルデバイスが、電子デバイス上の 1 つまたは複数の画像センサーの視野 (F O V) 内にあり、および / または電子デバイス上の 1 つまたは複数の画像センサーに可視であるかどうかを決定することができる。いくつかの態様では、上記で説明された方法、非一時的コンピュータ可読媒体、および装置は、ウェアラブルデバイスの第 2 の位置および / またはウェアラブルデバイスの追跡された移動に基づいて、ウェアラブルデバイスに関連する手のロケーションを追跡することができる。いくつかの例では、手は、ウェアラブルデバイスを (たとえば、手首に、指になど) 装着しているまたはウェアラブルデバイスを保持している手を含むことができる。

20

【 0 0 0 8 】

[0008]いくつかの例では、ウェアラブルデバイスの第 1 の位置を決定することは、ウェアラブルデバイスから、電子デバイス上の 1 つまたは複数の画像センサーからの画像データ、および / またはウェアラブルデバイス上の 1 つまたは複数のセンサーからの 1 つまたは複数の測定に関連するデータを受信することと、1 つまたは複数の画像センサーからの画像データ、および / または 1 つまたは複数のセンサーからの 1 つまたは複数の測定に関連するデータに基づいて、ウェアラブルデバイスの第 1 の位置を決定することとを含むことができる。

30

【 0 0 0 9 】

[0009]いくつかの例では、データは、1 つまたは複数のオブジェクト (たとえば、壁、ドア、家具、デバイス、人、動物など) に対するウェアラブルデバイスの距離、ウェアラブルデバイスの移動の速度を示す速度ベクトル、1 つまたは複数のセンサーからのタッチセンサーによって測定されたタッチ信号、1 つまたは複数のセンサーからのオーディオセンサーからのオーディオデータ、および / または物理的空間におけるウェアラブルデバイスの高度を含むことができる。いくつかの場合には、1 つまたは複数のオブジェクトは、電子デバイス、ウェアラブルデバイスのユーザに関連する身体部位 (たとえば、手、脚、腕、頭、胴など)、および / または入力デバイス (たとえば、コントローラ、キーボード、遠隔制御装置など) を含むことができる。

40

【 0 0 1 0 】

[0010]いくつかの例では、位置情報は、ウェアラブルデバイスの姿勢を含むことができる。いくつかの場合には、位置情報は、ウェアラブルデバイス上の 1 つまたは複数のセンサーからのセンサーデータに基づき得る。いくつかの場合には、位置情報は、ウェアラブルデバイス上の 1 つまたは複数のセンサーからの慣性測定ユニットからの測定結果 (測定値)、および / または 1 つまたは複数のセンサーからの圧力センサーによって測定された高度を含むことができる。

【 0 0 1 1 】

50

[0011]いくつかの場合には、第2の位置は、電子デバイスに対するウェアラブルデバイスの位置を含むことができる。いくつかの場合には、第2の位置は、ウェアラブルデバイスの座標系および/または電子デバイスの座標系など、座標系内のウェアラブルデバイスの位置を含むことができる。

【0012】

[0012]いくつかの態様では、ウェアラブルデバイスの移動を追跡することは、ウェアラブルデバイスの第1の座標系内のウェアラブルデバイスの第1の位置を決定することと、ウェアラブルデバイスの第1の座標系を電子デバイスの第2の座標系に変換することと、電子デバイスの第2の座標系内のウェアラブルデバイスの第2の位置を決定することとを含むことができる。

10

【0013】

[0013]いくつかの場合には、ウェアラブルデバイスは、プレスレット、リング、またはグローブを含むことができる。

【0014】

[0014]いくつかの態様では、上記で説明された方法、非一時的コンピュータ可読媒体、および装置は、ウェアラブルデバイスが、1つまたは複数の画像センサーのFOV内にあり、および/または1つまたは複数の画像センサーに可視であるという決定に基づいて、1つまたは複数の画像センサーからの少なくとも1つの画像センサーを介して手の1つまたは複数の画像をキャプチャすることと、手の1つまたは複数の画像に基づいて手のロケーションを追跡することとを行うことができる。いくつかの例では、手のロケーションは、ウェアラブルデバイスの第1の座標系に対して追跡される。

20

【0015】

[0015]いくつかの態様では、上記で説明された方法、非一時的コンピュータ可読媒体、および装置は、位置情報に基づいて、ウェアラブルデバイスが、1つまたは複数の画像センサーのFOVの外側にあり、1つまたは複数の画像センサーのFOV内のエリアのほうへ移動していると決定することと、ウェアラブルデバイスが、1つまたは複数の画像センサーのFOVの外側にあり、1つまたは複数の画像センサーのFOV内のエリアのほうへ移動していると決定することに基づいて、電子デバイスにおいて1つまたは複数のイメージング動作および/または1つまたは複数の追跡動作を開始することとを行うことができる。いくつかの例では、1つまたは複数の追跡動作は、1つまたは複数のイメージング動作からの画像データに少なくとも部分的に基づき得る。

30

【0016】

[0016]いくつかの態様では、上記で説明された方法、非一時的コンピュータ可読媒体、および装置は、ウェアラブルデバイスが電子デバイス上の第1の画像センサーの第1のFOV内にあるという第1の決定、および/またはウェアラブルデバイスが電子デバイス上の第1の画像センサーに可視であるという第2の決定に基づいて、第1の画像センサーの第1の設定を調整することができる。いくつかの場合には、第1の設定は、第1の画像センサーの電力モードおよび/または第1の画像センサーの動作状態を含むことができる。いくつかの態様では、上記で説明された方法、非一時的コンピュータ可読媒体、および装置は、ウェアラブルデバイスが電子デバイス上の第2の画像センサーの第2のFOVの外側にあるという第3の決定、および/またはウェアラブルデバイスが電子デバイス上の第2の画像センサーに可視でないという第4の決定に基づいて、第2の画像センサーの第2の設定を調整することができる。いくつかの例では、第2の設定は、第2の画像センサーの電力モードおよび/または第2の画像センサーの動作状態を含むことができる。

40

【0017】

[0017]いくつかの例では、第1の画像センサーの第1の設定を調整することは、第1の画像センサーの電力モードを、第1の電力モードから、第1の電力モードよりも高い電力モードを含む第2の電力モードに変更すること、および/または第1の画像センサーの動作状態を、第1の動作状態から、第1の動作状態よりも高い動作状態を含む第2の動作状態に変更することを含むことができる。いくつかの例では、第2の動作状態は、より高

50

いフレームレートおよび／またはより高い解像度を含むことができる。

【 0 0 1 8 】

[0018]いくつかの例では、第2の画像センサーの第2の設定を調整することは、第2の画像センサーの電力モードを、第1の電力モードから、第1の電力モードよりも低い電力モードを含む第2の電力モードに変更すること、および／または第2の画像センサーの動作状態を、第1の動作状態から、第1の動作状態よりも低い動作状態を含む第2の動作状態に変更することを含むことができる。いくつかの場合には、第2の動作状態は、より低いフレームレートおよび／またはより低い解像度を含むことができる。

【 0 0 1 9 】

[0019]いくつかの態様では、上記で説明された方法、非一時的コンピュータ可読媒体、および装置は、ウェアラブルデバイスが電子デバイス上の1つまたは複数の画像センサーのF O Vの外側にあり、および／またはウェアラブルデバイスへの1つまたは複数の画像センサーのビューが1つまたは複数のオブジェクトによって妨害されたという決定に回答して、ウェアラブルデバイスからの追加の位置情報に基づいてウェアラブルデバイスのロケーションを追跡することができる。いくつかの態様では、上記で説明された方法、非一時的コンピュータ可読媒体、および装置は、ウェアラブルデバイスが1つまたは複数の画像センサーのF O V内にあるが、ウェアラブルデバイスへの1つまたは複数の画像センサーのビューが妨害されたという決定に回答して、ウェアラブルデバイスからの追加の位置情報に基づいてウェアラブルデバイスのロケーションを追跡することができる。

【 0 0 2 0 】

[0020]いくつかの態様では、上記で説明された方法、非一時的コンピュータ可読媒体、および装置は、ウェアラブルデバイスが1つまたは複数の画像センサーのF O V内にあるが、ウェアラブルデバイスへの1つまたは複数の画像センサーのビューが妨害されたという決定に回答して、1つまたは複数の画像センサーを初期化することができる。

【 0 0 2 1 】

[0021]いくつかの態様では、上記で説明された方法、非一時的コンピュータ可読媒体、および装置は、ウェアラブルデバイスから、電子デバイスにおけるプライバシーモードをトリガするように構成された入力を受信することと、プライバシーモードをトリガするように構成された入力に基づいて、オフ状態および／または無効にされた状態に電子デバイスにおける1つまたは複数の画像センサーの動作状態を調整することとを行うことができる。いくつかの例では、入力は、ウェアラブルデバイス上の1つまたは複数のセンサーからのセンサーデータに基づき得る。いくつかの場合には、センサーデータは、ウェアラブルデバイスにおけるタッチ入力に対応するタッチ信号、ウェアラブルデバイスのロケーション、および／またはウェアラブルデバイスとウェアラブルデバイスのユーザの身体部位との間の距離を示すことができる。

【 0 0 2 2 】

[0022]いくつかの態様では、上記で説明された方法、非一時的コンピュータ可読媒体、および装置は、ウェアラブルデバイスから、プライバシーモードを停止するように電子デバイスをトリガするように構成された追加の入力を受信することができる。いくつかの場合には、追加の入力は、ウェアラブルデバイスにおけるタッチ入力に対応するタッチ信号、ウェアラブルデバイスのユーザの身体部位のロケーションに対応するウェアラブルデバイスのロケーション、および／またはウェアラブルデバイスと身体部位との間の近接度を示すセンサーデータに基づき得る。

【 0 0 2 3 】

[0023]いくつかの態様では、上記で説明された方法、非一時的コンピュータ可読媒体、および装置は、ウェアラブルデバイスからのデータおよび／またはウェアラブルデバイスからのコマンドに基づいて、電子デバイス上のエクステンデッドリアリティ(X R)アプリケーションへの1つまたは複数のX R入力を決定することができる。いくつかの例では、1つまたは複数のX R入力は、空間における多次元に沿った仮要素の修正、仮要素の選択、ナビゲーションイベント、ならびに／あるいは、ウェアラブルデバイスの第1

10

20

30

40

50

の位置、ウェアラブルデバイスの第2の位置、および/またはウェアラブルデバイスの移動によって定義された距離を測定するようにとの要求を含むことができる。

【0024】

【0024】いくつかの例では、仮想要素は、電子デバイスによってレンダリングされた仮想オブジェクト、電子デバイスによってレンダリングされた環境中の仮想平面、および/または電子デバイスによってレンダリングされた環境を含むことができる。いくつかの例では、ナビゲーションイベントは、レンダリングされたコンテンツをスクロールすること、および/または第1のインターフェース要素から第2のインターフェース要素に移動することを含むことができる。

【0025】

【0025】いくつかの態様では、上記で説明された方法、非一時的コンピュータ可読媒体、および装置は、ウェアラブルデバイスから、電子デバイスにおける1つまたは複数のXR動作の調整をトリガするように構成された入力を受信することができる。いくつかの例では、1つまたは複数のXR動作は、オブジェクト検出、オブジェクト分類、オブジェクト追跡、姿勢推定、および/または形状推定を含むことができる。いくつかの例では、1つまたは複数のセンサーは、加速度計、ジャイロスコープ、圧力センサー、オーディオセンサー、タッチセンサー、および磁力計のうちの少なくとも1つを含むことができる。

【0026】

【0026】いくつかの態様では、上記で説明された装置は、1つまたは複数のセンサーを含むことができる。いくつかの態様では、上記で説明された装置は、ウェアラブルリングを含むことができる。いくつかの態様では、上記で説明された装置は、モバイルデバイスを含むことができる。いくつかの例では、装置は、手コントローラ、モバイルフォン、ウェアラブルデバイス、ディスプレイデバイス、モバイルコンピュータ、ヘッドマウントデバイス、および/またはカメラを含むことができる。

【0027】

【0027】本発明の概要は、請求される主題の主要なまたは本質的な特徴を識別することが意図されず、請求される主題の範囲を決定するために独立して使用されることも意図されない。主題は、本特許の明細書全体、いずれかまたはすべての図面、および各請求項の適切な部分を参照することによって理解されたい。

【0028】

【0028】前述の内容は、他の特徴および実施形態とともに、以下の明細書、特許請求の範囲、および添付の図面を参照すれば、より明らかになるであろう。

【0029】

【0029】本開示の様々な利点および特徴が取得され得る様式について説明するために、上記で説明された原理のより詳細な説明が、添付の図面に示されるそれらの特定の実施形態を参照して表現されることになる。これらの図面が、本開示の例示的な実施形態を示すにすぎず、その範囲を限定するものと見なされるべきではないことを理解して、本明細書の原理が、図面の使用によって追加の特異性および詳細とともに説明および解説される。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】【0030】本開示のいくつかの例による、エクステンデッドリアリティ経験および機能のために使用されるエクステンデッドリアリティシステムおよびウェアラブルデバイスの一例を示す図。

【図2A】【0031】本開示のいくつかの例による、エクステンデッドリアリティシステムと対話するユーザの指に装着されたリングデバイスの例を示す図。

【図2B】本開示のいくつかの例による、エクステンデッドリアリティシステムと対話するユーザの指に装着されたリングデバイスの例を示す図。

【図3】【0032】本開示のいくつかの例による、エクステンデッドリアリティシステムにおいてエクステンデッドリアリティ動作のためにウェアラブルデバイスからのデータを統

10

20

30

40

50

合するための例示的なプロセスを示す図。

【図 4】[0033]本開示のいくつかの例による、（たとえば、向上した追跡、電力節約、およびプライバシー機能のために）エクステンデッドリアリティシステムとともにウェアラブルデバイスを使用するための例示的なプロセスを示す流れ図。

【図 5 A】[0034]本開示のいくつかの例による、エクステンデッドリアリティデバイスとともにウェアラブルデバイスを使用するための例示的なプロセスを示す流れ図。

【図 5 B】[0035]本開示のいくつかの例による、オブジェクトを追跡するための例示的なプロセスを示す流れ図。

【図 6】[0036]本開示のいくつかの例による、例示的なコンピューティングデバイスアーキテクチャを示す図。

【発明を実施するための形態】

【0031】

[0037]本開示のいくつかの態様および実施形態が以下で提供される。当業者に明らかであるように、これらの態様および実施形態のうちのいくつかは独立して適用され得、それらのうちのいくつかは組み合わせて適用され得る。以下の説明では、説明の目的で、本出願の実施形態の完全な理解を提供するために具体的な詳細が記載される。ただし、様々な実施形態は、これらの具体的な詳細なしに実施され得ることが明らかであろう。図および説明は限定するものではない。

【0032】

[0038]以下の説明は、例示的な実施形態を提供するにすぎず、本開示の範囲、適用可能性、または構成を限定するものではない。そうではなく、例示的な実施形態の以下の説明は、例示的な実施形態を実装することを可能にする説明を当業者に提供する。添付の特許請求の範囲に記載されるように、本出願の趣旨および範囲から逸脱することなく、要素の機能および構成において様々な変更が行われ得ることを理解されたい。

【0033】

[0039]前述のように、スマートグラスおよびヘッドマウントディスプレイ（HMD）など、エクステンデッドリアリティ（たとえば、拡張現実、仮想現実など）デバイスは、物理的環境内のエクステンデッドリアリティ（XR）デバイスおよび他のオブジェクトの位置を追跡するためにカメラおよびセンサーを実装することができる。XRリアリティデバイスは、XRデバイスのユーザに現実的なXR経験を提供するためにそのような追跡情報を使用することができる。たとえば、XRデバイスは、ユーザが、没入型仮想環境またはコンテンツを経験するか、あるいはそれと対話することを可能にすることができる。現実的なXR経験を提供するために、XR技術は、仮想コンテンツを物理的世界と統合することができる。XR技術は、デバイス、オブジェクト、および/または現実世界環境の相対位置および移動をマッチさせ、説得力のある/現実的な様式でコンテンツを現実世界環境にアンカリングするために、デバイス、オブジェクトの相対姿勢、および/または現実世界環境のマップを計算するために追跡情報を使用することができる。相対姿勢情報は、仮想コンテンツを、デバイス、オブジェクト、および現実世界環境のユーザの知覚される動きおよび時空間状態とマッチさせるために使用され得る。

【0034】

[0040]いくつかの例では、XRデバイスは、手、指、入力デバイス（たとえば、コントローラ、スタイラス、ジョイスティック、グローブなど）など、3次元（3D）空間におけるオブジェクトの位置を追跡するためにセンサーデータを使用する追跡アルゴリズムを実装することができる。たとえば、追跡アルゴリズムは、XR経験中にXRデバイスによって使用される手/コントローラの姿勢を推定するために、画像センサーおよび慣性測定ユニット（IMU）など、様々なセンサーからの測定結果（測定値）、コントローラの姿勢（またはそのデータ/測定結果）、ならびに/またはユーザの（1つまたは複数の）手についての動きモデルを使用することができる。いくつかの場合には、追跡アルゴリズムは、ユーザの（1つまたは複数の）手のロケーション、XRデバイスのカメラのロケーション、および/またはXRデバイスの状態を予測するためにセンサーデータを使用す

10

20

30

40

50

ることができる。X R デバイスは、X R デバイス、カメラ、および / またはユーザの (1 つまたは複数の) 手のロケーションを測定し、X R デバイスの状態を更新するためにそのような測定結果を使用することができる。

【 0 0 3 5 】

[0041]しばしば、X R デバイスは、追跡ロバストネスのために複数のカメラを実装し得る。たとえば、X R デバイスは、手 (および / または任意の他のオブジェクト) の動きの全範囲 (たとえば、上、下、左、右など) を追跡するために複数のカメラを実装することができる。一緒に、複数のカメラは、3 D 空間における異なる相対位置からオブジェクトをキャプチャ (および追跡) するために、3 D 空間における全視野 (F O V) またはより広い F O V を提供することができる。X R デバイスによって実装される複数のカメラ、および X R デバイスによって実施される追跡、検出、分類などの動作は、追跡、検出、および分類動作をかなり援助することができるが、それらはまた、X R デバイスにおいてかなりの量の電力および算出リソースを使用する。これは、X R デバイスの性能およびより限られたバッテリー寿命に悪影響を及ぼすことがある。

10

【 0 0 3 6 】

[0042]いくつかの場合には、X R デバイスによって使用されるカメラはまた、プライバシー問題を生じることがある。たとえば、いくつかの状況では、X R デバイスのユーザは、X R デバイス上のカメラが、特定のシーン / 設定において画像をキャプチャすること、さらには、オンにされることを、希望しないことがある。そのような場合、ユーザは、X R デバイスにおけるカメラの使用をオフまたは無効にすることを希望し得る。ただし、X R デバイスにおけるカメラの使用をオフまたは無効にすることは、オブジェクトを追跡 / 検出する X R デバイスの能力をかなり限定し、さらには、X R デバイスがオブジェクトを追跡 / 検出するのを妨げることがあり、これは、X R デバイスにおける X R 機能 / 経験にかなり影響を及ぼすまたはそれを妨げることがある。

20

【 0 0 3 7 】

[0043]いくつかの態様では、X R 経験中に追跡を援助し、電力節約を提供し、および / またはユーザプライバシーを増加させるために X R デバイスとインターフェース / 対話するウェアラブルアクセサリ (またはウェアラブルデバイス) を使用するための、システム、装置、(方法とも呼ばれる) プロセス、およびコンピュータ可読媒体 (本明細書ではまとめて「システムおよび技法」と呼ばれる) が、本明細書で説明される。いくつかの例では、ウェアラブルアクセサリは、X R 経験中、X R デバイスのユーザによって装着され得る。ウェアラブルアクセサリは、ユーザの指 (または複数の指) 、手首、足首、および / または任意の他の身体部位に装着され得る。ウェアラブルアクセサリは、3 D 空間におけるウェアラブルアクセサリの状態 (たとえば、位置、移動など) 、およびしたがって、ウェアラブルアクセサリが装着された身体部位 (たとえば、指、手など) の状態の測定結果を取得するように構成された組込みセンサーを含むことができる。ウェアラブルアクセサリは、その測定結果を X R デバイスに提供することができ、それは、よりロバストな追跡および精度のためにその追跡システムと統合することができる。

30

【 0 0 3 8 】

[0044]ウェアラブルアクセサリは、たとえば、限定はしないが、指に装着され得るリング、複数の指に装着され得るリングのスリーブ、手首に装着され得るブレスレット、手に装着され得るグローブなどを含むことができる。たとえば、ウェアラブルアクセサリは、ユーザの指に装着されるリングデバイスを含むことができる。リングデバイスは、リングデバイスの追跡測定 (たとえば、位置測定、動き測定など) (およびしたがって、ユーザの指 / 手の位置) をキャプチャする組込みセンサーを含むことができる。リングデバイスは、追跡測定結果をユーザの X R デバイスに送ることができ、X R デバイスは、ユーザの指 / 手を追跡、検出、および / または分類するために、(X R デバイスによって別個に取得された測定結果とともにまたはなしに) 追跡測定を使用することができる。いくつかの例では、リングデバイスからの追跡測定は、ユーザの指 / 手が X R デバイスにおける 1 つまたは複数のカメラの F O V の外側 (または部分的に外側) にあるとき、シーンにおけ

40

50

る照明条件が、ユーザの指／手を検出および／またはイメージングするXRデバイスの能力を妨げるまたは限定するとき、ユーザの指／手への1つまたは複数のカメラのビューが何かによって遮られたときなどでも、XRデバイスがユーザの指／手を追跡するのを助けることができる。

【0039】

[0045]いくつかの場合には、ウェアラブルアクセサリは、XRデバイスにおけるカメラおよび／またはXRデバイスによって使用される追跡システムの動作を修正するようにXRデバイスをトリガすることによって、XRデバイスにおける電力消費を低減するのを助けることができる。たとえば、ウェアラブルアクセサリがXRデバイス上の1つまたは複数のカメラのFOVの外側にある場合、またはウェアラブルアクセサリへの1つまたは複数のカメラのビューが（たとえば、オブジェクト、不十分な照明条件などによって）妨害された場合、XRデバイスは、1つまたは複数のカメラの不要な使用および／または1つまたは複数のカメラによる電力消費を回避するために1つまたは複数のカメラの処理モードを低減する（たとえば、1つまたは複数のカメラをオフにする、1つまたは複数のカメラのフレームレートを低減する、1つまたは複数のカメラによる動作を低減する、および／または場合によっては、1つまたは複数のカメラによる電力消費を低減する）ために、ウェアラブルアクセサリからの追跡測定を使用することができる。XRデバイスは、1つまたは複数のカメラが低減された処理モードにある間、ウェアラブルアクセサリを追跡し、および／またはウェアラブルアクセサリを追跡するのを援助するために、追跡測定を使用することができる。いくつかの例では、XRデバイスは、たとえば、低減された処理モードにある1つまたは複数のカメラからの画像データおよび／またはXRデバイスの1つまたは複数の他のカメラからの画像データなど、他のセンサーデータとともにまたはなしで、ウェアラブルアクセサリを追跡するために追跡測定を使用することができる。

【0040】

[0046]例示のために、非限定的な例では、XRデバイスが4つのカメラを実装し、ウェアラブルアクセサリがそれらのカメラのうちの3つのFOVの外側にある場合、電力消費を低減するために、XRデバイスは、3つのカメラをオフにする（または場合によっては、3つのカメラの処理モードを低減する）ことができるが、そのようなカメラは、ウェアラブルアクセサリ（およびリング／ウェアラブルアクセサリを装着している手または他の身体部位）の追跡画像をキャプチャすることができない。XRデバイスは、他の3つのカメラが、オフにされている（または特定の低減された処理モードにある）間、ウェアラブルアクセサリを装着しているユーザの手／指（またはウェアラブルアクセサリを装着している任意の他の身体部位）を追跡、検出、および／または分類するために残りのカメラからの画像データおよびウェアラブルアクセサリからの追跡測定を使用することができる。ウェアラブルアクセサリからの追跡測定は、XRデバイスの追跡忠実度／精度を増加させるのを助けることができ、ウェアラブルアクセサリの位置および／または動きに基づいてXRデバイスのカメラのいずれかの後続の処理モード調整をトリガすることができる。XRデバイスのすべての4つのカメラがウェアラブルアクセサリの画像をキャプチャすることができない場合、XRデバイスは、ウェアラブルアクセサリ（およびそれが装着された（1つまたは複数の）身体部位）を追跡し続けるために、ウェアラブルアクセサリからの追跡測定を使用することができる。この例におけるカメラの数（たとえば、4）は、説明の目的で提供された1つの例示的な例にすぎず、限定するものと解釈されるべきではない。当業者は、他の例では、XRデバイスが任意の他の数のカメラを実装することができることを本開示から認識されよう。

【0041】

[0047]いくつかの例では、XRデバイスは、ウェアラブルアクセサリ（およびウェアラブルアクセサリを装着している（1つまたは複数の）身体部位）がどこに位置しおよび／または位置することになるかを決定するためにウェアラブルアクセサリからの追跡測定を使用し、ウェアラブルアクセサリが一定の時間期間の間（1つまたは複数の）カメラのカバレッジエリアの外側にあるとき、（1つまたは複数の）カメラの処理モードを低減す

る（たとえば、オフにする、フレームレートを低減するなど）ことができる。ウェアラブルアクセサリからの追跡測定はまた、ウェアラブルアクセサリが再び（１つまたは複数の）カメラのカバレッジエリア内にあるとき、（１つまたは複数の）カメラの再アクティブ化および／またはより高い／完全な処理モードをトリガすることができる。

【 0 0 4 2 】

【0048】いくつかの場合には、ウェアラブルアクセサリからの追跡測定は、XRデバイスが、不十分な照明条件、乱雑な背景など、困難なイメージング条件の間、ウェアラブルアクセサリを追跡するのを、およびウェアラブルアクセサリを装着している手（または任意の他の身体部位）を検出するのを助けることができる。いくつかの例では、ウェアラブルアクセサリからの追跡測定は、XRデバイスがシーン中の異なるオブジェクトを区別するのを助けることができる。たとえば、指に装着されたウェアラブルアクセサリからの追跡測定は、XRデバイスが、ウェアラブルアクセサリを装着している指の手とシーン中の他の手とを区別するのを助けることができる。例示のために、ウェアラブルアクセサリからの追跡測定は、どの手を追跡すべきかの参照をXRデバイスに提供することができる。XRデバイスは、XRデバイスがシーン中の様々な手のうちのどれが追跡されることを意図された手であるかを決定することができるので、この情報を使用して、ウェアラブルアクセサリを装着している指の手を追跡することができる。

10

【 0 0 4 3 】

【0049】いくつかの場合には、XRデバイスは、ウェアラブルアクセサリに関連する関心オブジェクト（たとえば、手、指など）を他のオブジェクト（たとえば、異なる身体部位、デバイス、人々など）と区別して、XRデバイスが関心オブジェクト（または正しいオブジェクト）を検出および追跡することを可能にするために、ウェアラブルアクセサリからの１つまたは複数の追跡測定を使用することができる。いくつかの場合には、ウェアラブルアクセサリは、ある周波数パターンをもつ１つまたは複数の信号をXRデバイスに送ることができる。周波数パターンは、ウェアラブルアクセサリに関連し得、ウェアラブルアクセサリ、およびウェアラブルアクセサリに関連する関心オブジェクトを認識するために、XRデバイスによって使用され得る。いくつかの例では、XRデバイスは、ウェアラブルアクセサリおよび関心オブジェクトを環境中の他のオブジェクトと区別するために周波数パターンを使用することができる。いくつかの場合には、ウェアラブルアクセサリは、XRデバイスが、環境中のウェアラブルアクセサリを認識するために１つまたは複数の画像から検出ことができる１つまたは複数の視覚パターンを含むことができる。

20

30

【 0 0 4 4 】

【0050】いくつかの場合には、ウェアラブルアクセサリからの追跡測定は、XRデバイスが、追跡動作を低減することおよび／または追跡動作を最適化することによって電力を節約するのを助けることができる。たとえば、ウェアラブルアクセサリは、XRデバイスの（１つまたは複数の）カメラによってキャプチャされた画像中のどこで、ウェアラブルアクセサリに関連する手を探索すべきかを予測するのを助けるために、追跡測定を取得し、速度ベクトルをXRデバイスの手追跡エンジンに提供することができる。速度ベクトルはまた、探索時間および／または探索フィールドを低減することによって、画像中の手を探索する際にXRデバイスによって消費される電力を低減するのを助けることができる。たとえば、ウェアラブルアクセサリからの追跡測定を使用して、XRデバイスは、画像全体を探索することなしに画像の１つまたは複数のエリアにおいて手を探索することができる。探索を低減することによって、XRデバイスはまた、画像内の手を見つける際に追跡アルゴリズムによって消費される電力（および追跡アルゴリズムの効率）を低減することができる。したがって、XRデバイスは、画像上の不要な領域を探索することを回避することができる。

40

【 0 0 4 5 】

【0051】いくつかの例では、ウェアラブルアクセサリからの追跡測定は、XRデバイスによって実装された追跡ワークフローを低減および／または調整することによって、XRデバイスにおける電力消費を低減することができる。たとえば、ウェアラブルアクセサリ

50

からの追跡測定は、ウェアラブルアクセサリを装着しているおよびXRデバイスによって追跡される手がXRデバイスのカメラのFOVの外側にあることを示すことができる。XRデバイスは、ウェアラブルアクセサリおよび手がカメラのFOVの外側にある間、手検出および/または手分類動作など、いくつかの追跡動作を停止することができる。いくつかの例では、XRデバイスは、ウェアラブルアクセサリおよび手がカメラのFOVの外側にある間、追跡動作の数を低減することができる。たとえば、ウェアラブルアクセサリおよび手がカメラのFOVの外側にあるとき、カメラのいずれかによってキャプチャされたあらゆる画像に対して手検出および/または手分類動作を実施するのではなく、XRデバイスは、n番目の画像ごとに手検出および/または手分類動作を実施することができる。

【0046】

10

[0052]いくつかの場合には、ウェアラブルアクセサリは、XRデバイスのユーザがプライバシーのためにXRデバイス上の(1つまたは複数の)カメラをオフにした場合でも、XRデバイスが、ウェアラブルアクセサリ(およびウェアラブルアクセサリを装着している身体部位)を追跡し続けることを可能にするために、追跡測定(結果)をXRデバイスに提供することができる。その上、ウェアラブルアクセサリはまた、XRデバイス上の(1つまたは複数の)カメラをオフにするために、XRデバイスにおけるプライバシーモードをトリガするために使用され得る。たとえば、ユーザは、XRデバイスにおけるプライバシーモードをトリガするために、ウェアラブルアクセサリを取り外し、および/または、ウェアラブルアクセサリへの入力(たとえば、タッチ入力、動きベース入力など)を提供することができる。XRデバイスは、ウェアラブルアクセサリの取外しおよび/またはウェアラブルアクセサリへの入力を、プライバシーモードをトリガするようにとの入力要求として解釈することができる。

20

【0047】

[0053]ウェアラブルアクセサリは、たとえば、位置、動きなど、ウェアラブルアクセサリの状態を追跡するために1つまたは複数のセンサーを含むことができる。たとえば、ウェアラブルアクセサリは、物理的空間におけるウェアラブルアクセサリ(およびしたがって、ウェアラブルアクセサリを装着している身体部位)の姿勢の推定値をXRデバイスに提供するために、多軸の、加速度計、ジャイロスコープ、および/または他のセンサーを統合することができる慣性測定ユニット(IMU)を含むことができる。ウェアラブルアクセサリは、ウェアラブルアクセサリ(およびウェアラブルアクセサリを装着している身体部位)の測距のために使用される、超音波センサーおよび/またはマイクロフォンなど、1つまたは複数のセンサーを含むことができる。いくつかの例では、1つまたは複数の超音波センサーおよび/またはマイクロフォンは、ウェアラブルデバイスが(1つまたは複数の)別のオブジェクトに近いかどうか、ユーザの手(または他の身体部位)が、互いにより近い、またはより離れているかどうか、ユーザの手のいずれか(または他の身体部位)が1つまたは複数の他のオブジェクトに近いかどうか、などを決定するのに助けることができる。いくつかの例では、ウェアラブルアクセサリ中の気圧空気圧(barometric air pressure)センサーが、ウェアラブルアクセサリに関連する相対高度変化を決定することができる。ウェアラブルアクセサリは、1つまたは複数のセンサーからの測定結果をXRデバイスに送ることができ、それは、本明細書でさらに説明されるように、センサー測定を使用することができる。

30

40

【0048】

[0054]本技術は、次のように以下の開示において説明されることになる。説明は、図1~図4に示されているように、追跡、プライバシー、および/または電力節約のためにXRデバイスとともにウェアラブルアクセサリを使用するための例示的なシステムおよび技法の説明から始まる。次いで、図5に示されているように、XRデバイスとともにウェアラブルデバイスを使用するための例示的なプロセスの説明が続く。説明は、図6に示されているように、XR動作および関連する動作を実施するのに好適な例示的なハードウェア構成要素を含む例示的なコンピューティングデバイスアーキテクチャの説明で終わる。本開示は、次に、図1に着目する。

50

【 0 0 4 9 】

[0055]図 1 は、本開示のいくつかの例による、X R 経験のための X R システム 1 0 0 およびウェアラブルデバイス 1 5 0 の一例を示す図である。ウェアラブルデバイス 1 5 0 は、本明細書でさらに説明されるように、X R システム 1 0 0 とともに使用されるウェアラブルアクセサリを表すことができる。ウェアラブルアクセサリは、たとえば、限定はしないが、リング、プレスレット、リングスリーブ、グローブ、ウォッチ、または任意の他のウェアラブルデバイスを含むことができる。

【 0 0 5 0 】

[0056]X R システム 1 0 0 およびウェアラブルデバイス 1 5 0 は、本明細書で説明される様々な X R 機能を提供するために通信可能に結合され得る。X R システム 1 0 0 およびウェアラブルデバイス 1 5 0 は、X R 経験のために使用される別個のデバイスを含むことができる。いくつかの例では、X R システム 1 0 0 は、たとえば、限定はしないが、ビデオゲームアプリケーション、ロボットアプリケーション、自律運転またはナビゲーションアプリケーション、生産性アプリケーション、ソーシャルメディアアプリケーション、通信アプリケーション、メディアアプリケーション、電子商取引アプリケーション、および / あるいは任意の他の X R アプリケーションなど、1 つまたは複数の X R アプリケーションを実装することができる。

【 0 0 5 1 】

[0057]いくつかの例では、X R システム 1 0 0 は、X R 機能（たとえば、追跡、検出、分類、マッピング、コンテンツレンダリングなど）、ゲーミング機能、自律運転またはナビゲーション機能、コンピュータビジョン機能、ロボット機能など、1 つまたは複数の機能を提供するために、X R システム 1 0 0 および / またはウェアラブルデバイス 1 5 0 の相対姿勢に関する情報を使用するように構成された電子デバイスを含むことができる。たとえば、いくつかの場合には、本明細書でさらに説明されるように、X R システム 1 0 0 は、X R デバイス（たとえば、ヘッドマウントディスプレイ、ヘッドアップディスプレイデバイス、スマートグラスなど）であり得、ウェアラブルデバイス 1 5 0 は、追跡動作を援助すること、電力使用を低減すること、プライバシーモード動作をサポートすることなどを行うために X R システム 1 0 0 による使用のための追跡測定を、X R システム 1 0 0 に提供することができる。

【 0 0 5 2 】

[0058]図 1 に示されている例示的な例では、X R システム 1 0 0 は、画像センサー 1 0 2 および画像センサー 1 0 4 など、1 つまたは複数の画像センサーと、他のセンサー 1 0 6 と、1 つまたは複数の算出構成要素 1 1 0 とを含むことができる。他のセンサー 1 0 6 は、たとえば、限定はしないが、慣性測定ユニット（IMU）、レーダー、光検出および測距（ライダー）センサー、オーディオセンサー、位置センサー、圧力センサー、ジャイロスコープ、加速度計、マイクロフォン、ならびに / または任意の他のセンサーを含むことができる。いくつかの例では、X R システム 1 0 0 は、たとえば、発光ダイオード（LED）デバイス、記憶デバイス、キャッシュ、通信インターフェース、ディスプレイ、メモリデバイスなど、追加のセンサーおよび / または構成要素を含むことができる。X R システム 1 0 0 によって実装され得る例示的なアーキテクチャおよび例示的なハードウェア構成要素が、図 6 に関して以下でさらに説明される。

【 0 0 5 3 】

[0059]その上、図 1 に示されている例示的な例では、ウェアラブルデバイス 1 5 0 は、IMU 1 5 2 と、超音波センサーと、圧力センサー 1 5 6（たとえば、気圧空気圧センサーおよび / または任意の他の圧力センサー）と、タッチセンサー 1 5 8（または触覚センサー）とを含む。図 1 に示されているセンサーデバイスは、説明の目的で提供される非限定的な例である。他の例では、ウェアラブルデバイス 1 5 0 は、図 1 に示されているよりも多いまたは少ない（同じおよび / または異なるタイプの）センサーを含むことができる。その上、いくつかの場合には、ウェアラブルデバイス 1 5 0 は、たとえば、マイクロフォン、ディスプレイ構成要素（たとえば、発光ダイオードディスプレイ構成要素）など

、他のデバイスを含むことができる。

【 0 0 5 4 】

[0060] X R システム 1 0 0 およびウェアラブルデバイス 1 5 0 に関して図 1 に示されている構成要素は、説明の目的で提供される例示的な例にすぎない。他の例では、X R システム 1 0 0 および / またはウェアラブルデバイス 1 5 0 は、図 1 に示されているものよりも多いまたは少ない構成要素を含むことができる。

【 0 0 5 5 】

[0061] X R システム 1 0 0 は、単一のコンピューティングデバイスまたは複数のコンピューティングデバイスの一部であるか、またはそれによって実装され得る。いくつかの例では、X R システム 1 0 0 は、カメラシステム（たとえば、デジタルカメラ、I P カメラ、ビデオカメラ、防犯カメラなど）、電話システム（たとえば、スマートフォン、セルラー電話、会議システムなど）、ラップトップまたはノートブックコンピュータ、タブレットコンピュータ、セットトップボックス、スマートテレビジョン、ディスプレイデバイス、ゲーミングコンソール、H M D などの X R デバイス、ドローン、車両中のコンピュータ、I o T（モノのインターネット）デバイス、スマートウェアラブルデバイス、あるいは（1つまたは複数の）任意の他の好適な電子デバイスなど、（1つまたは複数の）電子デバイスの一部であり得る。いくつかの実装形態では、画像センサー 1 0 2、画像センサー 1 0 4、1つまたは複数の他のセンサー 1 0 6、および / または 1つまたは複数の算出構成要素 1 1 0 は、同じコンピューティングデバイスの一部であり得る。

【 0 0 5 6 】

[0062] たとえば、いくつかの場合には、画像センサー 1 0 2、画像センサー 1 0 4、1つまたは複数の他のセンサー 1 0 6、および / または 1つまたは複数の算出構成要素 1 1 0 は、カメラシステム、スマートフォン、ラップトップ、タブレットコンピュータ、スマートウェアラブルデバイス、H M D などの X R デバイス、I o T デバイス、ゲーミングシステム、および / または任意の他のコンピューティングデバイスとまたはそれに統合され得る。ただし、他の実装形態では、画像センサー 1 0 2、画像センサー 1 0 4、1つまたは複数の他のセンサー 1 0 6、および / または 1つまたは複数の算出構成要素 1 1 0 は、2つまたはそれ以上の別個のコンピューティングデバイスの一部であるか、またはそれらによって実装され得る。

【 0 0 5 7 】

[0063] X R システム 1 0 0 の 1つまたは複数の算出構成要素 1 1 0 は、たとえば、限定はしないが、中央処理ユニット（C P U）1 1 2、グラフィックス処理ユニット（G P U）1 1 4、デジタル信号プロセッサ（D S P）1 1 6、および / または画像信号プロセッサ（I S P）1 1 8を含むことができる。いくつかの例では、X R システム 1 0 0 は、たとえば、コンピュータビジョン（C V）プロセッサ、ニューラルネットワークプロセッサ（N N P）、特定用途向け集積回路（A S I C）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（F P G A）など、他のタイプのプロセッサを含むことができる。X R システム 1 0 0 は、たとえば、エクステンデッドリアリティ動作（たとえば、追跡、位置特定、オブジェクト検出、分類、姿勢推定、マッピング、コンテンツアンカリング、コンテンツレンダリングなど）、画像 / ビデオ処理、グラフィックスレンダリング、機械学習、データ処理、モデル化、計算、および / または任意の他の動作など、様々な算出動作を実施するために、1つまたは複数の算出構成要素 1 1 0 を使用することができる。

【 0 0 5 8 】

[0064] いくつかの場合には、1つまたは複数の算出構成要素 1 1 0 は、本明細書で説明される様々な動作のいずれかを実施するために、他の電子回路またはハードウェア、コンピュータソフトウェア、ファームウェア、あるいはそれらの任意の組合せを含むことができる。いくつかの例では、1つまたは複数の算出構成要素 1 1 0 は、図 1 に示されているものよりも多いまたは少ない算出構成要素を含むことができる。その上、C P U 1 1 2、G P U 1 1 4、D S P 1 1 6、および I S P 1 1 8 は、説明の目的で提供される算出構成要素の例示的な例にすぎない。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 9 】

[0065]画像センサー 1 0 2 および画像センサー 1 0 4 は、デジタルカメラセンサー、ビデオカメラセンサー、スマートフォンカメラセンサー、テレビジョンまたはコンピュータなどの電子装置上の画像 / ビデオキャプチャデバイス、カメラなど、任意の画像および / またはビデオセンサーまたはキャプチャデバイスを含むことができる。いくつかの場合には、画像センサー 1 0 2 および / または画像センサー 1 0 4 は、デジタルカメラ、ビデオカメラ、IPカメラ、スマートフォン、スマートテレビジョン、ゲームシステムなど、カメラまたはコンピューティングデバイスの一部であり得る。その上、いくつかの場合には、画像センサー 1 0 2 および / または画像センサー 1 0 4 は、後方および前方センサーデバイスなど、複数の画像センサーを含むことができ、デュアルカメラまたは（たとえば、2つのカメラ、3つのカメラ、4つのカメラ、または他の数のカメラを含む）他のマルチカメラアセンブリの一部であり得る。 10

【 0 0 6 0 】

[0066]いくつかの例では、画像センサー 1 0 2 および / または画像センサー 1 0 4 は、画像データをキャプチャし、画像データに基づいてフレームを生成し、および / あるいは画像データまたはフレームを処理のために1つまたは複数の算出構成要素 1 1 0 に提供することができる。フレームは、ビデオシーケンスのビデオフレームまたは静止画像を含むことができる。フレームは、シーンを表すピクセルアレイを含むことができる。たとえば、フレームは、ピクセルごとに赤、緑、および青の色成分を有する赤緑青（RGB）フレーム、ピクセルごとにルーマ成分と2つのクロマ（色）成分（クロマ赤およびクロマ青）とを有するルーマ、クロマ赤、クロマ青（YCbCr）フレーム、あるいは任意の他の好適なタイプのカラーまたはモノクロームピクチャであり得る。 20

【 0 0 6 1 】

[0067]いくつかの例では、1つまたは複数の算出構成要素 1 1 0 は、画像センサー 1 0 2、画像センサー 1 0 4、1つまたは複数の他のセンサー 1 0 6、および / またはウェアラブルデバイス 1 5 0 からのデータに基づいて、XR処理動作を実施することができる。たとえば、いくつかの場合には、1つまたは複数の算出構成要素 1 1 0 は、画像センサー 1 0 2、画像センサー 1 0 4、1つまたは複数の他のセンサー 1 0 6、および / またはウェアラブルデバイス 1 5 0 からのデータに基づいて、追跡、位置特定、オブジェクト検出、オブジェクト分類、姿勢推定、形状推定、マッピング、コンテンツアンカリング、コンテンツレンダリング、画像処理、モデル化、コンテンツ生成、ジェスチャー検出、ジェスチャー認識、および / または他の動作を実施することができる。 30

【 0 0 6 2 】

[0068]いくつかの例では、1つまたは複数の算出構成要素 1 1 0 は、ウェアラブルデバイス 1 5 0 とXRシステム 1 0 0 との相対姿勢を追跡し、推定するための1つまたは複数のアルゴリズムを実装することができる。いくつかの場合には、1つまたは複数の算出構成要素 1 1 0 は、画像センサー 1 0 2 および / または画像センサー 1 0 4 によってキャプチャされた画像データを受信することと、ウェアラブルデバイス 1 5 0 とXRシステム 1 0 0 との相対姿勢を計算するために、受信された画像データに基づいて姿勢推定を実施することとを行うことができる。その上、1つまたは複数の算出構成要素 1 1 0 は、本明細書で説明されるように、ウェアラブルデバイス 1 5 0 からのセンサーデータ（たとえば、IMU 1 5 2、超音波センサー 1 5 4、圧力センサー 1 5 6、および / またはタッチセンサー 1 5 8 からのデータ）を受信すること、（画像センサー 1 0 2、画像センサー 1 0 4、または（1つまたは複数の）他のセンサー 1 0 6 からの他のデータとともにまたはなしで）ウェアラブルデバイス 1 5 0 を追跡し、処理 / 電力動作を調整するために、そのようなデータを使用することなどを行うことができる。いくつかの場合には、1つまたは複数の算出構成要素 1 1 0 は、ウェアラブルデバイス 1 5 0 とXRシステム 1 0 0 との相対姿勢を計算するために1つまたは複数のコンピュータビジョンモデルを実装することができる。 40

【 0 0 6 3 】

【0069】いくつかの場合には、1つまたは複数の他のセンサー106は、XRシステム100による加速度を検出し、検出された加速度に基づいて加速度測定結果を生成することができる。いくつかの場合には、1つまたは複数の他のセンサー106は、追加または代替として、XRシステム100の配向および角速度を検出し、測定することができる。たとえば、1つまたは複数の他のセンサー106は、XRシステム100のピッチ、ロール、およびヨーを測定することができる。いくつかの例では、XRシステム100は、XRシステム100の相対姿勢を計算するために、1つまたは複数の他のセンサー106によって取得された測定結果を使用することができる。いくつかの場合には、XRシステム100は、追加または代替として、追跡、姿勢推定、および/または他の動作を実施するために、ウェアラブルデバイス150からのセンサーデータを使用することができる。

10

【0064】

【0070】ウェアラブルデバイス150は、ウェアラブルデバイス150についての追跡測定（結果）を取得するために、IMU152、超音波センサー154、および/または圧力センサー156を使用することができる。追跡測定は、たとえば、限定はしないが、位置測定、速度/動き測定、範囲/距離測定、高度測定などを含むことができる。ウェアラブルデバイス150は、追跡測定（結果）をXRシステム100に提供することができる。いくつかの場合には、ウェアラブルデバイス150は、たとえば、タッチ入力（たとえば、タッピング、圧迫、押圧、こすること、タッチすることなど）など、XRシステム100のためのユーザ入力を受信するために、タッチセンサー158を使用することができる。ウェアラブルデバイス150は、XRシステム100のコンテンツ、動作、および/または挙動を修正するために、1つまたは複数の検出された入力をXRシステム100に提供することができる。

20

【0065】

【0071】いくつかの例では、XRシステム100は、ウェアラブルデバイス150の相対ロケーション、動き、および/または位置を計算するために（および/または計算するのを支援するために）、IMU152、超音波センサー154、および/または圧力センサー156によって取得された測定結果を使用することができる。いくつかの場合には、IMU152は、ウェアラブルデバイス150による加速度を検出し、検出された加速度に基づいて加速度測定結果を生成することができる。いくつかの場合には、IMU152は、追加または代替として、ウェアラブルデバイス150の配向および角速度を検出し、測定することができる。たとえば、IMU152は、ウェアラブルデバイス150のピッチ、ロール、およびヨーを測定することができる。

30

【0066】

【0072】いくつかの例では、ウェアラブルデバイス150は、測距のために超音波センサー154を使用することができる。たとえば、超音波センサー154は、XRシステム100、ならびに/あるいは、たとえば、別のウェアラブルデバイス、身体部位（たとえば、手など）、人、壁、別のデバイス（たとえば、コントローラ、スタイラス、ジョイスティック、マウス、ディスプレイなど）、および/または任意の他のオブジェクトなど、別のオブジェクトに対する、ウェアラブルデバイス150の距離を測定することができる。圧力センサー156は、空気圧など、圧力を検出することができ、相対高度変化を決定することができる。タッチセンサー158は、ウェアラブルデバイス150との、物理的力または対話を測定することができ、それらは、XRシステム100への入力として解釈され得る。

40

【0067】

【0073】ウェアラブルデバイス150は、XRシステム100と通信するための1つまたは複数のワイヤレス通信インターフェース（図示せず）を含むことができる。いくつかの例では、1つまたは複数のワイヤレス通信インターフェースは、ワイヤレス通信のための、および/またはデータを送信するためのワイヤレス送信機、ワイヤレストランシーバ、または任意の他の手段を含むことができる。1つまたは複数のワイヤレス通信インターフェースは、たとえば、短距離ワイヤレス技術（たとえば、Bluetooth（登録商

50

標) など) など、XRシステム100と通信するための任意のワイヤレスプロトコルおよび/または技術を実装することができる。ウェアラブルデバイス150は、本明細書でさらに説明されるように、センサー測定および/または他のXR入力をXRシステム100に送信するために1つまたは複数のワイヤレス通信インターフェースを使用することができる。

【0068】

[0074]XRシステム100およびウェアラブルデバイス150がいくつかの構成要素を含むように示されているが、XRシステム100およびウェアラブルデバイス150が図1に示されているものよりも多いまたは少ない構成要素を含むことができることを、当業者は諒解されよう。たとえば、XRシステム100および/またはウェアラブルデバイス150は、いくつかの事例では、図1に示されていない1つまたは複数の他のメモリデバイス(たとえば、RAM、ROM、キャッシュなど)、1つまたは複数のネットワークインターフェース(たとえば、ワイヤードおよび/またはワイヤレス通信インターフェースなど)、1つまたは複数のディスプレイデバイス、キャッシュ、記憶デバイス、および/または他のハードウェアまたは処理デバイスをも含むことができる。図6に関して以下で説明される、XRシステム100および/またはウェアラブルデバイス150とともに実装され得るコンピューティングデバイスおよび/またはハードウェア構成要素の例示的な例。

10

【0069】

[0075]図2Aは、XRシステム100と対話するユーザの指210に装着されたリングデバイス200の一例を示す。リングデバイス200は、図1に示されているウェアラブルデバイス150など、ウェアラブルデバイスの一例であり得る。たとえば、いくつかの場合には、リングデバイス200は、図1に示されているウェアラブルデバイス150と同じであり得る。他の場合には、リングデバイス200は、図1に示されているウェアラブルデバイス150とは異なるフォームファクタをもつウェアラブルデバイス、および/または図1に示されているウェアラブルデバイス150とは異なるタイプのウェアラブルデバイスであり得る。

20

【0070】

[0076]ユーザは、位置測定、距離測定、高度測定、動き測定、ロケーション測定など、追跡測定をXRシステム100に提供するために、リングデバイス200を使用することができる。いくつかの場合には、ユーザは、XRシステム100と対話し、XR入力を提供するために、リングデバイス200を使用することができる。いくつかの例では、リングデバイス200は、3D空間におけるリングデバイス200のロケーション、動き、姿勢などを追跡するためにセンサー測定を収集することができる。いくつかの例では、ロケーション、動き、姿勢などは、3D空間におけるXRシステム100のロケーション、動き、姿勢などに対して追跡され得る。いくつかの場合には、ロケーション、動き、姿勢などは、別のウェアラブルデバイス、人、手、脚、壁、入力デバイス(たとえば、スタイラス、コントローラ、マウスなど)、動物、車両など、3D空間における別のオブジェクトのロケーション、動き、姿勢などに対して追跡され得る。

30

【0071】

[0077]図2Aに示されている例では、リングデバイス200は、タッチ入力を受信するためのタッチパッド204と、リングデバイス200および/またはXRシステム100からの情報を表示するためのディスプレイ206と、センサー208とを含む。ただし、他の場合には、リングデバイス200は、図2Aに示されているよりも多いまたは少ないセンサー/デバイスを含むことができる。いくつかの例では、センサー208は、図1に示されているIMU152、超音波センサー154、圧力センサー156、および/またはタッチセンサー158を含み、および/またはそれらと同じであり得る。他の例では、センサー208は、図1に示されていない1つまたは複数のセンサーを含むことができる。いくつかの場合には、リングデバイス200は、タッチ入力を測定するためのタッチまたは圧力センシティブ表面および/または表面部分を含むことができる。

40

50

【 0 0 7 2 】

【0078】X R システム 1 0 0 は、コンテンツ、インターフェース、制御などを、X R システム 1 0 0 およびリングデバイス 2 0 0 を装着しているユーザにレンダリングすることができる。ユーザは、X R システム 1 0 0 が、指 2 1 0、指 2 1 0 の手など、リングデバイス 2 0 0 に関連する 1 つまたは複数のオブジェクト、リングデバイス 2 0 0 などを追跡すること、検出すること、分類すること、マッピングすることなどを行うのを支援するために、追跡測定を X R システム 1 0 0 にワイヤレスに提供するためにリングデバイス 2 0 0 を使用することができる。いくつかの例では、ユーザは、X R システム 1 0 0 の動作を調整すること、X R システム 1 0 0 において提示された X R コンテンツ / インターフェース / 制御など対話すること、および / または、選択、オブジェクト / 環境操作、ナビゲーション入力（たとえば、スクロール、移動など）、ジェスチャーなど、X R 入力を提供することをワイヤレスに行うために、リングデバイス 2 0 0 を使用することができる。

10

【 0 0 7 3 】

【0079】リングデバイス 2 0 0 は、本明細書でさらに説明されるように、X R システム 1 0 0 における追跡を向上させること、X R 経験を提供するときの X R システム 1 0 0 における電力消費を低減すること、X R システム 1 0 0 におけるプライバシーモードをトリガすること（およびプライバシーモードの終了）、X R 機能を向上させることなどを行うために、データを X R システム 1 0 0 に提供するために使用され得る。たとえば、図 2 B を参照すると、時間 T_1 において、リングデバイス 2 0 0 は、リングデバイス 2 0 0 上の 1 つまたは複数のセンサー（たとえば、タッチパッド 2 0 4、センサー 2 0 8 など）からのセンサーデータに少なくとも部分的に基づくデータ 2 2 0 を取得し、データ 2 2 0 を X R システム 1 0 0 に送ることができる。いくつかの例では、データ 2 2 0 は、たとえば、位置測定結果、距離測定結果、高度測定結果、動き測定結果、ロケーション測定結果など、追跡測定結果を含むことができる。いくつかの例では、データ 2 2 0 は、リングデバイス 2 0 0 に関連する姿勢情報を含むことができる。たとえば、データ 2 2 0 は、物理的空間におけるリングデバイス 2 0 0 の姿勢、X R システム 1 0 0 に対するリングデバイス 2 0 0 の姿勢、リングデバイス 2 0 0 の座標系におけるリングデバイス 2 0 0 の姿勢、および / または X R システム 1 0 0 の座標系におけるリングデバイス 2 0 0 の姿勢を含むことができる。いくつかの例では、データ 2 2 0 は、コマンドおよび / または入力情報を含むことができる。たとえば、いくつかの場合には、データ 2 2 0 は、X R システム 1 0 0 において動作をトリガまたは停止すること、X R システム 1 0 0 の設定および / または動作状態 / モードをトリガすること、X R システム 1 0 0 上のアプリケーションに入力を提供することを行うための 1 つまたは複数のコマンドおよび / または入力、ならびに / あるいは任意の他のコマンドおよび / または入力を含むことができる。

20

30

【 0 0 7 4 】

【0080】いくつかの例では、X R システム 1 0 0 は、 T_1 において、リングデバイス 2 0 0 を追跡するためにデータ 2 2 0 を使用することができる。いくつかの場合には、X R システム 1 0 0 は、 T_1 の後の 1 つまたは複数の時間ステップにおいて、リングデバイス 2 0 0 の位置を推定するためにデータ 2 2 0 を使用することができる。いくつかの例では、X R システム 1 0 0 は、指 2 1 0（および / または指 2 1 0 の手）が X R システム 1 0 0 上の 1 つまたは複数の画像センサー（たとえば、画像センサー 1 0 2、画像センサー 1 0 4）に可視であるかどうかを決定するために、データ 2 2 0 を使用することができる。たとえば、X R システム 1 0 0 は、指 2 1 0（および / または指 2 1 0 の手）が X R システム 1 0 0 上の 1 つまたは複数の画像センサー（たとえば、画像センサー 1 0 2、画像センサー 1 0 4）の F O V 内にあるかどうか、および / または指 2 1 0（および / または指 2 1 0 の手）への 1 つまたは複数の画像センサーのビューが 1 つまたは複数のオブジェクトによって妨害されたかどうかを決定するために、データ 2 2 0 を使用することができる。X R システム 1 0 0 は、本明細書でさらに説明されるように、デバイス（たとえば、画像センサー）設定、X R 動作などを調整するために、この情報を使用することができる。

40

【 0 0 7 5 】

50

【0081】時間 T_n において、リングデバイス 200 は、リングデバイス 200 上の 1 つまたは複数のセンサーからのセンサーデータに少なくとも部分的に基づくデータ 230 を取得し、データ 230 を XR システム 100 に送ることができる。XR システム 100 は、 T_n において、リングデバイス 200 を追跡するためにデータ 230 を使用することができる。いくつかの場合には、XR システム 100 は、 T_n の後の 1 つまたは複数の時間ステップにおいて、リングデバイス 200 の位置を推定するためにデータ 230 を使用することができる。いくつかの例では、XR システム 100 は、前に説明されたように、指 210（および / または指 210 の手）が XR システム 100 上の 1 つまたは複数の画像センサーに可視であるかどうかを決定するために、データ 230 を使用することができる。

10

【0076】

【0082】前述のように、XR システムは、XR システム上のカメラによって受信された画像データに基づいてオブジェクト（たとえば、手、指、デバイスなど）を追跡し得る。ただし、永続的にまたは周期的に画像をキャプチャおよび / または処理することは、コストがかかることがある。その上、いくつかの場合には、画像をキャプチャおよび / または処理することは、電力リソースの不要な使用を生じることがある。たとえば、XR システムによって追跡されている関心オブジェクトが XR システム上の（1 つまたは複数の）カメラのビューから遮られ、XR システムが、XR システム上の（1 つまたは複数の）カメラから取得された画像中の関心オブジェクトをキャプチャすることを妨げ得る。別の例として、ユーザが関心オブジェクトを使用して何らかの入力を（または入力をまったく）XR システム 100 に提供することを意図しないことがある時間期間があり得る、カメライメージングが許されないまたは照明条件が不十分である空間があり得る、などである。

20

【0077】

【0083】いくつかの例では、ウェアラブルデバイス 150 からのデータは、XR システム 100 が関心オブジェクトを追跡するのを助けること、XR システム 100 における電力を節約すること、XR システム 100 における 1 つまたは複数の動作 / モードを制御することなどを行うために使用され得る。たとえば、ウェアラブルデバイス 150 は、XR システム 100 中の追跡エンジンに通知すべき信号をウェアラブルデバイス 150 から受信することができる。いくつかの場合には、信号は、ウェアラブルデバイス 150 中に組み込まれたセンサーからのデータ、および / またはそれらのセンサーからのセンサーデータに基づくデータを含むことができる。XR システム 100 は、ウェアラブルデバイス 150 を装着している身体部位（たとえば、指、手、手首、指のグループなど）を追跡し、身体部位の推定されたロケーションを XR システム 100 上の任意の画像センサー（たとえば、画像センサー 102、画像センサー 104）の FOV と相関させるために、ウェアラブルデバイス 150 からの信号を使用することができる。いくつかの例では、XR システム 100 は、この情報を使用して、イメージングを、所与の時間において身体部位を見ることができる（1 つまたは複数の）画像センサーに限定することができる。いくつかの場合には、身体部位が画像センサーによって観測可能でない（たとえば、身体部位が画像センサーの FOV の外側にある、身体部位が 1 つまたは複数のオブジェクトによって遮られる、環境における照明条件が不十分であるまたは暗すぎる、など）とき、XR システム 100 は、ウェアラブルデバイス 150 からのセンサー信号（たとえば、位置測定、動き測定、XR システム 100 とウェアラブルデバイス 150 との間の圧力差、ロケーション測定、距離測定など）に基づく身体部位の追跡を維持することができる。

30

40

【0078】

【0084】いくつかの場合には、XR システム 100 は、関心オブジェクトが、XR システム 100 上の 1 つまたは複数の画像センサーに関連する観測可能な FOV のほうへの移動を始めたとき、XR システム 100 における視覚オブジェクト追跡エンジンに通知するために、ウェアラブルデバイス 150 からの信号を使用することができる。たとえば、XR システム 100 は、手追跡をプレシード（pre-see）するために、ビューに移動している手の速度を示す信号を使用することができる。その上、ウェアラブルデバイス 150

50

、および関連する信号は、追跡のための１つまたは複数の画像センサーの使用を、関心オブジェクトが１つまたは複数の画像センサーによって観測可能であるインスタンスに限定することによって、XRシステム１００上の電力を節約するのを助けることができる。いくつかの例では、ユーザ経験は、オブジェクト（たとえば、手など）による観測可能なジェスチャー、および／またはXRシステム１００上の（１つまたは複数の）画像センサーのFov中になくオブジェクト（たとえば、手など）によるジェスチャーを提供することによって改善され得る。XRシステム１００は、ウェアラブルデバイス１５０からの信号をXRシステム１００上の１つまたは複数の画像センサーからの画像データと組み合わせることによって、追跡ロバストネスを改善することができる。いくつかの場合には、ウェアラブルデバイス１５０からの信号はまた、プライベートロケーション（たとえば、レストルーム、ロッカールーム、オフィスなど）において、および／または、ユーザが、画像がキャプチャされるのを防ぐことによってプライバシーを維持することを望む期間中に、XRシステム１００の動作／モードを非イメージングモード（たとえば、プライベートモード）に切り替えるために使用され得る。

10

【００７９】

【００８５】図３は、XRシステムにおいてXR動作のためにウェアラブルデバイス１５０からのデータを統合するための例示的なプロセス３００を示す図である。例示的なプロセス３００において概説されるブロック、ステップ、および／または動作は、例示的な例であり、異なる順序で、ならびに／あるいはいくつかのブロック、ステップ、および／または動作を除外、追加、または修正する組合せを含む任意の組合せで、実装され得る。

20

【００８０】

【００８６】この例では、ウェアラブルデバイス１５０は、データ３０２をXRシステム１００に送ることができる。データ３０２は、IMU１５２、超音波センサー１５４、圧力センサー１５６、および／またはタッチセンサー１５８など、ウェアラブルデバイス１５０上の１つまたは複数のセンサーによって計算、測定、および／または収集されたデータを含むことができる。いくつかの場合には、データ３０２は、追加または代替として、ウェアラブルデバイス１５０上の１つまたは複数のセンサーによって計算、測定、および／または収集されたデータに少なくとも部分的に基づいて生成されたデータを含むことができる。いくつかの場合には、ウェアラブルデバイス１５０は、ウェアラブルデバイス１５０がユーザによって装着されている間、データ３０２を取得することができる。たとえば、ウェアラブルデバイス１５０は、ユーザが指、手首、または他の身体部位にウェアラブルデバイス１５０を装着している間、データ３０２を取得し、送ることができる。データ３０２は、たとえば、限定はしないが、１つまたは複数の位置測定結果、距離測定結果、高度測定結果、ロケーション測定結果、動き測定結果、コマンド、入力、姿勢情報などを含むことができる。

30

【００８１】

【００８７】ブロック３０４において、XRシステム１００は、カメラ（たとえば、画像センサー１０２、画像センサー１０４）動作設定を決定するためにデータ３０２を使用することができる。XRシステム１００は、XRシステム１００における（１つまたは複数の）画像センサーの電力消費と、ウェアラブルデバイス１５０、および／または手、指など、ウェアラブルデバイス１５０に関連するターゲットの（１つまたは複数の）画像（またはしきい値品質／解像度画像）をキャプチャする（１つまたは複数の）画像センサーの能力との釣り合いをとるように、カメラ動作設定を調整することができる。たとえば、XRシステム１００は、XRシステム１００における画像センサーが、ウェアラブルデバイス１５０、および／またはウェアラブルデバイス１５０に関連するターゲットの画像（またはしきい値品質をもつ画像）をキャプチャすることができないとき、そのような画像センサーによる電力消費を低減することと、画像センサーが、ウェアラブルデバイス１５０、および／またはウェアラブルデバイス１５０に関連するターゲットの画像をキャプチャすることが可能であるとき、画像センサーによる電力消費を増加させるかまたは維持することとを行うように、カメラ動作設定を調整することができる。

40

50

【 0 0 8 2 】

[0088]カメラ動作設定は、たとえば、X Rシステム100における1つまたは複数の画像センサーの電力状態（たとえば、オフにされている、オンにされている、より高い電力状態、より低い/低減された電力状態など）、1つまたは複数の画像センサーの設定（たとえば、フレームレート、解像度など）、1つまたは複数の画像センサーのアクティブ/非アクティブ状態、1つまたは複数の画像センサーによって有効にされた/実装されたX R動作、1つまたは複数の画像センサーによって使用されるカメラハードウェア、ならびに/あるいは1つまたは複数の画像センサーおよび/または関連するハードウェアの任意の他の状態または構成を含むことができる。いくつかの例では、X Rシステム100は、データ302に基づいて決定された、ウェアラブルデバイス150の位置、動き、ロケーション、および/または状態に基づいて、カメラ動作設定を決定することができる。

【 0 0 8 3 】

[0089]たとえば、X Rシステム100が、ウェアラブルデバイス150がX Rシステム100上の1つまたは複数の画像センサーのF O Vの外側にあるか、またはウェアラブルデバイス150への1つまたは複数の画像センサーのビューが（たとえば、オブジェクト、不十分な照明条件、背景乱雑さなどによって）妨害されたと（たとえば、データ302に少なくとも部分的に基づいて）決定した場合、X Rデバイス100は、1つまたは複数の画像センサーがウェアラブルデバイス150の画像（またはウェアラブルデバイス150が検出され得る画像）をキャプチャすることができない間、1つまたは複数の画像センサーの不要な使用および/または1つまたは複数の画像センサーによる電力消費を回避するために、1つまたは複数の画像センサーをオフ/無効にすること、1つまたは複数の画像センサーのフレームレートを低減すること、1つまたは複数の画像センサーの解像度を低減すること、1つまたは複数の画像センサーの動作を低減すること、および/あるいは場合によっては、1つまたは複数の画像センサーの電力消費または状態を低減することを行うことができる。

【 0 0 8 4 】

[0090]別の例として、X Rシステム100が、ウェアラブルデバイス150が（たとえば、1つまたは複数の画像センサーのF O V、照明条件などに基づいて）X Rシステム100上の1つまたは複数の画像センサーに可視であると（たとえば、データ302に少なくとも部分的に基づいて）決定した場合、X Rシステム100は、1つまたは複数の画像センサーをオン/有効にするかまたはオンに維持すること、1つまたは複数の画像センサーのあるフレームレートを増加させるかまたは維持すること、1つまたは複数の画像センサーの解像度を増加させるかまたは維持すること、1つまたは複数の画像センサーのいくつかの動作を増加させるかまたは維持すること、および/あるいは場合によっては、1つまたは複数の画像センサーの電力消費または状態を増加させるかまたは維持することを行うことができる。これは、X Rシステム100が、たとえば、追跡、オブジェクト検出、分類、マッピングなど、1つまたは複数のX R動作における使用のために、（1つまたは複数の）画像、（1つまたは複数の）より高い品質の画像、より高いレートの連続する画像などをキャプチャすることを可能にすることができる。

【 0 0 8 5 】

[0091]いくつかの場合には、X Rシステム100におけるすべての画像センサーがオフ/無効にされた（および/またはウェアラブルデバイス150がX Rシステム100における画像センサーのいずれにも可視でない）場合、X Rシステム100は、ウェアラブルデバイス150、および/またはウェアラブルデバイス150に関連するターゲットを、ウェアラブルデバイス150および/またはターゲットがX Rシステム100における1つまたは複数の画像センサーに可視になるまで、追跡するために、データ302を使用することができる。いくつかの場合には、X Rシステム100は、ウェアラブルデバイス150および/またはターゲットが、（たとえば、ウェアラブルデバイス150からのセンサーデータに基づいて決定されたように）画像センサーに可視になるか、または（たとえば、ウェアラブルデバイス150からのセンサーデータに基づいて決定されたように）

画像センサーのF O Vからのしきい値距離に接近する（またはその内にある）とき、画像センサーをオンまたは有効にすることができる。

【 0 0 8 6 】

[0092]いくつかの場合には、X Rシステム1 0 0は、X Rシステム1 0 0上の1つまたは複数の画像センサーのF O Vに対するウェアラブルデバイス1 5 0（および/またはウェアラブルデバイス1 5 0に関連するターゲット）の軌道を決定するために、ウェアラブルデバイス1 5 0からのセンサーデータを使用することができる。いくつかの例では、X Rシステム1 0 0は、ウェアラブルデバイス1 5 0が画像センサーのF O Vのより近くにまたはそれからより遠くに移動するにつれて、画像センサーの動作状態および/または設定を（ますます）低減するかまたは増加させるために、この情報を使用することができる。たとえば、X Rシステム1 0 0は、ウェアラブルデバイス1 5 0が画像センサーのF O Vからより遠くに移動するにつれて、画像センサーのフレームレート、解像度、電力状態などをますます低減することができる。同様に、X Rシステム1 0 0は、ウェアラブルデバイス1 5 0が画像センサーのF O Vのより近くに移動するにつれて、画像センサーのフレームレート、解像度、電力状態などを増加させることができる。

10

【 0 0 8 7 】

[0093]いくつかの場合には、X Rシステム1 0 0における画像センサーがオン/有効にされ、ウェアラブルデバイス1 5 0（および/またはウェアラブルデバイス1 5 0に関連するターゲット）がそのような画像センサーに可視である場合、X Rシステム1 0 0は、ウェアラブルデバイス1 5 0（および/またはウェアラブルデバイス1 5 0に関連するターゲット）の1つまたは複数の画像をキャプチャするために、その画像センサーを使用することができる。X Rシステム1 0 0は、ウェアラブルデバイス1 5 0（および/またはウェアラブルデバイス1 5 0に関連するターゲット）を追跡するために、その画像を使用することができる。X Rシステム1 0 0は、データ3 0 2が、ウェアラブルデバイス1 5 0の位置、ロケーション、動きなどに関する追加のおよび/または補強となる情報を提供することができる、ならびに/あるいは追跡忠実度/精度を増加させるのを助けることができるので、ウェアラブルデバイス1 5 0（および/またはウェアラブルデバイス1 5 0に関連するターゲット）の追跡を援助するためにもデータ3 0 2を使用することができる。

20

【 0 0 8 8 】

[0094]いくつかの例では、（たとえば、データ3 0 2に少なくとも部分的に基づいて決定された）X Rシステム1 0 0における各画像センサーのウェアラブルデバイス1 5 0へのビューに応じて、X Rシステム1 0 0は、異なる動作モードにおいて異なる画像センサーを構成することができる。たとえば、ウェアラブルデバイス1 5 0が、ある画像センサーのF O V内にあり、異なる画像センサーのF O Vの外側にある場合、X Rシステム1 0 0は、ウェアラブルデバイス1 5 0へのビューを有しない異なる画像センサーの設定（たとえば、フレームレート、解像度など）をオフ/無効にするかまたは低減することができる。X Rシステム1 0 0はまた、ウェアラブルデバイス1 5 0へのビューを有する画像センサーの設定（たとえば、フレームレート、解像度など）をオン/有効に維持し、および/または増加させることができる。

30

【 0 0 8 9 】

[0095]ブロック3 0 6において、X Rシステム1 0 0は、X Rシステム1 0 0によって実装されるX R処理設定を決定するために、データ3 0 2を使用することができる。X Rシステム1 0 0は、X Rシステム1 0 0における電力消費とX R処理設定の潜在的性能（たとえば、精度など）および/または恩恵との釣り合いをとるようにX R処理設定を調整することができる。たとえば、X Rシステム1 0 0は、X Rシステム1 0 0が、そのような調整から生じる電力消費の低減が潜在的な（もしあれば）負の性能影響を上回ると決定した場合、電力消費を低減するようにいくつかのX R処理設定を調整することができ、その逆も同様である。

40

【 0 0 9 0 】

[0096]いくつかの例では、X R処理設定は、追跡ワークフロー、および/または追跡

50

ワークフロー中の１つまたは複数の動作の頻度を定義することができる。たとえば、XR処理設定は、どの追跡、オブジェクト検出、分類などの動作が実施されるべきか、および／またはそのような動作の頻度を定義することができる。例示のために、データ３０２は、ウェアラブルデバイス１５０を装着している手（または手の指）がXRシステム１００の（１つまたは複数の）画像センサーのFOVの外側にあることを示し得る。したがって、XRシステム１００は、ウェアラブルデバイス１５０および手が（１つまたは複数の）画像センサーのFOVの外側にある間、手検出および／または手分類動作など、いくつかの追跡動作を停止することができる。

【００９１】

[0097]いくつかの場合には、XRシステム１００は、ウェアラブルデバイス１５０および手（または任意の他のターゲット）が（１つまたは複数の）画像センサーのFOVの外側にある間、追跡動作の数および／または頻度を低減することによって電力を節約することができる。たとえば、ウェアラブルデバイス１５０および手が（１つまたは複数の）画像センサーのFOVの外側にあるとき、（１つまたは複数の）画像センサーによってキャプチャされたあらゆる画像に対して手検出および／または手分類動作を実施するのではなく、XRシステム１００は、（１つまたは複数の）画像センサーによってキャプチャされたn番目の画像ごとに手検出および／または手分類動作を実施することができる。

【００９２】

[0098]ブロック３０８において、XRシステム１００は、XRシステム１００の１つまたは複数の画像センサーによってキャプチャされた（１つまたは複数の）画像中のターゲット（たとえば、ウェアラブルデバイス１５０、ウェアラブルデバイス１５０に関連する手、ウェアラブルデバイス１５０に関連する指など）を検出することができる。XRシステム１００の１つまたは複数の画像センサーは、ターゲットが、データ３０２に少なくとも部分的に基づいて決定されたように、１つまたは複数の画像センサーのFOV内にあるとき、画像をキャプチャすることができる。XRシステム１００は、画像中のターゲットを検出するためにオブジェクト検出アルゴリズムを実装することができる。いくつかの例では、XRシステム１００は、画像中のターゲットを検出するためにコンピュータビジョンおよび／または機械学習を実装することができる。いくつかの場合には、XRシステム１００は、ターゲットのジェスチャーを検出および／または認識すること、XRシステム１００によってレンダリングされたコンテンツ（たとえば、仮想コンテンツ、インターフェイス、制御など）を修正すること、XRシステム１００によってレンダリングされたコンテンツとの入力／対話を生成することなどを行うために、データ３０２、および／またはXRシステム１００上の１つまたは複数の画像センサーからの画像データを使用することができる。

【００９３】

[0099]いくつかの場合には、XRシステム１００は、画像中のターゲットを検出するために使用される電力の量を低減するために、データ３０２を使用することができる。たとえば、いくつかの場合には、XRシステム１００は、画像中のどこでターゲットを探索すべきかを予測するために、データ３０２を使用することができる。XRシステム１００は、探索時間および／または探索フィールドを低減することによって、画像中のターゲットを探索する際にXRシステム１００によって消費される電力を低減することができる。たとえば、データ３０２を使用して、XRシステム１００は、画像全体を探索することなしに画像の１つまたは複数の領域においてターゲットを探索することができる。データ３０２は、ターゲットのロケーション／位置の指示を提供することができ、XRシステム１００は、画像のどの（１つまたは複数の）領域を探索すべきかを決定するために、その指示を使用することができる。探索を低減することによって、XRシステム１００は、画像内のターゲットを見つける際に追跡アルゴリズムによって消費される電力（および追跡アルゴリズムの効率）を低減することができる。したがって、XRシステム１００は、画像の不要な領域を探索することを回避することができる。

【００９４】

【0100】ブロック 3 1 0 において、X R システム 1 0 0 は、(1 つまたは複数の) 画像において検出されたターゲットの姿勢および / または形状を推定することができる。いくつかの例では、X R システム 1 0 0 は、(1 つまたは複数の) 画像において検出されたターゲットの姿勢および / または形状を推定するために、機械学習アルゴリズムを実装することができる。たとえば、X R システム 1 0 0 は、データ 3 0 2 および / または (1 つまたは複数の) 画像を処理し、ターゲットの形状および / または姿勢を決定するために、1 つまたは複数のニューラルネットワークを実装することができる。いくつかの場合には、X R システム 1 0 0 は、たとえば、追跡 / 位置特定、マッピング、コンテンツアンカリング、コンテンツレンダリングなど、1 つまたは複数の X R 動作のためにターゲットの推定された姿勢および / または形状を使用することができる。

10

【0095】

【0101】図 4 は、向上した追跡、電力節約、およびプライバシー機能のために X R システム 1 0 0 とともにウェアラブルデバイス 1 5 0 を使用するための例示的なプロセス 4 0 0 を示す流れ図である。例示的なプロセス 4 0 0 において概説されるブロックおよび / または動作は、例示的な例であり、異なる順序で、および / あるいはいくつかのブロック / 動作を除外、追加、または修正する組合せを含む任意の組合せで、実装され得る。

【0096】

【0102】この例では、ブロック 4 0 2 において、X R システム 1 0 0 は、ウェアラブルデバイス 1 5 0 に関連するターゲットの 1 つまたは複数の画像をキャプチャすることができる。いくつかの場合には、ターゲットは、たとえば、ウェアラブルデバイスを装着している指、ウェアラブルデバイス 1 5 0 を装着している指の手 (またはウェアラブルデバイス 1 5 0 を装着している手) など、ウェアラブルデバイス 1 5 0 を装着している、またはウェアラブルデバイス 1 5 0 を装着している別の身体部位に関連する、身体部位を含むことができる。いくつかの場合には、ターゲットは、たとえば、ウェアラブルデバイス 1 5 0、入力デバイス (たとえば、コントローラ、スタイラス、マウスなど)、人、動物、別の個のデバイス (たとえば、ロボットデバイスなど)、車両、または任意のオブジェクトなど、オブジェクトを含むことができる。

20

【0097】

【0103】ブロック 4 0 4 において、ウェアラブルデバイス 1 5 0 は、データを X R システム 1 0 0 に送ることができる。データは、たとえば、位置測定結果、動き測定結果、距離測定結果、ロケーション測定結果、高度測定結果など、ウェアラブルデバイス 1 5 0 における 1 つまたは複数のセンサーによってキャプチャ / 測定されたデータを含むことができる。いくつかの場合には、データは、追加または代替として、ウェアラブルデバイス 1 5 0 における 1 つまたは複数のセンサーによってキャプチャ / 測定されたデータに少なくとも部分的に基づいて生成されたデータを含むことができる。いくつかの例では、データは、位置情報を含むことができる。たとえば、データは、ウェアラブルデバイス 1 5 0 の姿勢を含むことができる。姿勢は、たとえば、物理的空間における (たとえば、3 D 空間における) 姿勢、X R システム 1 0 0 に対する姿勢、ウェアラブルデバイス 1 5 0 の座標系内の姿勢、X R システム 1 0 0 の座標系内の姿勢、それらの任意の組合せ、および / または任意の他の姿勢であり得る。いくつかの例では、データは、アプリケーションコマンド / 入力、1 つまたは複数の動作状態 / モード、1 つまたは複数の設定、1 つまたは複数の動作を適用するためのコマンド / 入力など、X R システム 1 0 0 への 1 つまたは複数のコマンドおよび / または入力を含むことができる。

30

40

【0098】

【0104】ブロック 4 0 6 において、X R システム 1 0 0 は、ターゲットを追跡するために、ターゲットの 1 つまたは複数の画像と、ウェアラブルデバイス 1 5 0 からのデータとを使用することができる。たとえば、X R システム 1 0 0 は、1 つまたは複数の画像内のターゲットのロケーションを検出し、3 D 空間におけるターゲットの位置を推定するために、1 つまたは複数の画像内のターゲットのロケーションを使用することができる。X R システム 1 0 0 は、1 つまたは複数の画像内のターゲットを検出し、および / または 3 D

50

空間内のターゲットの位置を決定するのに助けるために、データを使用することができる。いくつかの例では、XRシステム100は、ターゲットを追跡するために、1つまたは複数の画像とデータとを処理するために、コンピュータビジョンアルゴリズムおよび/または機械学習（たとえば、ニューラルネットワークなど）アルゴリズムを実装することができる。

【0099】

[0105]ブロック408において、ウェアラブルデバイス150は、追加のデータをXRシステム100に送ることができる。ブロック410において、XRシステム100は、ターゲットへのXRシステム100における1つまたは複数の画像センサーの可視性を決定するためにデータを使用することができる。たとえば、XRシステム100は、3D空間におけるウェアラブルデバイス150およびターゲットの位置を決定するためにウェアラブルデバイス150からのデータを使用することができる。3D空間におけるターゲットの位置に基づいて、XRシステム100は、ターゲットがXRシステム100上のいずれかの画像センサーのFOV内にあるかどうかを決定することができる。したがって、XRシステム100は、ターゲットがXRシステム100上のいずれかの画像センサーのFOVの外側にあるのか内側にあるのかを決定することができる。

10

【0100】

[0106]ブロック412において、XRシステム100は、XRシステム100上の各画像センサーのFOVに対するターゲットの位置に基づいて、XRシステム100における動作および/または処理設定を調整することができる。動作および/または処理設定は、たとえば、限定はしないが、カメラデバイス設定（たとえば、フレームレート、解像度、電力モード、リソース使用、状態など）、XR処理またはワークフロー設定などを含むことができる。いくつかの例では、XR処理またはワークフロー設定は、XRシステム100によって実装されるべき特定のXR動作（たとえば、オブジェクト検出、オブジェクト分類、姿勢推定、形状推定、マッピング、ジェスチャー検出、ジェスチャー認識など）、いずれかの特定のXR動作が実装される（またはされない）（たとえば、時間の単位、処理されるフレームの数、イベントなどに基づく）頻度、実装されるいずれかの特定のXR動作の設定（たとえば、完全な実装、部分的な実装、粗い実装、疎な実装、忠実度など）、および/または任意の他の処理設定を定義することができる。

20

【0101】

[0107]たとえば、XRシステム100は、ターゲットが画像センサーのFOV内にいる（あるいはしきい値近接度および/または推定された時間フレーム内でFOVに近づいている）場合、画像センサーの使用を有効にし（たとえば、オンにする、有効にするなど）、および/または画像センサーの性能を増加させる（たとえば、フレームレート、解像度、電力モード、リソース使用などを増加させる）か、あるいはターゲットが画像センサーのFOV内にない（あるいはしきい値近接度および/または推定された時間フレーム内でFOVに近づいていない）場合、画像センサーの使用を無効にし（たとえば、オフにする、無効にする）、ならびに/または画像センサーの性能および/もしくは電力消費を減少させる（たとえば、フレームレート、解像度、電力モード、リソース使用などを減少させる）ように、画像センサーの設定を調整することができる。いくつかの場合には、XRシステム100は、XRシステム100上の画像センサーの一部または全部のために異なる画像センサー設定を実装することができる。他の場合には、XRシステム100は、XRシステム100上のあらゆる画像センサーのために同じ画像センサー設定を実装することができる。

30

40

【0102】

[0108]別の例として、XRシステム100は、（追加または代替として）ターゲットが画像センサーのFOV内にいる（あるいはしきい値近接度および/または推定された時間フレーム内でFOVに近づいている）場合、オブジェクト検出、オブジェクト分類、姿勢推定、形状推定など、1つまたは複数の動作を有効にする（または1つまたは複数の動作の性能/処理設定を増加させる）か、あるいはターゲットが画像センサーのFOV内に

50

ない（あるいはしきい値近接度および／または推定された時間フレーム内でF O Vに近づいていない）場合、オブジェクト検出、オブジェクト分類、姿勢推定、形状推定など、1つまたは複数の動作を無効にする（または1つまたは複数の動作の性能／処理設定を減少させる）ことができる。

【0103】

[0109]ブロック414において、ウェアラブルデバイス150は、追加のデータをXRシステム100に送ることができる。ブロック416において、XRシステム100は、ターゲットを追跡するためにウェアラブルデバイス150からのデータを使用することができる。ターゲットがXRシステム100上のどの画像センサーのF O V内にもない場合、ならびに／あるいはXRシステム100が、データに関連する位置においてウェアラブルデバイス150および／またはターゲットをキャプチャする画像を有しない場合（またはXRシステム100がどのキャプチャされた画像からもターゲットを検出することができない場合）、XRシステム100は、ターゲットを追跡するためにウェアラブルデバイス150からのデータに依拠することができる。

10

【0104】

[0110]たとえば、ブロック412において、XRシステム100が、（たとえば、ターゲットが、どの画像センサーのF O V内にもない、あるいはしきい値近接度および／または推定された時間フレーム内でF O Vに近づいていないので）XRシステム100におけるあらゆる画像センサーをオフまたは無効にした場合、XRシステム100は、ターゲットの現在のロケーションにおける（またはしきい値時間期間内にキャプチャされた）ターゲットの画像を有しないことがある。したがって、XRシステム100がターゲットを追跡するために使用することができるターゲットの画像なしに、XRシステム100は、XRシステム100がターゲットの画像を取得することが可能になる（または追跡が終了される）まで、ターゲットを追跡するためにウェアラブルデバイス150からのデータに依拠することができる。

20

【0105】

[0111]一方、ブロック412において、XRシステム100が、XRシステム100におけるあらゆる画像センサーをオフまたは無効にせず、少なくとも1つの画像センサーが、ターゲットの画像をキャプチャすることが可能である場合、XRシステム100は、ターゲットを追跡するために、ターゲットの画像、ならびにウェアラブルデバイス150からのデータを使用することができる。いくつかの例では、XRシステム100は、3D空間におけるターゲットの位置を決定するためにターゲットの画像とともにデータを使用することができる。いくつかの場合には、XRシステム100は、画像中のターゲットを見つけるのを助けるために、データを使用することができる。たとえば、XRシステム100は、画像の（1つまたは複数の）どの領域がターゲットを含んでいるかを推定し、および／またはそれがターゲットについて画像のどの領域を探索するかを低減するために、データを使用することができる。いくつかの場合には、（たとえば、全画像を探索する代わりに）探索される画像の領域を低減することによって、XRシステム100は、画像中のターゲットを探索する際に消費される電力の量を低減し、および／または画像中のターゲットを見つける効率を増加させることができる。

30

40

【0106】

[0112]ブロック418において、ウェアラブルデバイス150は、追加のデータをXRシステム100に送ることができる。ブロック420において、XRシステム100は、XRシステム100における1つまたは複数の動作／処理設定（たとえば、画像センサー設定、XR処理またはワークフロー設定など）を有効にするかまたは増加させることができる。たとえば、データは、（たとえば、ブロック412において）前に無効にされたかまたは減少された1つまたは複数の動作／処理設定を有効にするかまたは増加させるように、XRシステム100をトリガすることができる。XRシステム100は、ターゲットの位置を決定し、XRシステム100上の1つまたは複数の画像センサーのF O Vに対するターゲットの位置に基づいていずれかの動作／処理設定を有効にするかまたは増加さ

50

せるべきかどうかを決定するために、ウェアラブルデバイス 150 からのデータを使用することができる。いくつかの例では、XR システム 100 は、ターゲットへの XR システム 100 上の各画像センサーの可視性を決定し、ターゲットへの各画像センサーの可視性に基づいていずれかの動作 / 処理設定を有効にするかまたは増加させるために、データを使用することができる。

【0107】

[0113]たとえば、XR システム 100 が、前に（たとえば、ブロック 412 において）画像センサーをオフまたは無効にし、その後、ターゲットが画像センサーの FOV 内にある（あるいはしきい値近接度および / または推定された時間フレーム内で FOV に近づいている）と（たとえば、ブロック 420 において）決定した場合、XR システム 100 は、その画像センサーを使用してターゲットの（1 つまたは複数の）画像をキャプチャするために、その画像センサーをオンまたは有効にすることができる。XR システム 100 は、本明細書で説明されるように、ターゲットを追跡すること、ターゲットを検出すること、ターゲットの姿勢を推定すること、ターゲットの形状を推定することなどを行うために、ターゲットのそのような画像を使用することができる。いくつかの例では、XR システム 100 が、前に（たとえば、ブロック 412 において）画像センサーをオフまたは無効にし、ターゲットが画像センサーの FOV 内にない（または依然としてない）（あるいはしきい値近接度および / または推定された時間フレーム内で FOV に近づいていない）と（たとえば、ブロック 420 において）決定した場合、XR システム 100 は、電力を温存するために、その画像センサーをオフ状態または無効にされた状態に維持することができる。

10

20

【0108】

[0114]ブロック 422 において、XR システム 100 は、ターゲットの（1 つまたは複数の）画像をキャプチャするために、オン / 有効にされた 1 つまたは複数の画像センサーを使用することができる。1 つまたは複数の画像センサーは、ターゲットへの可視性を有する XR システム 100 上のいずれかの画像センサーを含むことができる。ブロック 424 において、ウェアラブルデバイス 150 はまた、データを XR システム 100 に送ることができる。

【0109】

[0115]ブロック 426 において、XR システム 100 は、前に説明されたように、ターゲットを追跡するために、ターゲットの（1 つまたは複数の）画像と、ウェアラブルデバイス 150 からのデータとを使用することができる。

30

【0110】

[0116]ブロック 428 において、ウェアラブルデバイス 150 は、追加のデータを XR システム 100 に送ることができる。ブロック 430 において、ウェアラブルデバイス 150 からのデータは、XR システム 100 におけるプライバシーモードをトリガすることができる。プライバシーモードは、XR システム 100 上の各画像センサーをオフまたは無効にすることを含むことができる。

【0111】

[0117]いくつかの例では、プライバシーモードをトリガするデータは、ウェアラブルデバイス 150 に提供されたある入力（たとえば、タッチ入力、動きベース入力など）、および / またはウェアラブルデバイス 150 のある状態（たとえば、ウェアラブルデバイス 150 が指、手、または他の身体部位から取り外された、ウェアラブルデバイス 150 が表面上に置かれたなど）を示すことができる。XR システム 100 は、データにおいて示された特定の入力および / または状態を、プライバシーモードに入る / プライバシーモードを有効にするようにとの要求またはそうする意図として解釈することができる。

40

【0112】

[0118]いくつかの例では、ウェアラブルデバイス 150 は、プライバシーモードを停止するように XR システム 100 をトリガするために、追加のデータを XR システム 100 に送ることができる。たとえば、ウェアラブルデバイス 150 は、ある入力（たとえば

50

、タッチ入力、動きベース入力など)、および/またはウェアラブルデバイス150のある状態(たとえば、ウェアラブルデバイス150が指、手、または他の身体部位上に置かれた)を示す追加のデータを送ることができ、XRシステム100は、そのデータを、プライバシーモードを停止するようにとの要求またはそうする意図として解釈することができる。XRシステム100は、プライバシーモードを停止し、前の動作/処理設定に戻るか、または、プライバシーモードの後に実装すべき動作/処理設定を決定するために、ウェアラブルデバイス150からのデータを使用することができる。

【0113】

[0119]いくつかの場合には、XRシステム100がプライバシーモードにあるとき、XRシステム100は、ターゲットのあるレベルの追跡を提供するために、ウェアラブルデバイス100によって提供されたデータを使用することができる。たとえば、ウェアラブルデバイス150は、XRシステム100がプライバシーモードにある間、データをXRシステム100に送ることができる。XRシステム100は、前に説明されたように、ターゲットを追跡するためにデータを使用することができる。

10

【0114】

[0120]図5Aは、XRデバイス(たとえば、XRシステム100)とともにウェアラブルデバイス(たとえば、ウェアラブルデバイス150、ウェアラブルリング200)を使用するための例示的なプロセス500を示すフローチャートである。いくつかの例では、プロセス500は、XRデバイスにおける追跡、電力節約、および/またはプライバシー機能を向上させるために、XRデバイスとともにウェアラブルデバイスを使用することができる。

20

【0115】

[0121]ブロック502において、プロセス500は、ウェアラブルデバイスとXRデバイスとの間のワイヤレス接続を確立することを含むことができる。ワイヤレス接続は、ウェアラブルデバイス上のワイヤレス通信インターフェース(たとえば、ワイヤレス送信機、ワイヤレストランシーバ、またはデータを送信するための任意の他の手段)と、XRデバイス上のワイヤレス通信インターフェースとを使用して確立され得る。ウェアラブルデバイス上のワイヤレス通信インターフェースは、たとえば、短距離ワイヤレス技術(たとえば、Bluetoothなど)など、XRデバイスと通信するための任意のワイヤレスプロトコルおよび/または技術を実装することができる。いくつかの場合には、ウェアラブルデバイスは、ウェアラブルデバイスとXRデバイスとの間の通信/対話のためにXRデバイスとペアリングされ得る。

30

【0116】

[0122]いくつかの例では、ユーザに関連する身体部位は、手、指、複数の指、および/または手首を含むことができる。いくつかの場合には、ウェアラブルデバイスは、リングを含むことができる。他の場合には、ウェアラブルデバイスは、プレスレット、グローブ、リングスリーブ、または任意の他のウェアラブルアイテムを含むことができる。

【0117】

[0123]ブロック504において、プロセス500は、ウェアラブルデバイスにおいて1つまたは複数の追跡測定結果を取得することを含むことができる。ウェアラブルデバイスは、ウェアラブルデバイス上の1つまたは複数のセンサー(たとえば、IMU152、超音波センサー154、圧力センサー156、タッチセンサー158)を使用して1つまたは複数の追跡測定結果を取得することができる。いくつかの例では、1つまたは複数のセンサーは、加速度計、ジャイロスコープ、圧力センサー、オーディオセンサー、タッチセンサー、および/または磁力計を含むことができる。

40

【0118】

[0124]いくつかの例では、1つまたは複数の追跡測定結果は、物理的空間における(たとえば、3D空間における)構造の位置、構造の移動、1つまたは複数のオブジェクトに対する構造の距離、構造の移動の速度、物理的空間における構造の高度、および/または物理的空間における構造の姿勢(a pose of the structure)を含むことができる。

50

いくつかの例では、1つまたは複数のオブジェクトは、XRデバイス、ユーザに関連する異なる身体部位（たとえば、異なる指、異なる手、異なる手首、指の異なるセットなど）、入力デバイス（たとえば、コントローラ、スタイラス、マウスなど）、壁、人、動物、別個のデバイス、および/または任意の他のオブジェクトを含むことができる。

【0119】

[0125]いくつかの例では、1つまたは複数の追跡測定結果のうちの少なくとも1つが、ウェアラブルデバイス（および/またはウェアラブルデバイスの1つまたは複数のセンサー）の基準座標系に対するものであり得る。

【0120】

[0126]ブロック506において、プロセス500は、1つまたは複数の追跡測定結果に関連するデータをXRデバイスに送ることを含むことができる。いくつかの場合には、データは、1つまたは複数の追跡測定結果を含むことができる。いくつかの場合には、データは、追加または代替として、1つまたは複数の追跡測定結果に少なくとも部分的に基づいて生成されたデータを含むことができる。いくつかの例では、データは、位置情報（たとえば、ウェアラブルデバイスの姿勢）、1つまたは複数のコマンド、1つまたは複数の入力、ならびに/あるいは任意の他のデータおよび/またはセンサー測定結果を含むことができる。XRデバイスは、ターゲット（たとえば、身体部位、ウェアラブルデバイスなど）を追跡すること、1つまたは複数のデバイス設定および/または動作を調整すること、プライバシーモードをトリガすることなどを行うために、データを使用することができる。いくつかの場合には、XRデバイスは、XRデバイスによってキャプチャされた画像データに基づいてXRデバイスによって取得された追跡結果を検証/補強するために、データを使用することができる。いくつかの場合には、XRデバイスは、身体部位がXRデバイス上の画像センサーによってイメージングされ得ないとき（たとえば、身体部位があらゆる画像センサーのFOVの外側にある、XRデバイスがプライバシーまたは非イメージングモードで動作している、環境における照明条件が不十分であるまたは暗すぎる、身体部位がXRデバイス上のあらゆる画像センサーのビューから遮られる、などの理由で）、身体部位の追跡を維持するためにデータを使用することができる。

【0121】

[0127]いくつかの場合には、XRデバイスは、身体部位を他のオブジェクト（たとえば、他の身体部位、デバイス、人々など）と区別して、XRデバイスが身体部位（または正しい身体部位）を検出および追跡することを可能にするために、データを使用することができる。いくつかの場合には、ウェアラブルデバイスは、ある周波数パターンをもつ1つまたは複数の信号をXRデバイスに送ることができる。周波数パターンは、ウェアラブルデバイスに関連し得、ウェアラブルデバイス、およびウェアラブルデバイスに関連する身体部位を認識するために、XRデバイスによって使用され得る。いくつかの例では、XRデバイスは、ウェアラブルデバイスおよび身体部位を環境中の他のオブジェクトと区別するために周波数パターンを使用することができる。いくつかの場合には、ウェアラブルデバイスは、XRデバイスが、環境中のウェアラブルデバイスを認識するために1つまたは複数の画像から検出することができる1つまたは複数の視覚パターンを含むことができる。

【0122】

[0128]いくつかの態様では、プロセス500は、ウェアラブルデバイスによって（たとえば、ワイヤレス通信インターフェースを介して）、XRデバイスにおけるプライバシーモードをトリガするように構成された入力をXRデバイスに送ることを含むことができる。いくつかの例では、プライバシーモードは、XRデバイスにおける1つまたは複数の画像センサー（たとえば、画像センサー102、画像センサー104）がオフおよび/または無効にされている動作状態を含むことができる。入力は、ブロック504において取得されたデータ、および/またはウェアラブルデバイス上の1つまたは複数のセンサーからの1つまたは複数の関連する測定に基づき得る。いくつかの例では、データは、ウェアラブルデバイスにおけるタッチ入力に対応するタッチ信号、身体部位のロケーションとは

10

20

30

40

50

異なるウェアラブルデバイスのロケーション、および／またはウェアラブルデバイスと身体部位との間の距離を示すことができる。たとえば、データは、ウェアラブルデバイスがユーザによって身体部位に装着されていない（たとえば、異なるロケーションにあり、および／またはしきい値距離内にある）ことを示す、指示および／または１つまたは複数の測定結果を含むことができる。

【 0 1 2 3 】

[0129]いくつかの態様では、プロセス 5 0 0 は、ウェアラブルデバイスによって（たとえば、ワイヤレス通信インターフェースを介して）、プライバシーモードを停止するように X R デバイスをトリガするように構成された追加の入力を X R デバイスに送ることができる。入力、ウェアラブルデバイスにおけるタッチ入力に対応するタッチ信号、（たとえば、ユーザが身体部位にウェアラブルデバイスを装着していることがあることを示す）身体部位のロケーションに対応するウェアラブルデバイスのロケーション、および／または（たとえば、ユーザが身体部位にウェアラブルデバイスを装着していることがあることを示す）ウェアラブルデバイスと身体部位との間の近接度を示すデータに基づき得る。

10

【 0 1 2 4 】

[0130]いくつかの態様では、処理 5 0 0 は、ウェアラブルデバイスによって（たとえば、ワイヤレス通信インターフェースを介して）、X R デバイスにおける X R アプリケーションに関連する X R 入力を X R デバイスに送ることができる。X R 入力は、ウェアラブルデバイス上の１つまたは複数のセンサーからの１つまたは複数の測定に基づき得る。

20

【 0 1 2 5 】

[0131]いくつかの態様では、プロセス 5 0 0 は、ウェアラブルデバイスによって（たとえば、ワイヤレス通信インターフェースを介して）、X R デバイスにおけるデバイス設定および／または X R デバイスにおける１つまたは複数の X R 動作の調整をトリガするように構成された入力を X R デバイスに送ることができる。いくつかの例では、デバイス設定は、X R デバイスにおける１つまたは複数の画像センサーに関連する電力モード（たとえば、オフ、オン、より低い電力、より高い電力など）、１つまたは複数の画像センサーに関連するフレームレート、１つまたは複数の画像センサーに関連する解像度などを含むことができる。いくつかの例では、１つまたは複数の X R 動作は、オブジェクト検出、オブジェクト分類、ジェスチャー検出および／または認識、姿勢推定、形状推定などを含むことができる。

30

【 0 1 2 6 】

[0132]図 5 B は、オブジェクトを追跡するための例示的なプロセス 5 2 0 を示すフローチャートである。いくつかの例では、プロセス 5 2 0 は、電子デバイスにおける追跡、電力節約、および／またはプライバシー機能を向上させるために、電子デバイス（たとえば、X R システム 1 0 0 など）とともにウェアラブルデバイス（たとえば、ウェアラブルデバイス 1 5 0、ウェアラブルリング 2 0 0）を使用することができる。いくつかの例では、プロセス 5 2 0 は、X R システム 1 0 0 など、電子デバイスによって実装され得る。いくつかの例では、電子デバイスは、スマートフォン、ラップトップ、タブレット、ヘッドマウントディスプレイ、スマートグラス、カメラシステム、および／または任意の他の電子デバイスを含むことができる。

40

【 0 1 2 7 】

[0133]ブロック 5 2 2 において、プロセス 5 2 0 は、物理的空間におけるウェアラブルデバイス（たとえば、ウェアラブルデバイス 1 5 0、ウェアラブルリング 2 0 0）の第 1 の位置を決定することを含むことができる。いくつかの例では、ウェアラブルデバイスの第 1 の位置を決定することは、ウェアラブルデバイスから、電子デバイス上の１つまたは複数の画像センサーからの画像データ、および／またはウェアラブルデバイス上の１つまたは複数のセンサーからの１つまたは複数の測定に関連するデータを受信することと、１つまたは複数の画像センサーからの画像データ、および／または１つまたは複数のセン

50

サーからの１つまたは複数の測定に関連するデータに基づいて、ウェアラブルデバイスの第１の位置を決定することを含むことができる。

【０１２８】

【０１３４】いくつかの例では、データは、１つまたは複数のオブジェクト（たとえば、壁、ドア、家具、デバイス、人、動物など）に対するウェアラブルデバイスの距離、ウェアラブルデバイスの移動の速度を示す速度ベクトル、１つまたは複数のセンサーからのタッチセンサーによって測定されたタッチ信号、１つまたは複数のセンサーからのオーディオセンサーからのオーディオデータ、および／または物理的空間におけるウェアラブルデバイスの高度を含むことができる。いくつかの場合には、１つまたは複数のオブジェクトは、電子デバイス、ウェアラブルデバイスのユーザに関連する身体部位（たとえば、手、脚、腕、頭、胴など）、および／または入力デバイス（たとえば、コントローラ、キーボード、遠隔制御装置など）を含むことができる。

10

【０１２９】

【０１３５】いくつかの場合には、ウェアラブルデバイスは、ブレスレット、リング、またはグローブを含むことができる。

【０１３０】

【０１３６】ブロック５２４において、プロセス５２０は、ウェアラブルデバイスから、ウェアラブルデバイスに関連する位置情報を受信することを含むことができる。いくつかの例では、位置情報は、ウェアラブルデバイスの姿勢を含むことができる。いくつかの場合には、位置情報は、ウェアラブルデバイス上の１つまたは複数のセンサーからのセンサーデータに基づき得る。いくつかの場合には、位置情報は、ウェアラブルデバイス上の１つまたは複数のセンサーからの慣性測定ユニットからの測定値、および／または１つまたは複数のセンサーからの圧力センサーによって測定された高度を含むことができる。

20

【０１３１】

【０１３７】ブロック５２６において、プロセス５２０は、受信された位置情報に基づいてウェアラブルデバイスの第２の位置を決定することを含むことができる。いくつかの場合には、第２の位置は、電子デバイスに対するウェアラブルデバイスの位置を含むことができる。いくつかの場合には、第２の位置は、ウェアラブルデバイスの座標系および／または電子デバイスの座標系など、座標系内のウェアラブルデバイスの位置を含むことができる。

30

【０１３２】

【０１３８】ブロック５２８において、プロセス５２０は、第１の位置および第２の位置に基づいて、電子デバイスに対するウェアラブルデバイスの移動を追跡することを含むことができる。

【０１３３】

【０１３９】いくつかの態様では、ウェアラブルデバイスの移動を追跡することは、ウェアラブルデバイスの第１の座標系内のウェアラブルデバイスの第１の位置を決定することと、ウェアラブルデバイスの第１の座標系を電子デバイスの第２の座標系に変換することと、電子デバイスの第２の座標系内のウェアラブルデバイスの第２の位置を決定することとを含むことができる。

40

【０１３４】

【０１４０】いくつかの態様では、プロセス５２０は、ウェアラブルデバイスの第２の位置および／またはウェアラブルデバイスの追跡された移動に基づいて、ウェアラブルデバイスが、電子デバイス上の１つまたは複数の画像センサーのＦＯＶ内にあり、および／または電子デバイス上の１つまたは複数の画像センサーに可視であるかどうかを決定することを含むことができる。いくつかの態様では、プロセス５２０は、ウェアラブルデバイスの第２の位置および／またはウェアラブルデバイスの追跡された移動に基づいて、ウェアラブルデバイスに関連する手のロケーションを追跡することを含むことができる。いくつかの例では、手は、ウェアラブルデバイスを（たとえば、手首に、指になど）装着しているまたはウェアラブルデバイスを保持している手を含むことができる。

50

【0135】

[0141]いくつかの態様では、プロセス520は、ウェアラブルデバイスが、1つまたは複数の画像センサーのF O V内にあり、および/または1つまたは複数の画像センサーに可視であるという決定に基づいて、1つまたは複数の画像センサーからの少なくとも1つの画像センサーを介して手の1つまたは複数の画像をキャプチャすることと、手の1つまたは複数の画像に基づいて手のロケーションを追跡することとを含むことができる。いくつかの例では、手のロケーションは、ウェアラブルデバイスの第1の座標系に対して追跡される。

【0136】

[0142]いくつかの場合には、プロセス520は、位置情報に基づいて、ウェアラブルデバイスが、1つまたは複数の画像センサーのF O Vの外側にあり、1つまたは複数の画像センサーのF O V内のエリアのほうへ移動していると決定することと、ウェアラブルデバイスが、1つまたは複数の画像センサーのF O Vの外側にあり、1つまたは複数の画像センサーのF O V内のエリアのほうへ移動していると決定することに基づいて、電子デバイスにおいて1つまたは複数のイメージング動作および/または1つまたは複数の追跡動作を開始することとを含むことができる。いくつかの例では、1つまたは複数の追跡動作は、1つまたは複数のイメージング動作からの画像データに少なくとも部分的に基づき得る。

【0137】

[0143]いくつかの態様では、プロセス520は、ウェアラブルデバイスが電子デバイス上の第1の画像センサーの第1のF O V内にあるという第1の決定、および/またはウェアラブルデバイスが電子デバイス上の第1の画像センサーに可視であるという第2の決定に基づいて、第1の画像センサーの第1の設定を調整することを含むことができる。いくつかの場合には、第1の設定は、第1の画像センサーの電力モードおよび/または第1の画像センサーの動作状態を含むことができる。いくつかの態様では、プロセス520は、ウェアラブルデバイスが電子デバイス上の第2の画像センサーの第2のF O Vの外側にあり、という第3の決定、および/またはウェアラブルデバイスが電子デバイス上の第2の画像センサーに可視でないという第4の決定に基づいて、第2の画像センサーの第2の設定を調整することを含むことができる。いくつかの例では、第2の設定は、第2の画像センサーの電力モードおよび/または第2の画像センサーの動作状態を含むことができる。

【0138】

[0144]いくつかの例では、第1の画像センサーの第1の設定を調整することは、第1の画像センサーの電力モードを、第1の電力モードから、第1の電力モードよりも高い電力モードを含む第2の電力モードに変更すること、および/または第1の画像センサーの動作状態を、第1の動作状態から、第1の動作状態よりも高い動作状態を含む第2の動作状態に変更することを含むことができる。いくつかの例では、第2の動作状態は、より高いフレームレートおよび/またはより高い解像度を含むことができる。

【0139】

[0145]いくつかの例では、第2の画像センサーの第2の設定を調整することは、第2の画像センサーの電力モードを、第1の電力モードから、第1の電力モードよりも低い電力モードを含む第2の電力モードに変更すること、および/または第2の画像センサーの動作状態を、第1の動作状態から、第1の動作状態よりも低い動作状態を含む第2の動作状態に変更することを含むことができる。いくつかの場合には、第2の動作状態は、より低いフレームレートおよび/またはより低い解像度を含むことができる。

【0140】

[0146]いくつかの態様では、プロセス520は、ウェアラブルデバイスが電子デバイス上の1つまたは複数の画像センサーのF O Vの外側にあり、および/またはウェアラブルデバイスへの1つまたは複数の画像センサーのビューが1つまたは複数のオブジェクトによって妨害されたという決定に回答して、ウェアラブルデバイスからの追加の位置情報に基づいてウェアラブルデバイスのロケーションを追跡することを含むことができる。い

10

20

30

40

50

くつかの態様では、プロセス 520 は、ウェアラブルデバイスが 1 つまたは複数の画像センサーの FOV 内にあるが、ウェアラブルデバイスへの 1 つまたは複数の画像センサーのビューが妨害されたという決定に応答して、ウェアラブルデバイスからの追加の位置情報に基づいてウェアラブルデバイスのロケーションを追跡することを含むことができる。

【0141】

[0147]いくつかの態様では、プロセス 520 は、ウェアラブルデバイスが 1 つまたは複数の画像センサーの FOV 内にあるが、ウェアラブルデバイスへの 1 つまたは複数の画像センサーのビューが妨害されたという決定に応答して、1 つまたは複数の画像センサーを初期化することを含むことができる。

【0142】

[0148]いくつかの態様では、プロセス 520 は、ウェアラブルデバイスから、電子デバイスにおけるプライバシーモードをトリガするように構成された入力を受信することと、プライバシーモードをトリガするように構成された入力に基づいて、オフ状態および/または無効にされた状態に電子デバイスにおける 1 つまたは複数の画像センサーの動作状態を調整することを含むことができる。いくつかの例では、入力は、ウェアラブルデバイス上の 1 つまたは複数のセンサーからのセンサーデータに基づき得る。いくつかの場合には、センサーデータは、ウェアラブルデバイスにおけるタッチ入力に対応するタッチ信号、ウェアラブルデバイスのロケーション、および/またはウェアラブルデバイスとウェアラブルデバイスのユーザの身体部位との間の距離を示すことができる。

【0143】

[0149]いくつかの態様では、プロセス 520 は、ウェアラブルデバイスから、プライバシーモードを停止するように電子デバイスをトリガするように構成された追加の入力を受信することを含むことができる。いくつかの場合には、追加の入力は、ウェアラブルデバイスにおけるタッチ入力に対応するタッチ信号、ウェアラブルデバイスのユーザの身体部位のロケーションに対応するウェアラブルデバイスのロケーション、および/またはウェアラブルデバイスと身体部位との間の近接度を示すセンサーデータに基づき得る。

【0144】

[0150]いくつかの態様では、プロセス 520 は、ウェアラブルデバイスからのデータおよび/またはウェアラブルデバイスからのコマンドに基づいて、電子デバイス上のエクステンデッドリアリティ (XR) アプリケーションへの 1 つまたは複数の XR 入力を決定することを含むことができる。いくつかの例では、1 つまたは複数の XR 入力は、空間における多次元に沿った仮想要素の修正、仮想要素の選択、ナビゲーションイベント、ならびに/あるいは、ウェアラブルデバイスの第 1 の位置、ウェアラブルデバイスの第 2 の位置、および/またはウェアラブルデバイスの移動によって定義された距離を測定するようにとの要求を含むことができる。

【0145】

[0151]いくつかの例では、仮想要素は、電子デバイスによってレンダリングされた仮想オブジェクト、電子デバイスによってレンダリングされた環境中の仮想平面、および/または電子デバイスによってレンダリングされた環境を含むことができる。いくつかの例では、ナビゲーションイベントは、レンダリングされたコンテンツをスクロールすること、および/または第 1 のインターフェース要素から第 2 のインターフェース要素に移動することを含むことができる。

【0146】

[0152]いくつかの態様では、プロセス 520 は、ウェアラブルデバイスから、電子デバイスにおける 1 つまたは複数の XR 動作の調整をトリガするように構成された入力を受信することを含むことができる。いくつかの例では、1 つまたは複数の XR 動作は、オブジェクト検出、オブジェクト分類、オブジェクト追跡、姿勢推定、および/または形状推定を含むことができる。

【0147】

[0153]いくつかの例では、プロセス 500 またはプロセス 520 は、1 つまたは複数

10

20

30

40

50

のコンピューティングデバイスまたは装置によって実施され得る。1つの例示的な例では、プロセス500は、図1に示されているXRシステム100および/またはウェアラブルデバイス150、ならびに/あるいは、図6に示されているコンピューティングデバイスアーキテクチャ600をもつ1つまたは複数のコンピューティングデバイスによって実施され得る。別の例示的な例では、プロセス520は、XRシステム100、および/または、図6に示されているコンピューティングデバイスアーキテクチャ600をもつ1つまたは複数のコンピューティングデバイスによって実施され得る。いくつかの場合には、そのようなコンピューティングデバイスまたは装置は、プロセス500またはプロセス520のステップを行うように構成されたデバイスのプロセッサ、マイクロプロセッサ、マイクロコンピュータ、または他の構成要素を含み得る。いくつかの例では、そのようなコンピューティングデバイスまたは装置は、画像データおよび/または他のセンサー測定結果をキャプチャするように構成された1つまたは複数のセンサーを含み得る。たとえば、コンピューティングデバイスは、スマートフォン、ヘッドマウントディスプレイ、モバイルデバイス、または他の好適なデバイスを含むことができる。いくつかの例では、そのようなコンピューティングデバイスまたは装置は、1つまたは複数の画像またはビデオをキャプチャするように構成されたカメラを含み得る。いくつかの場合には、そのようなコンピューティングデバイスは、画像を表示するためのディスプレイを含み得る。いくつかの例では、1つまたは複数のセンサーおよび/またはカメラは、コンピューティングデバイスとは別個であり、その場合、コンピューティングデバイスは、検知されたデータを受信する。そのようなコンピューティングデバイスは、データを通信するように構成されたネットワークインターフェースをさらに含み得る。

10

20

【0148】

[0154]コンピューティングデバイスの構成要素は、回路において実装され得る。たとえば、構成要素は、本明細書で説明される様々な動作を実施するために、1つまたは複数のプログラマブル電子回路（たとえば、マイクロプロセッサ、グラフィックス処理ユニット（GPU）、デジタル信号プロセッサ（DSP）、中央処理ユニット（CPU）、および/または他の好適な電子回路）を含むことができ、ならびに/あるいはコンピュータソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せを含み、および/またはそれらを使用して実装され得る、電子回路または他の電子ハードウェアを含むことができ、および/またはそれらを使用して実装され得る。コンピューティングデバイスは、（出力デバイスの一例として、または出力デバイスに加えて）ディスプレイ、データを通信および/または受信するように構成されたネットワークインターフェース、それらの任意の組合せ、ならびに/あるいは（1つまたは複数の）他の構成要素をさらに含み得る。ネットワークインターフェースは、インターネットプロトコル（IP）ベースのデータまたは他のタイプのデータを通信および/または受信するように構成され得る。

30

40

【0149】

[0155]プロセス500およびプロセス520は、論理流れ図として示されており、その動作は、ハードウェア、コンピュータ命令、またはそれらの組合せにおいて実施され得る動作のシーケンスを表す。コンピュータ命令のコンテキストでは、動作は、1つまたは複数のプロセッサによって実行されたとき、具陳された動作を実施する1つまたは複数のコンピュータ可読記憶媒体に記憶されたコンピュータ実行可能命令を表す。概して、コンピュータ実行可能命令は、特定の機能を実施するかまたは特定のデータタイプを実装するルーチン、プログラム、オブジェクト、構成要素、データ構造などを含む。動作が説明される順序は、限定として解釈されるものではなく、任意の数の説明される動作は、プロセスを実装するために任意の順序でおよび/または並行して組み合わせられ得る。

【0150】

[0156]さらに、プロセス500またはプロセス520は、実行可能命令で構成された1つまたは複数のコンピュータシステムの制御下で実施され得、まとめて1つまたは複数のプロセッサ上で、ハードウェアによって、またはそれらの組合せで実行するコード（たとえば、実行可能命令、1つまたは複数のコンピュータプログラム、または1つまたは複

50

数のアプリケーション)として実装され得る。上述のように、コードは、たとえば、1つまたは複数のプロセッサによって実行可能な複数の命令を備えるコンピュータプログラムの形態で、コンピュータ可読または機械可読記憶媒体に記憶され得る。コンピュータ可読または機械可読記憶媒体は、非一時的であり得る。

【0151】

[0157]図6は、本明細書で説明される様々な技法を実装することができる例示的なコンピューティングデバイスの例示的なコンピューティングデバイスアーキテクチャ600を示す。たとえば、コンピューティングデバイスアーキテクチャ600は、図1に示されているXRシステム100の少なくともいくつかの部分を実装することができる。バスなどの接続605を使用して互いと電気通信している、コンピューティングデバイスアーキテクチャ600の構成要素が示されている。例示的なコンピューティングデバイスアーキテクチャ600は、処理ユニット(CPUまたはプロセッサ)610とコンピューティングデバイス接続605とを含み、コンピューティングデバイス接続605は、読取り専用メモリ(ROM)620およびランダムアクセスメモリ(RAM)625など、コンピューティングデバイスメモリ615を含む様々なコンピューティングデバイス構成要素を、プロセッサ610に結合する。

【0152】

[0158]コンピューティングデバイスアーキテクチャ600は、プロセッサ610と直接接続された、プロセッサ610に極めて近接した、またはプロセッサ610の一部として統合された、高速メモリのキャッシュを含むことができる。コンピューティングデバイスアーキテクチャ600は、プロセッサ610による迅速なアクセスのために、メモリ615および/または記憶デバイス630からキャッシュ612にデータをコピーすることができる。このようにして、キャッシュは、データを待っている間のプロセッサ610遅延を回避する性能の向上を提供することができる。これらおよび他のモジュールは、様々なアクションを実施するようにプロセッサ610を制御することができ、またはプロセッサ610を制御するように構成され得る。他のコンピューティングデバイスメモリ615も、使用のために利用可能であり得る。メモリ615は、異なる性能特性をもつ、複数の異なるタイプのメモリを含むことができる。プロセッサ610は、任意の汎用プロセッサと、記憶デバイス630に記憶され、プロセッサ610ならびに専用プロセッサを制御するように構成された、ハードウェアまたはソフトウェアサービスとを含むことができ、ここで、ソフトウェア命令がプロセッサ設計に組み込まれる。プロセッサ610は、複数のコアまたはプロセッサ、バス、メモリコントローラ、キャッシュなどを含んでいる自己完結型システムであり得る。マルチコアプロセッサは、対称的または非対称的であり得る。

【0153】

[0159]コンピューティングデバイスアーキテクチャ600とのユーザ対話を可能にするために、入力デバイス645は、スピーチのためのマイクロフォン、ジェスチャーまたはグラフィカル入力のためのタッチセンシティブスクリーン、キーボード、マウス、動き入力、スピーチなど、任意の数の入力機構を表すことができる。出力デバイス665も、ディスプレイ、プロジェクタ、テレビジョン、スピーカーデバイスなど、当業者に知られているいくつかの出力機構のうちの1つまたは複数であり得る。いくつかの事例では、マルチモーダルコンピューティングデバイスは、ユーザが、コンピューティングデバイスアーキテクチャ600と通信するために複数のタイプの入力を提供することを可能にすることができる。通信インターフェース640は、概して、ユーザ入力およびコンピューティングデバイス出力を統制および管理することができる。任意の特有のハードウェア構成上で動作することに対する制限はなく、したがって、ここでの基本的特徴は、改善されたハードウェア構成またはファームウェア構成が開発されるにつれて、それらで容易に代用され得る。

【0154】

[0160]記憶デバイス630は、不揮発性メモリであり、磁気カセット、フラッシュメモリカード、固体メモリデバイス、デジタル多用途ディスク、カートリッジ、ランダムア

10

20

30

40

50

クセメモリ（RAM）625、読取り専用メモリ（ROM）620、およびそれらのハイブリッドなど、コンピュータによってアクセス可能であるデータを記憶することができるハードディスクまたは他のタイプのコンピュータ可読媒体であり得る。記憶デバイス630は、プロセッサ610を制御するためのソフトウェア、コード、ファームウェアなどを含むことができる。他のハードウェアモジュールまたはソフトウェアモジュールが企図される。記憶デバイス630は、コンピューティングデバイス接続605に接続され得る。一態様では、特定の機能を実施するハードウェアモジュールは、その機能を行うために、プロセッサ610、接続605、出力デバイス665など、必要なハードウェア構成要素に関連して、コンピュータ可読媒体に記憶されたソフトウェア構成要素を含むことができる。

10

【0155】

[0161]「コンピュータ可読媒体」という用語は、限定はしないが、ポータブルまたは非ポータブル記憶デバイス、光記憶デバイス、ならびに（1つまたは複数の）命令および/またはデータを記憶、含有、または搬送することが可能な様々な他の媒体を含む。コンピュータ可読媒体は、データがそこに記憶され得る非一時的媒体を含み得、それは、ワイヤレスにまたはワイヤード接続を介して伝搬する搬送波および/または一時的電子信号を含まない。非一時的媒体の例は、限定はしないが、磁気ディスクまたはテープ、コンパクトディスク（CD）またはデジタル多用途ディスク（DVD）などの光記憶媒体、フラッシュメモリ、メモリまたはメモリデバイスを含み得る。コンピュータ可読媒体は、プロシージャ、関数、サブプログラム、プログラム、ルーチン、サブルーチン、モジュール、ソフトウェアパッケージ、クラス、あるいは命令、データ構造、またはプログラムステートメントの任意の組合せを表し得る、コードおよび/または機械実行可能命令をその上に記憶していることがある。コードセグメントは、情報、データ、引数、パラメータ、またはメモリコンテンツをパスおよび/または受信することによって、別のコードセグメントまたはハードウェア回路に結合され得る。情報、引数、パラメータ、データなどは、メモリ共有、メッセージパッシング、トークンパッシング、ネットワーク送信などを含む任意の好適な手段を介して、パス、フォワーディング、または送信され得る。

20

【0156】

[0162]いくつかの実施形態では、コンピュータ可読記憶デバイス、媒体、およびメモリは、ビットストリームなどを含んでいるケーブル信号またはワイヤレス信号を含むことができる。しかしながら、述べられるとき、非一時的コンピュータ可読記憶媒体は、エネルギー、キャリア信号、電磁波、および信号自体などの媒体を明確に除外する。

30

【0157】

[0163]本明細書で提供される実施形態および例の完全な理解を提供するために、具体的な詳細が上記の説明で提供される。ただし、実施形態はこれらの具体的な詳細なしに実施され得ることを当業者は理解されよう。説明の明快のために、いくつかの事例では、本技術は、デバイス、デバイス構成要素、ソフトウェアで具現される方法におけるステップまたはルーチン、あるいはハードウェアとソフトウェアとの組合せを備える個々の機能ブロックを含むものとして提示され得る。図に示されているおよび/または本明細書で説明される構成要素以外の追加の構成要素が使用され得る。たとえば、回路、システム、ネットワーク、プロセス、および他の構成要素は、実施形態を不要な詳細で不明瞭にしないためにブロック図の形態で構成要素として示され得る。他の事例では、実施形態を不明瞭にすることを回避するために、よく知られている回路、プロセス、アルゴリズム、構造、および技法は、不要な詳細なしに示され得る。

40

【0158】

[0164]個々の実施形態は、フローチャート、流れ図、データフロー図、構造図、またはブロック図として示されるプロセスまたは方法として、上記で説明され得る。フローチャートは、動作を逐次的なプロセスとして説明し得るが、動作の多くは、並行してまたは同時に実施され得る。さらに、動作の順序は並べ替えられ得る。プロセスの動作が完了されるとき、プロセスは終了されるが、図中に含まれない追加のステップを有し得る。プロ

50

セスは、方法、関数、プロシージャ、サブルーチン、サブプログラムなどに対応し得る。プロセスが関数に対応するとき、その終了は、呼出し関数またはメイン関数への関数の復帰に対応することができる。

【 0 1 5 9 】

[0165]上記で説明された例によるプロセスおよび方法は、記憶されるかまたはさもなければコンピュータ可読媒体から利用可能である、コンピュータ実行可能命令を使用して実装され得る。そのような命令は、たとえば、汎用コンピュータ、専用コンピュータ、または処理デバイスが、ある機能または機能のグループを実施することを引き起こすか、あるいはさもなければそれらを実施するように構成する、命令とデータとを含むことができる。使用されるコンピュータリソースの部分が、ネットワークを介してアクセス可能であり得る。コンピュータ実行可能命令は、たとえば、バイナリ、アセンブリ言語などの中間フォーマット命令、ファームウェア、ソースコードであり得る。命令、使用される情報、および/または説明される例による方法中に作成される情報を記憶するために使用されるコンピュータ可読媒体の例は、磁気または光ディスク、フラッシュメモリ、不揮発性メモリを備えたUSBデバイス、ネットワーク化された記憶デバイスなどを含む。

10

【 0 1 6 0 】

[0166]これらの開示によるプロセスおよび方法を実装するデバイスは、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語、またはそれらの任意の組合せを含むことができ、様々なフォームファクタのいずれかをとることができる。ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、またはマイクロコードで実装されるとき、必要なタスクを実施するためのプログラムコードまたはコードセグメント（たとえば、コンピュータプログラム製品）は、コンピュータ可読または機械可読媒体に記憶され得る。（1つまたは複数の）プロセッサが、必要なタスクを実施し得る。フォームファクタの一般的な例は、ラップトップ、スマートフォン、モバイルフォン、タブレットデバイスまたは他のスモールフォームファクタパーソナルコンピュータ、携帯情報端末、ラックマウントデバイス、スタンドアロンデバイスなどを含む。本明細書で説明される機能はまた、周辺機器またはアドインカードで具現され得る。そのような機能はまた、さらなる例として、異なるチップの中の回路基板または単一デバイスにおいて実行する異なるプロセス上に実装され得る。

20

【 0 1 6 1 】

[0167]命令、そのような命令を伝達するための媒体、それらを実行するためのコンピューティングリソース、およびそのようなコンピューティングリソースをサポートするための他の構造は、本開示で説明される機能を提供するための例示的な手段である。

30

【 0 1 6 2 】

[0168]上記の説明では、本出願の態様がその特定の実施形態を参照しながら説明されたが、本出願はそれに限定されないことを、当業者は認識されよう。したがって、本出願の例示的な実施形態が本明細書で詳細に説明されているが、従来技術によって限定される場合を除いて、発明概念が、場合によっては様々な具現および採用され得、添付の特許請求の範囲が、そのような変形形態を含むように解釈されるものであることを理解されたい。上記で説明された適用例の様々な特徴および態様は、個々にまたは一緒に使用され得る。さらに、実施形態は、本明細書のより広い趣旨および範囲から逸脱することなく、本明細書で説明された環境および適用例以外に、任意の数の環境および適用例において利用され得る。したがって、本明細書および図面は、制限的なものというよりもむしろ例示的なものとして考慮されるべきである。例示の目的で、方法は、特定の順序で説明された。代替実施形態では、方法は、説明された順序とは異なる順序で実施され得ることを諒解されたい。

40

【 0 1 6 3 】

[0169]本明細書で使用される、よりも小さい（「<」）、および、よりも大きい（「>」）のシンボルまたは専門用語は、本明細書の範囲から逸脱することなく、それぞれ、よりも小さいかまたはそれに等しい（「 \leq 」）、および、よりも大きいまたはそれに等

50

しい(「 」)のシンボルと置き換えられ得ることを、当業者は諒解されよう。

【0164】

[0170]構成要素がいくつかの動作を実施する「ように構成される」ものとして説明される場合、そのような構成は、たとえば、動作を実施するように電子回路または他のハードウェアを設計することによって、動作を実施するようにプログラマブル電子回路(たとえば、マイクロプロセッサ、または他の好適な電子回路)をプログラムすることによって、あるいはそれらの任意の組合せで達成され得る。

【0165】

[0171]「に結合された」という句は、直接または間接的にのいずれかで別の構成要素に物理的に接続された任意の構成要素、および/あるいは直接または間接的にのいずれかで別の構成要素と通信している(たとえば、ワイヤードまたはワイヤレス接続、および/あるいは他の好適な通信インターフェースを介して他の構成要素に接続された)任意の構成要素を指す。

10

【0166】

[0172]セット「のうちの少なくとも1つ」、および/またはセットのうちの「1つまたは複数」を具陳するクレームの文言または本開示における他の文言は、セットのうちの1つのメンバーまたは(任意の組合せにおける)セットのうちの複数のメンバーがクレームを満足することを示す。たとえば、「AおよびBのうちの少なくとも1つ」または「AまたはBのうちの少なくとも1つ」を具陳するクレームの文言は、A、B、またはAおよびBを意味する。別の例では、「A、B、およびCのうちの少なくとも1つ」または「A、B、またはCのうちの少なくとも1つ」を具陳するクレームの文言は、A、B、C、またはAおよびB、またはAおよびC、またはBおよびC、またはAおよびBおよびCを意味する。セット「のうちの少なくとも1つ」、および/またはセットのうちの「1つまたは複数」という文言は、セットを、セットに記載されている項目に限定しない。たとえば、「AおよびBのうちの少なくとも1つ」または「AまたはBのうちの少なくとも1つ」を具陳するクレームの文言は、A、B、またはAおよびBを意味することができ、さらに、AおよびBのセットに記載されていない項目を含むことができる。

20

【0167】

[0173]本明細書で開示される例に関して説明される様々な例示的な論理ブロック、モジュール、回路、およびアルゴリズムステップは、電子ハードウェア、コンピュータソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの組合せとして実装され得る。ハードウェアとソフトウェアとのこの互換性を明確に示すために、様々な例示的な構成要素、ブロック、モジュール、回路、およびステップが、概してそれらの機能に関して上記で説明された。そのような機能がハードウェアとして実装されるのかソフトウェアとして実装されるのかは、特定の適用例および全体的なシステムに課される設計制約に依存する。当業者は、説明される機能を特定の適用例ごとに様々な方法で実装し得るが、そのような実装の決定は、本出願の範囲からの逸脱を生じるものと解釈されるべきではない。

30

【0168】

[0174]本明細書で説明される技法はまた、電子ハードウェア、コンピュータソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せで実装され得る。そのような技法は、汎用コンピュータ、ワイヤレス通信デバイスハンドセット、またはワイヤレス通信デバイスハンドセットおよび他のデバイスにおける適用を含む複数の用途を有する集積回路デバイスなど、様々なデバイスのいずれかにおいて実装され得る。モジュールまたは構成要素として説明された特徴は、集積論理デバイスと一緒に、または個別であるが相互運用可能な論理デバイスとして別個に実装され得る。ソフトウェアで実装された場合、本技法は、実行されたとき、上記で説明された方法、アルゴリズム、および/または動作のうちの1つまたは複数を実施する命令を含むプログラムコードを備えるコンピュータ可読データ記憶媒体によって、少なくとも部分的に実現され得る。コンピュータ可読データ記憶媒体は、パッケージング材料を含み得るコンピュータプログラム製品の一部を形成し得る。コンピュータ可読媒体は、同期型ダイナミックランダムアクセスメモリ(SDRAM)など

40

50

のランダムアクセスメモリ（ＲＡＭ）、読取り専用メモリ（ＲＯＭ）、不揮発性ランダムアクセスメモリ（ＮＶＲＡＭ）、電氣的消去可能プログラマブル読取り専用メモリ（ＥＥＰＲＯＭ（登録商標））、フラッシュメモリ、磁気または光学データ記憶媒体など、メモリまたはデータ記憶媒体を備え得る。本技法は、追加または代替として、伝搬信号または電波など、命令またはデータ構造の形態でプログラムコードを搬送または通信し、コンピュータによってアクセスされ、読み取られ、および／または実行され得るコンピュータ可読通信媒体によって少なくとも部分的に実現され得る。

【０１６９】

【０１７５】プログラムコードは、１つまたは複数のデジタル信号プロセッサ（ＤＳＰ）、汎用マイクロプロセッサ、特定用途向け集積回路（ＡＳＩＣ）、フィールドプログラマブル論理アレイ（ＦＰＧＡ）、あるいは他の等価な集積回路またはディスクリット論理回路など、１つまたは複数のプロセッサを含み得るプロセッサによって実行され得る。そのようなプロセッサは、本開示で説明される技法のいずれかを実施するように構成され得る。汎用プロセッサはマイクロプロセッサであり得るが、代替として、プロセッサは、任意の従来のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、または状態機械であり得る。プロセッサはまた、コンピューティングデバイスの組合せ、たとえば、ＤＳＰとマイクロプロセッサとの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、ＤＳＰコアと連携する１つまたは複数のマイクロプロセッサ、または任意の他のそのような構成として実装され得る。したがって、本明細書で使用される「プロセッサ」という用語は、上記の構造、上記の構造の任意の組合せ、あるいは本明細書で説明された技法の実装に好適な任意の他の構造または装置のいずれかを指し得る。

10

20

【０１７０】

【０１７６】本開示の例示的な例は、以下を含む。

【０１７１】

【０１７７】 態様１． ウェアラブルデバイスであって、ユーザに関連する身体部位を受容するように構成された受容空間（receiving space）を画定する構造と、構造が、受容空間を介して受容された身体部位に接触するように構成された係合表面（engagement surface）を備える、構造と統合された１つまたは複数のセンサーと、１つまたは複数のセンサーが、ウェアラブルデバイスに関連する１つまたは複数の追跡測定結果を取得するように構成され、１つまたは複数の追跡測定結果が、物理的空間における構造の位置、および構造の移動のうちの少なくとも１つを備える、エクステンデッドリアリティデバイスに、物理的空間における構造の位置、および構造の移動のうちの少なくとも１つを送るように構成されたワイヤレス送信機とを備える、ウェアラブルデバイス。

30

【０１７２】

【０１７８】 態様２． １つまたは複数の追跡測定結果が、１つまたは複数のオブジェクトに対する構造の距離と、構造の移動の速度を示す速度ベクトルと、物理的空間における構造の高度とのうちの少なくとも１つをさらに備える、態様１に記載のウェアラブルデバイス。

【０１７３】

【０１７９】 態様３． １つまたは複数のオブジェクトが、ＸＲデバイスと、ユーザに関連する異なる身体部位と、入力デバイスとのうちの少なくとも１つを備える、態様１から２のいずれかに記載のウェアラブルデバイス。

40

【０１７４】

【０１８０】 態様４． ユーザに関連する身体部位が、指、手、および手首のうちの少なくとも１つを備え、ここにおいて、ユーザに関連する異なる身体部位が、異なる指、異なる手、および異なる手首のうちの少なくとも１つを備える、態様１から３のいずれかに記載のウェアラブルデバイス。

【０１７５】

【０１８１】 態様５． ウェアラブルデバイスが、ワイヤレス送信機を介しておよびＸＲデバイスに、ＸＲデバイスにおけるプライバシーモードをトリガするように構成された入

50

力を送るように構成され、ここにおいて、プライバシーモードは、XRデバイスにおける1つまたは複数の画像センサーがオフにされるおよび無効にされるのうちの少なくとも1つである動作状態を備える、態様1から4のいずれかに記載のウェアラブルデバイス。

【0176】

【0182】 態様6. 入力、1つまたは複数のセンサーからの1つまたは複数の測定に基づき、ここにおいて、1つまたは複数の測定が、ウェアラブルデバイスにおけるタッチ入力に対応するタッチ信号と、身体部位の第2のロケーションとは異なるウェアラブルデバイスの第1のロケーションと、ウェアラブルデバイスと身体部位との間の距離とのうちの少なくとも1つを示す、態様1から5のいずれかに記載のウェアラブルデバイス。

【0177】

10

【0183】 態様7. ウェアラブルデバイスが、ワイヤレス送信機を介しておよびXRデバイスに、プライバシーモードを停止するようにXRデバイスをトリガするように構成された追加の入力を送るように構成され、ここにおいて、入力、ウェアラブルデバイスにおけるタッチ入力に対応するタッチ信号と、身体部位のロケーションに対応するウェアラブルデバイスのロケーションと、ウェアラブルデバイスと身体部位との間の近接度とのうちの少なくとも1つを示す、センサーデータに基づく、態様1から6のいずれかに記載のウェアラブルデバイス。

【0178】

【0184】 態様8. ウェアラブルデバイスが、ワイヤレス送信機を介しておよびXRデバイスに、XRデバイスにおけるXRアプリケーションに関連するXR入力を送るように構成され、XR入力が、1つまたは複数のセンサーからの1つまたは複数の測定に基づく、態様1から7のいずれかに記載のウェアラブルデバイス。

20

【0179】

【0185】 態様9. ウェアラブルデバイスが、ワイヤレス送信機を介しておよびXRデバイスに、XRデバイスにおけるデバイス設定とXRデバイスにおける1つまたは複数のXR動作とのうちの少なくとも1つの調整をトリガするように構成された入力を送るように構成された、態様1から8のいずれかに記載のウェアラブルデバイス。

【0180】

【0186】 態様10. デバイス設定が、1つまたは複数の画像センサーに関連する電力モード、1つまたは複数の画像センサーに関連するフレームレート、および1つまたは複数の画像センサーに関連する解像度のうちの少なくとも1つを備え、ここにおいて、1つまたは複数のXR動作が、オブジェクト検出と、オブジェクト分類と、姿勢推定と、形状推定とのうちの少なくとも1つを備える、態様1から9のいずれかに記載のウェアラブルデバイス。

30

【0181】

【0187】 態様11. 1つまたは複数のセンサーが、加速度計、ジャイロスコープ、圧力センサー、オーディオセンサー、タッチセンサー、および磁力計のうちの少なくとも1つを備える、態様1から10のいずれかに記載のウェアラブルデバイス。

【0182】

【0188】 態様12. ウェアラブルデバイスがリングを備え、ここにおいて、身体部位が、ユーザの指を備える、態様1から11のいずれかに記載のウェアラブルデバイス。

40

【0183】

【0189】 態様13. ウェアラブルデバイスがプレスレットを備え、ここにおいて、身体部位が、ユーザの手首を備える、態様1から11のいずれかに記載のウェアラブルデバイス。

【0184】

【0190】 態様14. ウェアラブルデバイスがグローブを備え、ここにおいて、身体部位が、ユーザの手を備える、態様1から11のいずれかに記載のウェアラブルデバイス。

【0185】

50

【0191】 態様 15 . 追跡データを処理するための方法であって、方法は、ウェアラブルデバイスとエクステンデッドリアリティデバイスとの間のワイヤレス接続を確立することと、ウェアラブルデバイスが、ユーザに関連する身体部位を受容するように構成された受容空間を画定する構造を備え、構造が、受容空間を介して受容された身体部位に接触するように構成された表面を備える、ウェアラブルデバイスに関連する構造と統合された 1 つまたは複数のセンサーを介して、ウェアラブルデバイスに関連する 1 つまたは複数の追跡測定結果を取得することと、1 つまたは複数の追跡測定結果が、物理的空間における構造の位置、および構造の移動のうちの少なくとも 1 つを備える、ウェアラブルデバイスのワイヤレス送信機を介して XR デバイスに、物理的空間における構造の位置、および構造の移動のうちの少なくとも 1 つを送ることとを備える、方法。

10

【0186】

【0192】 態様 16 . 1 つまたは複数の追跡測定が、1 つまたは複数のオブジェクトに対する構造の距離と、構造の移動の速度を示す速度ベクトルと、物理的空間における構造の高度とのうちの少なくとも 1 つをさらに備える、態様 15 に記載の方法。

【0187】

【0193】 態様 17 . 1 つまたは複数のオブジェクトが、XR デバイスと、ユーザに関連する第 2 の身体部位と、入力デバイスとのうちの少なくとも 1 つを備える、態様 15 から 16 のいずれかに記載の方法。

【0188】

【0194】 態様 18 . ユーザに関連する身体部位が、指、手、および手首のうちの少なくとも 1 つを備え、ここにおいて、ユーザに関連する第 2 の身体部位が、第 2 の指、第 2 の手、および第 2 の手首のうちの少なくとも 1 つを備える、態様 15 から 17 のいずれかに記載の方法。

20

【0189】

【0195】 態様 19 . ウェアラブルデバイスのワイヤレス送信機を介して XR デバイスに、XR デバイスにおけるプライバシーモードをトリガするように構成された入力を送ることをさらに備え、ここにおいて、プライバシーモードは、XR デバイスにおける 1 つまたは複数の画像センサーがオフにされるおよび無効にされるのうちの少なくとも 1 つである動作状態を備える、態様 15 から 18 のいずれかに記載の方法。

【0190】

30

【0196】 態様 20 . 入力が、1 つまたは複数のセンサーからの 1 つまたは複数の測定結果に基づき、ここにおいて、1 つまたは複数の測定結果が、ウェアラブルデバイスにおけるタッチ入力に対応するタッチ信号と、身体部位の第 2 のロケーションとは異なるウェアラブルの第 1 のロケーションと、ウェアラブルと身体部位との間の距離とのうちの少なくとも 1 つを示す、態様 15 から 19 のいずれかに記載の方法。

【0191】

【0197】 態様 21 . ウェアラブルデバイスのワイヤレス送信機を介して XR デバイスに、プライバシーモードを停止するように XR デバイスをトリガするように構成された追加の入力を送ることをさらに備え、ここにおいて、入力が、ウェアラブルデバイスにおけるタッチ入力に対応するタッチ信号と、身体部位のロケーションに対応するウェアラブルデバイスのロケーションと、ウェアラブルデバイスと身体部位との間の近接度とのうちの少なくとも 1 つを示す、センサーデータに基づく、態様 15 から 20 のいずれかに記載の方法。

40

【0192】

【0198】 態様 22 . ウェアラブルデバイスのワイヤレス送信機を介して XR デバイスに、XR デバイスにおける XR アプリケーションに関連する XR 入力を送ることをさらに備え、XR 入力が、1 つまたは複数のセンサーからの 1 つまたは複数の測定に基づく、態様 15 から 21 のいずれかに記載の方法。

【0193】

【0199】 態様 23 . ウェアラブルデバイスのワイヤレス送信機を介して XR デバイ

50

スに、X R デバイスにおけるデバイス設定とX R デバイスにおける1つまたは複数のX R 動作とのうちの少なくとも1つの調整をトリガするように構成された入力を送ることをさらに備える、態様15から22のいずれかに記載の方法。

【0194】

【0200】 態様24. デバイス設定が、1つまたは複数の画像センサーに関連する電力モード、1つまたは複数の画像センサーに関連するフレームレート、および1つまたは複数の画像センサーに関連する解像度のうちの少なくとも1つを備え、ここにおいて、1つまたは複数のX R 動作が、オブジェクト検出と、オブジェクト分類と、姿勢推定と、形状推定とのうちの少なくとも1つを備える、態様15から23のいずれかに記載の方法。

【0195】

【0201】 態様25. ウェアラブルデバイスがリングを備え、ここにおいて、身体部位が、ユーザの指を備える、態様15から24のいずれかに記載の方法。

【0196】

【0202】 態様26. ウェアラブルデバイスがプレスレットを備え、ここにおいて、身体部位が、ユーザの手首を備える、態様15から25のいずれかに記載の方法。

【0197】

【0203】 態様27. ウェアラブルデバイスがグローブを備え、ここにおいて、身体部位が、ユーザの手を備える、態様15から26のいずれかに記載の方法。

【0198】

【0204】 態様28. 1つまたは複数のセンサーが、加速度計、ジャイロ스코ープ、圧力センサー、オーディオセンサー、タッチセンサー、および磁力計のうちの少なくとも1つを備える、態様15から27のいずれかに記載の方法。

【0199】

【0205】 態様29. 1つまたは複数のプロセッサによって実行されたとき、1つまたは複数のプロセッサに態様15から27のいずれかに記載の方法を実施させる命令を記憶した非一時的コンピュータ可読媒体。

【0200】

【0206】 態様30. 態様15から27のいずれかに記載の方法を実施するための手段を備えるウェアラブルデバイス。

【0201】

【0207】 態様31. 1つまたは複数のセンサーが、加速度計、ジャイロ스코ープ、圧力センサー、オーディオセンサー、タッチセンサー、および磁力計のうちの少なくとも1つを備える、態様30に記載のウェアラブルデバイス。

【0202】

【0208】 態様32. ウェアラブルデバイスがグローブを備え、ここにおいて、身体部位が、ユーザの手を備える、態様30または31に記載のウェアラブルデバイス。

【0203】

【0209】 態様33. ウェアラブルデバイスがリングを備え、ここにおいて、身体部位が、ユーザの指を備える、態様30または31に記載のウェアラブルデバイス。

【0204】

【0210】 態様34. ウェアラブルデバイスがプレスレットを備え、ここにおいて、身体部位が、ユーザの手首を備える、態様30または31に記載のウェアラブルデバイス。

【0205】

【0211】 態様35. 追跡データを処理するための方法であって、方法は、ウェアラブルデバイスとエクステンデッドリアリティ(X R)デバイスとの間のワイヤレス接続を確立することと、ウェアラブルデバイスが、ユーザに関連する身体部位を受容するように構成された受容空間を画定する構造を備え、構造が、受容空間を介して受容された身体部位に接触するように構成された表面を備える、ウェアラブルデバイスから、ウェアラブルデバイスの1つまたは複数のセンサーによって計算された1つまたは複数の追跡測定結果

10

20

30

40

50

を受信することと、1つまたは複数の追跡測定結果が、物理的空間における構造の位置、および構造の移動のうちの少なくとも1つを備える、XRデバイスによって、1つまたは複数の追跡測定をXRデバイスにおけるXRアプリケーションへの1つまたは複数のXR入力にトランスレートすることとを備える、方法。

【0206】

【0212】 態様36. 1つまたは複数の追跡測定結果が、1つまたは複数のオブジェクトに対する構造の距離と、構造の移動の速度を示す速度ベクトルと、物理的空間における構造の高度とのうちの少なくとも1つをさらに備える、態様35に記載の方法。

【0207】

【0213】 態様37. 1つまたは複数のオブジェクトが、XRデバイスと、ユーザに関連する第2の身体部位と、入力デバイスとのうちの少なくとも1つを備える、態様36に記載の方法。 10

【0208】

【0214】 態様38. ユーザに関連する身体部位が、指、手、および手首のうちの少なくとも1つを備え、ここにおいて、ユーザに関連する第2の身体部位が、第2の指、第2の手、および第2の手首のうちの少なくとも1つを備える、態様37に記載の方法。

【0209】

【0215】 態様39. 1つまたは複数のXR入力が、物理的空間における構造の位置、および構造の移動のうちの少なくとも1つによって定義された距離を測定するようにとの要求と、空間における多次元に沿った仮想要素の修正と、仮想要素の選択と、ナビゲーションイベントとのうちの少なくとも1つを備える、態様35から37のいずれかに記載の方法。 20

【0210】

【0216】 態様40. 仮想要素が、XRデバイスによってレンダリングされた仮想オブジェクトと、XRデバイスによってレンダリングされた環境中の仮想平面と、XRデバイスによってレンダリングされた環境とのうちの少なくとも1つを備える、態様39に記載の方法。

【0211】

【0217】 態様41. ナビゲーションイベントが、レンダリングされたコンテンツをスクロールすることと、第1のインターフェース要素から第2のインターフェース要素に移動することとのうちの少なくとも1つを備える、態様39に記載の方法。 30

【0212】

【0218】 態様42. ウェアラブルデバイスから、XRデバイスにおけるプライバシーモードをトリガするように構成された入力を受信することをさらに備え、ここにおいて、プライバシーモードは、XRデバイスにおける1つまたは複数の画像センサーがオフにされるおよび無効にされるのうちの少なくとも1つである動作状態を備える、態様35から41のいずれかに記載の方法。

【0213】

【0219】 態様43. 入力が、1つまたは複数のセンサーからの1つまたは複数の測定に基づき、ここにおいて、1つまたは複数の測定が、ウェアラブルデバイスにおけるタッチ入力に対応するタッチ信号と、身体部位の第2のロケーションとは異なるウェアラブルの第1のロケーションと、ウェアラブルと身体部位との間の距離とのうちの少なくとも1つを示す、態様42に記載の方法。 40

【0214】

【0220】 態様44. ウェアラブルデバイスからXRデバイスに、プライバシーモードを停止するようにXRデバイスをトリガするように構成された追加の入力を受信することをさらに備え、ここにおいて、入力が、ウェアラブルデバイスにおけるタッチ入力に対応するタッチ信号と、身体部位のロケーションに対応するウェアラブルデバイスのロケーションと、ウェアラブルデバイスと身体部位との間の近接度とのうちの少なくとも1つを示す、センサーデータに基づく、態様42に記載の方法。 50

【0215】

【0221】 態様45. ウェアラブルデバイスから、XRデバイスにおける調整された電力モードをトリガするように構成された入力を受信することをさらに備え、ここにおいて、調整された電力モードが、調整された電力モードより前の電力状態に対するより低い電力状態を備える、態様35から44のいずれかに記載の方法。

【0216】

【0222】 態様46. ウェアラブルデバイスからXRデバイスに、XRデバイスにおけるデバイス設定とXRデバイスにおける1つまたは複数のXR動作とのうちの少なくとも1つの調整をトリガするように構成された入力を受信することをさらに備える、態様35から45のいずれかに記載の方法。

10

【0217】

【0223】 態様47. デバイス設定が、1つまたは複数の画像センサーに関連する電力モードと、1つまたは複数の画像センサーに関連するフレームレートと、1つまたは複数の画像センサーに関連する解像度とのうちの少なくとも1つを備える、態様46に記載の方法。

【0218】

【0224】 態様48. 1つまたは複数のXR動作が、オブジェクト検出と、オブジェクト分類と、姿勢推定と、形状推定とのうちの少なくとも1つを備える、態様46または47に記載の方法。

【0219】

【0225】 態様49. 1つまたは複数のセンサーが、加速度計、ジャイロ스코プ、圧力センサー、オーディオセンサー、タッチセンサー、および磁力計のうちの少なくとも1つを備える、態様35から48のいずれかに記載の方法。

20

【0220】

【0226】 態様50. ウェアラブルデバイスがプレスレットを備え、ここにおいて、身体部位が、ユーザの手首を備える、態様35から49のいずれかに記載の方法。

【0221】

【0227】 態様51. ウェアラブルデバイスがリングを備え、ここにおいて、身体部位が、ユーザの指を備える、態様35から49のいずれかに記載の方法。

【0222】

【0228】 態様52. ウェアラブルデバイスがグローブを備え、ここにおいて、身体部位が、ユーザの手を備える、態様35から49のいずれかに記載の方法。

30

【0223】

【0229】 態様53. 追跡データを処理するための装置であって、装置が、メモリと、メモリに結合された1つまたは複数のプロセッサとを備え、1つまたは複数のプロセッサが、ウェアラブルデバイスとエクステンデッドリアリティ(XR)デバイスとの間のワイヤレス接続を確立することと、ウェアラブルデバイスが、ユーザに関連する身体部位を受容するように構成された受容空間を画定する構造を備え、構造が、受容空間を介して受容された身体部位に接触するように構成された表面を備える、ウェアラブルデバイスから、ウェアラブルデバイスの1つまたは複数のセンサーによって計算された1つまたは複数の追跡測定結果を受信することと、1つまたは複数の追跡測定結果が、物理的空間における構造の位置、および構造の移動のうちの少なくとも1つを備える、XRデバイスによって、1つまたは複数の追跡測定結果をXRデバイスにおけるXRアプリケーションへの1つまたは複数のXR入力にトランスレートすることとを行うように構成された、装置。

40

【0224】

【0230】 態様54. 1つまたは複数の追跡測定結果が、1つまたは複数のオブジェクトに対する構造の距離と、構造の移動の速度を示す速度ベクトルと、物理的空間における構造の高度とのうちの少なくとも1つをさらに備える、態様53に記載の装置。

【0225】

【0231】 態様55. 1つまたは複数のオブジェクトが、XRデバイスと、ユーザに

50

関連する第 2 の身体部位と、入力デバイスとのうちの少なくとも 1 つを備える、態様 5 4 に記載の装置。

【0226】

【0232】 態様 5 6 . ユーザに関連する身体部位が、指、手、および手首のうちの少なくとも 1 つを備え、ここにおいて、ユーザに関連する第 2 の身体部位が、第 2 の指、第 2 の手、および第 2 の手首のうちの少なくとも 1 つを備える、態様 5 5 に記載の装置。

【0227】

【0233】 態様 5 7 . 1 つまたは複数の X R 入力、物理的空間における構造の位置、および構造の移動のうちの少なくとも 1 つによって定義された距離を測定するようにとの要求と、空間における多次元に沿った仮要素の修正と、仮要素の選択と、ナビゲーシ

10

【0228】

【0234】 態様 5 8 . 仮要素が、X R デバイスによってレンダリングされた仮想オブジェクトと、X R デバイスによってレンダリングされた環境中の仮想平面と、X R デバイスによってレンダリングされた環境とのうちの少なくとも 1 つを備える、態様 5 7 に記載の装置。

【0229】

【0235】 態様 5 9 . ナビゲーションイベントが、レンダリングされたコンテンツをスクロールすることと、第 1 のインターフェース要素から第 2 のインターフェース要素に移動することとのうちの少なくとも 1 つを備える、態様 5 7 に記載の装置。

20

【0230】

【0236】 態様 6 0 . ウェアラブルデバイスから、X R デバイスにおけるプライバシーモードをトリガするように構成された入力を受信することをさらに備え、ここにおいて、プライバシーモードは、X R デバイスにおける 1 つまたは複数の画像センサーがオフにされるおよび無効にされるのうちの少なくとも 1 つである動作状態を備える、態様 5 3 から 5 9 のいずれかに記載の装置。

【0231】

【0237】 態様 6 1 . 入力が、1 つまたは複数のセンサーからの 1 つまたは複数の測定に基づき、ここにおいて、1 つまたは複数の測定が、ウェアラブルデバイスにおけるタッチ入力に対応するタッチ信号と、身体部位の第 2 のロケーションとは異なるウェアラブルの第 1 のロケーションと、ウェアラブルと身体部位との間の距離とのうちの少なくとも 1 つを示す、態様 6 0 に記載の装置。

30

【0232】

【0238】 態様 6 2 . ウェアラブルデバイスから X R デバイスに、プライバシーモードを停止するように X R デバイスをトリガするように構成された追加の入力を受信することをさらに備え、ここにおいて、入力が、ウェアラブルデバイスにおけるタッチ入力に対応するタッチ信号と、身体部位のロケーションに対応するウェアラブルデバイスのロケーションと、ウェアラブルデバイスと身体部位との間の近接度とのうちの少なくとも 1 つを示す、センサーデータに基づく、態様 6 0 に記載の装置。

40

【0233】

【0239】 態様 6 3 . ウェアラブルデバイスから、X R デバイスにおける調整された電力モードをトリガするように構成された入力を受信することをさらに備え、ここにおいて、調整された電力モードが、調整された電力モードより前の電力状態に対するより低い電力状態を備える、態様 5 3 から 6 2 のいずれかに記載の装置。

【0234】

【0240】 態様 6 4 . ウェアラブルデバイスから X R デバイスに、X R デバイスにおけるデバイス設定と X R デバイスにおける 1 つまたは複数の X R 動作とのうちの少なくとも 1 つの調整をトリガするように構成された入力を受信することをさらに備える、態様 5 3 から 6 3 のいずれかに記載の装置。

50

【 0 2 3 5 】

[0241] 態様 6 5 . デバイス設定が、1つまたは複数の画像センサーに関連する電力モードと、1つまたは複数の画像センサーに関連するフレームレートと、1つまたは複数の画像センサーに関連する解像度とのうちの少なくとも1つを備える、態様 6 4 に記載の装置。

【 0 2 3 6 】

[0242] 態様 6 6 . 1つまたは複数の X R 動作が、オブジェクト検出と、オブジェクト分類と、姿勢推定と、形状推定とのうちの少なくとも1つを備える、態様 6 4 または 6 5 に記載の装置。

【 0 2 3 7 】

[0243] 態様 6 7 . 1つまたは複数のセンサーが、加速度計、ジャイロ스코ープ、圧力センサー、オーディオセンサー、タッチセンサー、および磁力計のうちの少なくとも1つを備える、態様 5 3 から 6 6 のいずれかに記載の装置。

【 0 2 3 8 】

[0244] 態様 6 8 . ウェアラブルデバイスがプレスレットを備え、ここにおいて、身体部位が、ユーザの手首を備える、態様 5 3 から 6 7 のいずれかに記載の装置。

【 0 2 3 9 】

[0245] 態様 6 9 . ウェアラブルデバイスがリングを備え、ここにおいて、身体部位が、ユーザの指を備える、態様 5 3 から 6 7 のいずれかに記載の装置。

【 0 2 4 0 】

[0246] 態様 7 0 . ウェアラブルデバイスがグローブを備え、ここにおいて、身体部位が、ユーザの手を備える、態様 5 3 から 6 7 のいずれかに記載の装置。

【 0 2 4 1 】

[0247] 態様 7 1 . 装置がモバイルデバイスを備える、態様 5 3 から 6 7 のいずれかに記載の装置。

【 0 2 4 2 】

[0248] 態様 7 2 . 装置がカメラを備える、態様 5 3 から 6 7 のいずれかに記載の装置。

【 0 2 4 3 】

[0249] 態様 7 3 . 装置が、X R デバイスとディスプレイとを備える、態様 5 3 から 6 7 のいずれかに記載の装置。

【 0 2 4 4 】

[0250] 態様 7 4 . 1つまたは複数のプロセッサによって実行されたとき、1つまたは複数のプロセッサに態様 3 5 から 5 2 のいずれかに記載の方法を実施させる命令を記憶した非一時的コンピュータ可読媒体。

【 0 2 4 5 】

[0251] 態様 7 5 . 態様 3 5 から 5 2 のいずれかに記載の方法を実施するための手段を備える装置。

【 0 2 4 6 】

[0252] 態様 7 6 . メモリと、メモリに結合された1つまたは複数のプロセッサとを備える装置であって、1つまたは複数のプロセッサが、物理的空間におけるウェアラブルデバイスの第1の位置を決定することと、ウェアラブルデバイスから、ウェアラブルデバイスに関連する位置情報を受信することと、受信された位置情報に基づいてウェアラブルデバイスの第2の位置を決定することと、第1の位置および第2の位置に基づいて、装置に対するウェアラブルデバイスの移動を追跡することとを行うように構成された、装置。

【 0 2 4 7 】

[0253] 態様 7 7 . ウェアラブルデバイスの移動を追跡するために、1つまたは複数のプロセッサが、ウェアラブルデバイスの第1の座標系内のウェアラブルデバイスの第1の位置を決定することと、ウェアラブルデバイスの第1の座標系を装置の第2の座標系

10

20

30

40

50

に変換することと、装置の第 2 の座標系内のウェアラブルデバイスの第 2 の位置を決定することとを行うように構成された、態様 7 6 に記載の装置。

【 0 2 4 8 】

【0254】 態様 7 8 . 1 つまたは複数のプロセッサは、ウェアラブルデバイスの第 2 の位置とウェアラブルデバイスの追跡された移動とのうちの少なくとも 1 つに基づいて、ウェアラブルデバイスが、装置上の 1 つまたは複数の画像センサーの視野 (F O V) 内にある、および装置上の 1 つまたは複数の画像センサーに可視である、のうちの少なくとも 1 つであるかどうかを決定するように構成された、態様 7 6 から 7 7 のいずれかに記載の装置。

【 0 2 4 9 】

【0255】 態様 7 9 . 1 つまたは複数のプロセッサが、ウェアラブルデバイスの第 2 の位置とウェアラブルデバイスの追跡された移動とのうちの少なくとも 1 つに基づいて、ウェアラブルデバイスに関連する手のロケーションを追跡するように構成された、態様 7 8 に記載の装置。

【 0 2 5 0 】

【0256】 態様 8 0 . 1 つまたは複数のプロセッサは、ウェアラブルデバイスが、1 つまたは複数の画像センサーの F O V 内にあり、1 つまたは複数の画像センサーに可視であるという決定に基づいて、1 つまたは複数の画像センサーからの少なくとも 1 つの画像センサーを介して手の 1 つまたは複数の画像をキャプチャすることと、手の 1 つまたは複数の画像にさらに基づいて手のロケーションを追跡することと、手のロケーションが、ウェアラブルデバイスの第 1 の座標系に対して追跡される、を行うように構成された、態様 7 9 に記載の装置。

【 0 2 5 1 】

【0257】 態様 8 1 . 1 つまたは複数のプロセッサは、位置情報に基づいて、ウェアラブルデバイスが、1 つまたは複数の画像センサーの F O V の外側にあり、1 つまたは複数の画像センサーの F O V 内のエリアのほうへ移動していると決定することと、ウェアラブルデバイスが、1 つまたは複数の画像センサーの F O V の外側にあり、1 つまたは複数の画像センサーの F O V 内のエリアのほうへ移動していると決定することに基づいて、装置において 1 つまたは複数のイメージング動作と 1 つまたは複数の追跡動作とを開始することと、1 つまたは複数の追跡動作が、1 つまたは複数のイメージング動作からの画像データに少なくとも部分的に基づく、を行うように構成された、態様 7 8 に記載の装置。

【 0 2 5 2 】

【0258】 態様 8 2 . 1 つまたは複数のプロセッサは、ウェアラブルデバイスが装置上の第 1 の画像センサーの第 1 の F O V 内にあるという第 1 の決定と、ウェアラブルデバイスが装置上の第 1 の画像センサーに可視であるという第 2 の決定とのうちの少なくとも 1 つに基づいて、第 1 の画像センサーの第 1 の設定を調整することと、第 1 の設定が、第 1 の画像センサーの電力モードと第 1 の画像センサーの動作状態とのうちの少なくとも 1 つを備える、ウェアラブルデバイスが装置上の第 2 の画像センサーの第 2 の F O V の外側にあるという第 3 の決定と、ウェアラブルデバイスが装置上の第 2 の画像センサーに可視でないという第 4 の決定とのうちの少なくとも 1 つに基づいて、第 2 の画像センサーの第 2 の設定を調整することと、第 2 の設定が、第 2 の画像センサーの電力モードと第 2 の画像センサーの動作状態とのうちの少なくとも 1 つを備える、を行うように構成された、態様 7 8 に記載の装置。

【 0 2 5 3 】

【0259】 態様 8 3 . 第 1 の画像センサーの第 1 の設定を調整するために、1 つまたは複数のプロセッサが、第 1 の画像センサーの電力モードを、第 1 の電力モードから、第 1 の電力モードよりも高い電力モードを備える第 2 の電力モードに変更することと、第 1 の画像センサーの動作状態を、第 1 の動作状態から、第 1 の動作状態よりも高い動作状態を備える第 2 の動作状態に変更することとのうちの少なくとも 1 つを行うように構成され、第 2 の動作状態が、より高いフレームレートとより高い解像度とのうちの少なくとも 1

10

20

30

40

50

つを備える、態様 8 2 に記載の装置。

【 0 2 5 4 】

[0260] 態様 8 4 . 第 2 の画像センサーの第 2 の設定を調整するために、1 つまたは複数のプロセッサが、第 2 の画像センサーの電力モードを、第 1 の電力モードから、第 1 の電力モードよりも低い電力モードを備える第 2 の電力モードに変更することと、第 2 の画像センサーの動作状態を、第 1 の動作状態から、第 1 の動作状態よりも低い動作状態を備える第 2 の動作状態に変更することとのうちの少なくとも 1 つを行うように構成され、第 2 の動作状態が、より低いフレームレートとより低い解像度とのうちの少なくとも 1 つを備える、態様 8 2 に記載の装置。

【 0 2 5 5 】

[0261] 態様 8 5 . 1 つまたは複数のプロセッサは、ウェアラブルデバイスが装置上の 1 つまたは複数の画像センサーに可視でないという決定に応答して、ウェアラブルデバイスからの追加の位置情報に基づいてウェアラブルデバイスのロケーションを追跡するように構成された、態様 7 8 に記載の装置。

【 0 2 5 6 】

[0262] 態様 8 6 . 1 つまたは複数のプロセッサは、ウェアラブルデバイスが 1 つまたは複数の画像センサーの F O V 内にあり、ウェアラブルデバイスへの 1 つまたは複数の画像センサーのビューが妨害されたという決定に応答して、ウェアラブルデバイスからの追加の位置情報に基づいてウェアラブルデバイスのロケーションを追跡するように構成された、態様 7 8 に記載の装置。

【 0 2 5 7 】

[0263] 態様 8 7 . 1 つまたは複数のプロセッサは、ウェアラブルデバイスが 1 つまたは複数の画像センサーの F O V 内にあり、ウェアラブルデバイスへの 1 つまたは複数の画像センサーのビューが妨害されたという決定に応答して、1 つまたは複数の画像センサーを初期化するように構成された、態様 8 6 に記載の装置。

【 0 2 5 8 】

[0264] 態様 8 8 . ウェアラブルデバイスの第 1 の位置を決定するために、1 つまたは複数のプロセッサが、ウェアラブルデバイスから、装置上の 1 つまたは複数の画像センサーからの画像データ、およびウェアラブルデバイス上の 1 つまたは複数のセンサーからの 1 つまたは複数の測定に関連するデータのうちの少なくとも 1 つを受信することと、1 つまたは複数の画像センサーからの画像データ、および 1 つまたは複数のセンサーからの 1 つまたは複数の測定に関連するデータのうちの少なくとも 1 つに基づいて、ウェアラブルデバイスの第 1 の位置を決定することを行うように構成された、態様 7 6 から 8 7 のいずれかに記載の装置。

【 0 2 5 9 】

[0265] 態様 8 9 . データが、1 つまたは複数のオブジェクトに対するウェアラブルデバイスの距離と、ウェアラブルデバイスの移動の速度を示す速度ベクトルと、1 つまたは複数のセンサーからのタッチセンサーによって測定されたタッチ信号と、1 つまたは複数のセンサーからのオーディオセンサーからのオーディオデータと、物理的空間におけるウェアラブルデバイスの高度とのうちの少なくとも 1 つを備え、ここにおいて、1 つまたは複数のオブジェクトが、装置と、ウェアラブルデバイスのユーザに関連する身体部位と、入力デバイスとのうちの少なくとも 1 つを備える、態様 8 8 に記載の装置。

【 0 2 6 0 】

[0266] 態様 9 0 . 1 つまたは複数のプロセッサが、ウェアラブルデバイスから、装置におけるプライバシーモードをトリガするように構成された入力を受信することと、プライバシーモードをトリガするように構成された入力に基づいて、オフ状態および無効にされた状態のうちの少なくとも 1 つに装置における 1 つまたは複数の画像センサーの動作状態を調整することを行うように構成された、態様 7 6 から 8 9 のいずれかに記載の装置。

【 0 2 6 1 】

10

20

30

40

50

【0267】 態様 9 1 . 入力、ウェアラブルデバイス上の 1 つまたは複数のセンサーからのセンサーデータに基づき、ここにおいて、センサーデータが、ウェアラブルデバイスにおけるタッチ入力に対応するタッチ信号と、ウェアラブルデバイスのロケーションと、ウェアラブルデバイスとウェアラブルデバイスのユーザの身体部位との間の距離とのうちの少なくとも 1 つを示す、態様 9 0 に記載の装置。

【0262】

【0268】 態様 9 2 . 1 つまたは複数のプロセッサは、ウェアラブルデバイスから、プライバシーモードを停止するように装置をトリガするように構成された追加の入力を受信すること、ここにおいて、追加の入力が、ウェアラブルデバイスにおけるタッチ入力に対応するタッチ信号と、ウェアラブルデバイスのユーザの身体部位のロケーションに対応するウェアラブルデバイスのロケーションと、ウェアラブルデバイスと身体部位との間の近接度とのうちの少なくとも 1 つを示す、センサーデータに基づく、を行うように構成された、態様 9 0 から 9 1 のいずれかに記載の装置。

10

【0263】

【0269】 態様 9 3 . 1 つまたは複数のプロセッサが、ウェアラブルデバイスからのデータとウェアラブルデバイスからのコマンドとのうちの少なくとも 1 つに基づいて、装置上のエクステンデッドリアリティ (XR) アプリケーションへの 1 つまたは複数の XR 入力を決定するように構成された、態様 7 6 から 9 2 のいずれかに記載の装置。

【0264】

【0270】 態様 9 4 . 1 つまたは複数の XR 入力が、空間における多次元に沿った仮想要素の修正と、仮想要素の選択と、ナビゲーションイベントと、ウェアラブルデバイスの第 1 の位置、ウェアラブルデバイスの第 2 の位置、およびウェアラブルデバイスの移動のうちの少なくとも 1 つによって定義された距離を測定するようにとの要求とのうちの少なくとも 1 つを備える、態様 9 3 に記載の装置。

20

【0265】

【0271】 態様 9 5 . 仮想要素が、装置によってレンダリングされた仮想オブジェクトと、装置によってレンダリングされた環境中の仮想平面と、装置によってレンダリングされた環境とのうちの少なくとも 1 つを備える、態様 9 4 に記載の装置。

【0266】

【0272】 態様 9 6 . ナビゲーションイベントが、レンダリングされたコンテンツをスクロールすることと、第 1 のインターフェース要素から第 2 のインターフェース要素に移動することとのうちの少なくとも 1 つを備える、態様 9 4 から 9 5 のいずれかに記載の装置。

30

【0267】

【0273】 態様 9 7 . 1 つまたは複数のプロセッサは、ウェアラブルデバイスから、装置における 1 つまたは複数の XR 動作の調整をトリガするように構成された入力を受信すること、ここにおいて、1 つまたは複数の XR 動作が、オブジェクト検出と、オブジェクト分類と、オブジェクト追跡と、姿勢推定と、形状推定とのうちの少なくとも 1 つを備える、を行うように構成された、態様 7 6 から 9 6 のいずれかに記載の装置。

【0268】

40

【0274】 態様 9 8 . ウェアラブルデバイスが、プレスレット、リング、またはグローブを備え、ここにおいて、位置情報が、ウェアラブルデバイス上の 1 つまたは複数のセンサーからの慣性測定ユニットからの測定結果と、1 つまたは複数のセンサーからの圧力センサーによって測定された高度とのうちの少なくとも 1 つを備える、態様 7 6 から 9 7 のいずれかに記載の装置。

【0269】

【0275】 態様 9 9 . 装置がモバイルデバイスを備える、態様 7 6 から 9 8 のいずれかに記載の装置。

【0270】

【0276】 態様 1 0 0 . 装置がカメラを備える、態様 7 6 から 9 9 のいずれかに記載

50

の装置。

【0271】

【0277】 態様101. 装置が、XRデバイスとディスプレイとを備える、態様76から100のいずれかに記載の装置。

【0272】

【0278】 態様102. 物理的空間におけるウェアラブルデバイスの第1の位置を決定することと、ウェアラブルデバイスから、ウェアラブルデバイスに関連する位置情報を受信することと、受信された位置情報に基づいてウェアラブルデバイスの第2の位置を決定することと、第1の位置および第2の位置に基づいて、電子デバイスに対するウェアラブルデバイスの移動を追跡することとを備える方法。

10

【0273】

【0279】 態様103. ウェアラブルデバイスの移動を追跡することが、ウェアラブルデバイスの第1の座標系内のウェアラブルデバイスの第1の位置を決定することと、ウェアラブルデバイスの第1の座標系を電子デバイスの第2の座標系に変換することと、電子デバイスの第2の座標系内のウェアラブルデバイスの第2の位置を決定することとをさらに備える、態様102に記載の方法。

【0274】

【0280】 態様104. ウェアラブルデバイスの第2の位置とウェアラブルデバイスの追跡された移動とのうちの少なくとも1つに基づいて、ウェアラブルデバイスが、電子デバイス上の1つまたは複数の画像センサーの視野(FOV)内にある、および電子デバイス上の1つまたは複数の画像センサーに可視である、のうちの少なくとも1つであるかどうかを決定することをさらに備える、態様102から103のいずれかに記載の方法。

20

【0275】

【0281】 態様105. ウェアラブルデバイスの第2の位置とウェアラブルデバイスの追跡された移動とのうちの少なくとも1つに基づいて、ウェアラブルデバイスに関連する手のロケーションを追跡することをさらに備える、態様104に記載の方法。

【0276】

【0282】 態様106. ウェアラブルデバイスが、1つまたは複数の画像センサーのFOV内にあり、1つまたは複数の画像センサーに可視であるという決定に基づいて、1つまたは複数の画像センサーからの少なくとも1つの画像センサーを介して手の1つまたは複数の画像をキャプチャすることと、手の1つまたは複数の画像にさらに基づいて手のロケーションを追跡することと、手のロケーションが、ウェアラブルデバイスの第1の座標系に対して追跡される、をさらに備える、態様105に記載の方法。

30

【0277】

【0283】 態様107. 位置情報に基づいて、ウェアラブルデバイスが、1つまたは複数の画像センサーのFOVの外側にあり、1つまたは複数の画像センサーのFOV内のエリアのほうへ移動していると決定することと、ウェアラブルデバイスが、1つまたは複数の画像センサーのFOVの外側にあり、1つまたは複数の画像センサーのFOV内のエリアのほうへ移動していると決定することに基づいて、電子デバイスにおいて1つまたは複数のイメージング動作と1つまたは複数の追跡動作とを開始することと、1つまたは複数の追跡動作が、1つまたは複数のイメージング動作からの画像データに少なくとも部分的に基づく、をさらに備える、態様104に記載の方法。

40

【0278】

【0284】 態様108. ウェアラブルデバイスが電子デバイス上の第1の画像センサーの第1のFOV内にあるという第1の決定と、ウェアラブルデバイスが電子デバイス上の第1の画像センサーに可視であるという第2の決定とのうちの少なくとも1つに基づいて、第1の画像センサーの第1の設定を調整することと、第1の設定が、第1の画像センサーの電力モードと第1の画像センサーの動作状態とのうちの少なくとも1つを備える、ウェアラブルデバイスが電子デバイス上の第2の画像センサーの第2のFOVの外側にあるという第3の決定と、ウェアラブルデバイスが電子デバイス上の第2の画像センサーに

50

可視でないという第 4 の決定とのうちの少なくとも 1 つに基づいて、第 2 の画像センサーの第 2 の設定を調整することと、第 2 の設定が、第 2 の画像センサーの電力モードと第 2 の画像センサーの動作状態とのうちの少なくとも 1 つを備える、をさらに備える、態様 104 に記載の方法。

【0279】

[0285] 態様 109 . 第 1 の画像センサーの第 1 の設定を調整することが、第 1 の画像センサーの電力モードを、第 1 の電力モードから、第 1 の電力モードよりも高い電力モードを備える第 2 の電力モードに変更することと、第 1 の画像センサーの動作状態を、第 1 の動作状態から、第 1 の動作状態よりも高い動作状態を備える第 2 の動作状態に変更することとのうちの少なくとも 1 つをさらに備え、第 2 の動作状態が、より高いフレームレートとより高い解像度とのうちの少なくとも 1 つを備える、態様 108 に記載の方法。

10

【0280】

[0286] 態様 110 . 第 2 の画像センサーの第 2 の設定を調整することが、第 2 の画像センサーの電力モードを、第 1 の電力モードから、第 1 の電力モードよりも低い電力モードを備える第 2 の電力モードに変更することと、第 2 の画像センサーの動作状態を、第 1 の動作状態から、第 1 の動作状態よりも低い動作状態を備える第 2 の動作状態に変更することとのうちの少なくとも 1 つをさらに備え、第 2 の動作状態が、より低いフレームレートとより低い解像度とのうちの少なくとも 1 つを備える、態様 108 に記載の方法。

【0281】

[0287] 態様 111 . ウェアラブルデバイスが電子デバイス上の 1 つまたは複数の画像センサーに可視でないという決定に应答して、ウェアラブルデバイスからの追加の位置情報に基づいてウェアラブルデバイスのロケーションを追跡することをさらに備える、態様 104 に記載の方法。

20

【0282】

[0288] 態様 112 . ウェアラブルデバイスが 1 つまたは複数の画像センサーの FOV 内にあり、ウェアラブルデバイスへの 1 つまたは複数の画像センサーのビューが妨害されたという決定に应答して、ウェアラブルデバイスからの追加の位置情報に基づいてウェアラブルデバイスのロケーションを追跡することをさらに備える、態様 104 に記載の方法。

【0283】

30

[0289] 態様 113 . ウェアラブルデバイスが 1 つまたは複数の画像センサーの FOV 内にあり、ウェアラブルデバイスへの 1 つまたは複数の画像センサーのビューが妨害されたという決定に应答して、1 つまたは複数の画像センサーを初期化することをさらに備える、態様 112 に記載の方法。

【0284】

[0290] 態様 114 . ウェアラブルデバイスの第 1 の位置を決定することが、ウェアラブルデバイスから、電子デバイス上の 1 つまたは複数の画像センサーからの画像データ、およびウェアラブルデバイス上の 1 つまたは複数のセンサーからの 1 つまたは複数の測定に関連するデータのうちの少なくとも 1 つを受信することと、1 つまたは複数の画像センサーからの画像データ、および 1 つまたは複数のセンサーからの 1 つまたは複数の測定に関連するデータのうちの少なくとも 1 つに基づいて、ウェアラブルデバイスの第 1 の位置を決定することとをさらに備える、態様 102 から 113 のいずれかに記載の方法。

40

【0285】

[0291] 態様 115 . データが、1 つまたは複数のオブジェクトに対するウェアラブルデバイスの距離と、ウェアラブルデバイスの移動の速度を示す速度ベクトルと、1 つまたは複数のセンサーからのタッチセンサーによって測定されたタッチ信号と、1 つまたは複数のセンサーからのオーディオセンサーからのオーディオデータと、物理的空間におけるウェアラブルデバイスの高度とのうちの少なくとも 1 つを備え、ここにおいて、1 つまたは複数のオブジェクトが、電子デバイスと、ウェアラブルデバイスのユーザに関連する身体部位と、入力デバイスとのうちの少なくとも 1 つを備える、態様 114 に記載の方

50

法。

【0286】

[0292] 態様116. ウェアラブルデバイスから、電子デバイスにおけるプライバシーモードをトリガするように構成された入力を受信することと、プライバシーモードをトリガするように構成された入力に基づいて、オフ状態および無効にされた状態のうちの少なくとも1つに電子デバイスにおける1つまたは複数の画像センサーの動作状態を調整することとをさらに備える、態様102から115のいずれかに記載の方法。

【0287】

[0293] 態様117. 入力、ウェアラブルデバイス上の1つまたは複数のセンサーからのセンサーデータに基づき、ここにおいて、センサーデータが、ウェアラブルデバイスにおけるタッチ入力に対応するタッチ信号と、ウェアラブルデバイスのロケーションと、ウェアラブルデバイスとウェアラブルデバイスのユーザの身体部位との間の距離とのうちの少なくとも1つを示す、態様116に記載の方法。

【0288】

[0294] 態様118. ウェアラブルデバイスから、プライバシーモードを停止するように電子デバイスをトリガするように構成された追加の入力を受信すること、ここにおいて、追加の入力が、ウェアラブルデバイスにおけるタッチ入力に対応するタッチ信号と、ウェアラブルデバイスのユーザの身体部位のロケーションに対応するウェアラブルデバイスのロケーションと、ウェアラブルデバイスと身体部位との間の近接度とのうちの少なくとも1つを示す、センサーデータに基づく、をさらに備える、態様116から117のいずれかに記載の方法。

【0289】

[0295] 態様119. ウェアラブルデバイスからのデータとウェアラブルデバイスからのコマンドとのうちの少なくとも1つに基づいて、電子デバイス上のエクステンデッドリアリティ(XR)アプリケーションへの1つまたは複数のXR入力を決定することをさらに備える、態様102から118のいずれかに記載の方法。

【0290】

[0296] 態様120. 1つまたは複数のXR入力が、空間における多次元に沿った仮要素の修正と、仮要素の選択と、ナビゲーションイベントと、ウェアラブルデバイスの第1の位置、ウェアラブルデバイスの第2の位置、およびウェアラブルデバイスの移動のうちの少なくとも1つによって定義された距離を測定するようにとの要求とのうちの少なくとも1つを備える、態様119に記載の方法。

【0291】

[0297] 態様121. 仮要素が、電子デバイスによってレンダリングされた仮想オブジェクトと、電子デバイスによってレンダリングされた環境中の仮想平面と、電子デバイスによってレンダリングされた環境とのうちの少なくとも1つを備える、態様120に記載の方法。

【0292】

[0298] 態様122. ナビゲーションイベントが、レンダリングされたコンテンツをスクロールすることと、第1のインターフェース要素から第2のインターフェース要素に移動することとのうちの少なくとも1つを備える、態様120から121のいずれかに記載の方法。

【0293】

[0299] 態様123. ウェアラブルデバイスから、電子デバイスにおける1つまたは複数のXR動作の調整をトリガするように構成された入力を受信すること、ここにおいて、1つまたは複数のXR動作が、オブジェクト検出と、オブジェクト分類と、オブジェクト追跡と、姿勢推定と、形状推定とのうちの少なくとも1つを備える、をさらに備える、態様102から122のいずれかに記載の方法。

【0294】

[0300] 態様124. ウェアラブルデバイスが、プレスレット、リング、またはグ

10

20

30

40

50

ローブを備え、ここにおいて、位置情報が、ウェアラブルデバイス上の１つまたは複数のセンサーからの慣性測定ユニットからの測定と、１つまたは複数のセンサーからの圧力センサーによって測定された高度とのうちの少なくとも１つを備える、態様１０２から１２３のいずれかに記載の方法。

【０２９５】

【０３０１】 態様１２５． １つまたは複数のプロセッサによって実行されたとき、１つまたは複数のプロセッサに態様１０２から１２４のいずれかに記載の方法を実施させる命令を記憶した非一時的コンピュータ可読媒体。

【０２９６】

【０３０２】 態様１２６． 態様１０２から１２４のいずれかに記載の方法を実施するための手段を備える装置。

【０２９７】

【０３０３】 態様１２７． 装置がモバイルデバイスを備える、態様１２６に記載の装置。

【０２９８】

【０３０４】 態様１２８． 装置がカメラを備える、態様１２６から１２７のいずれかに記載の装置。

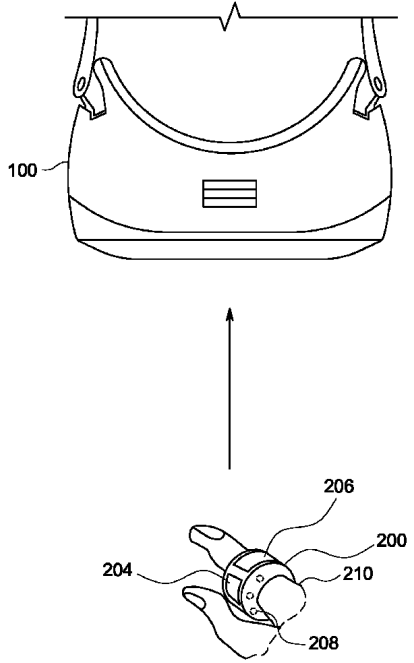
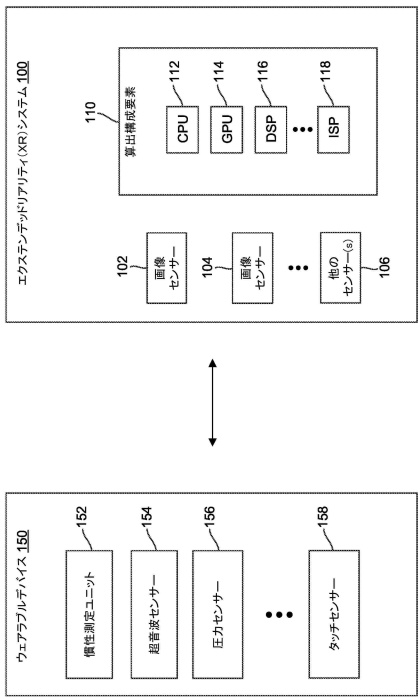
【０２９９】

【０３０５】 態様１２９． 装置が、XRデバイスとディスプレイとを備える、態様１２６から１２８のいずれかに記載の装置。

【図面】

【図１】

【図２Ａ】



10

20

30

40

50

【 図 2 B 】

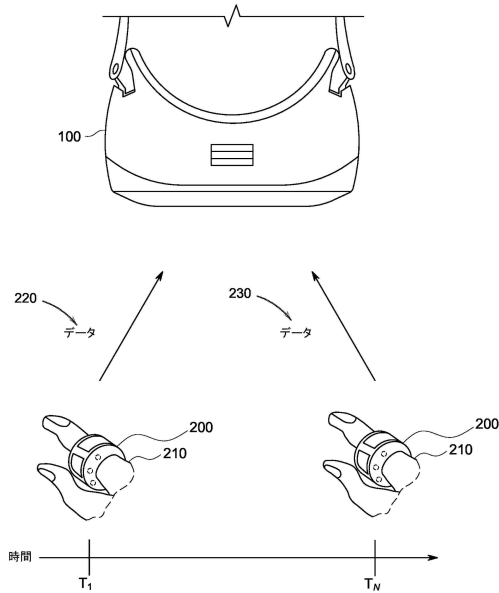


FIG. 2B

【 図 3 】

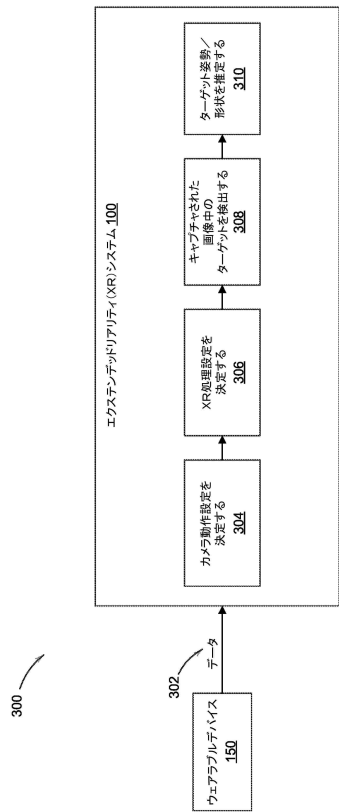


FIG. 3

【 図 4 】

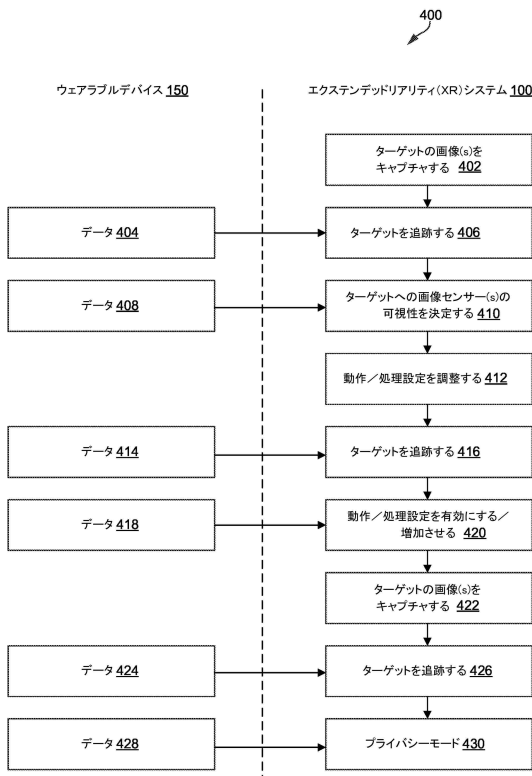


FIG. 4

【 図 5 A 】

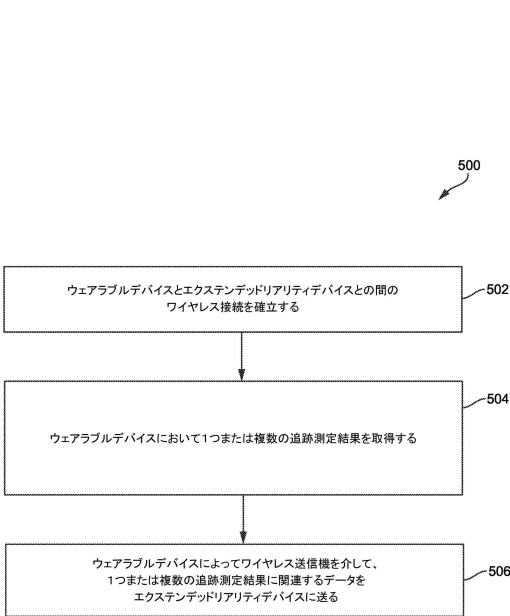
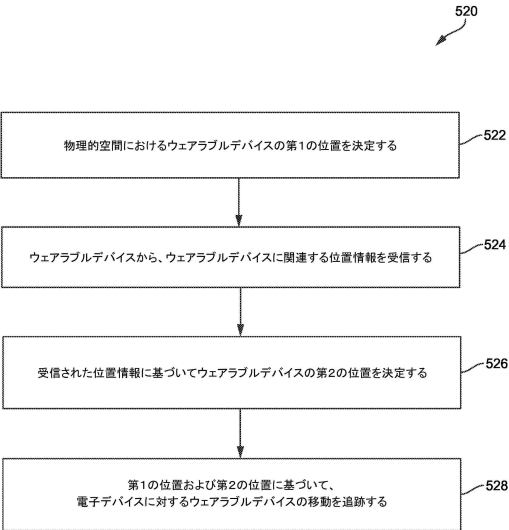
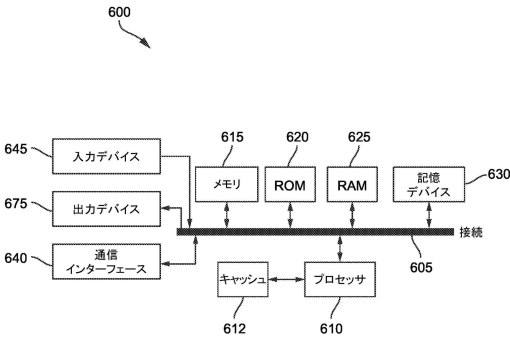


FIG. 5A

【 図 5 B 】



【 図 6 】



10

20

30

40

50

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2022/074494

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G06F3/01
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2020/372702 A1 (YAN CHENGYUAN [US] ET AL) 26 November 2020 (2020-11-26) paragraphs [0004] - [0012], [0029], [0040] - [0043], [0047] - [0050], [0063] - [0064], [0078] - [0080] -----	1-37
X	US 2020/333876 A1 (SHIPES BRETT [US] ET AL) 22 October 2020 (2020-10-22) paragraphs [0015] - [0029], [0045] - [0065]; figures 1-6 -----	1-37
A	US 2019/318501 A1 (BALAN ALEXANDRU OCTAVIAN [US] ET AL) 17 October 2019 (2019-10-17) paragraphs [0024] - [0033], [0036] - [0044] -----	1-37

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 November 2022

Date of mailing of the international search report

11/11/2022

Name and mailing address of the ISA/
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Seifert, J

1

10

20

30

40

50

INTERNATIONAL SEARCH REPORT				International application No	
Information on patent family members				PCT/US2022/074494	
Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 2020372702	A1	26-11-2020	CN	113892073 A	04-01-2022
			EP	3973373 A1	30-03-2022
			JP	2022532826 A	20-07-2022
			KR	20220007723 A	18-01-2022
			TW	202111483 A	16-03-2021
			US	2020372702 A1	26-11-2020
			WO	2020236843 A1	26-11-2020

US 2020333876	A1	22-10-2020	AU	2018244316 A1	10-10-2019
			CA	3058171 A1	04-10-2018
			CN	110476139 A	19-11-2019
			EP	3602252 A1	05-02-2020
			IL	269533 A	28-11-2019
			JP	2020515959 A	28-05-2020
			JP	2022107790 A	22-07-2022
			KR	20190132666 A	28-11-2019
			US	2018284882 A1	04-10-2018
			US	2020333876 A1	22-10-2020
			WO	2018183390 A1	04-10-2018

US 2019318501	A1	17-10-2019	NONE		

10

20

30

40

50

フロントページの続き

MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,N
E,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,
CV,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IQ,IR,IS,IT,J
M,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY
,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,ST,SV,SY,T
H,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW
2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

(72)発明者 キース、ジョナサン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7
5

(72)発明者 チャンドラセカー、ラメシュ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7
5

F ターム (参考) 5E555 AA64 BA38 BB38 BC04 BE17 CA08 CA10 CA31 CA42 CA44
CB21 CB66 CC01 DA08 DA09 EA22 FA00