

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7503542号  
(P7503542)

(45)発行日 令和6年6月20日(2024.6.20)

(24)登録日 令和6年6月12日(2024.6.12)

(51)国際特許分類		F I			
G 0 6 T	19/00 (2011.01)	G 0 6 T	19/00	A	
G 0 6 F	3/0481(2022.01)	G 0 6 F	3/0481		

請求項の数 31 (全64頁)

(21)出願番号	特願2021-518536(P2021-518536)	(73)特許権者	514108838
(86)(22)出願日	令和1年10月4日(2019.10.4)		マジック リープ, インコーポレイテッド
(65)公表番号	特表2022-512600(P2022-512600 A)		Magic Leap, Inc.
(43)公表日	令和4年2月7日(2022.2.7)		アメリカ合衆国 フロリダ 33322,
(86)国際出願番号	PCT/US2019/054836		プランテーション, ウエスト サンライズ
(87)国際公開番号	WO2020/072985		ブルバード 7500
(87)国際公開日	令和2年4月9日(2020.4.9)		7500 W SUNRISE BLVD
審査請求日	令和4年9月29日(2022.9.29)		, PLANTATION, FL 333
(31)優先権主張番号	62/742,061	(74)代理人	22 USA
(32)優先日	平成30年10月5日(2018.10.5)		100078282
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		弁理士 山本 秀策
		(74)代理人	100113413
			弁理士 森下 夏樹
		(74)代理人	100181674
			弁理士 飯田 貴敏

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 任意の場所における場所特有の仮想コンテンツのレンダリング

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

物理的世界に関連してユーザに現れるようにレンダリングするために構成される仮想コンテンツを備える前記ユーザのための環境を維持するタイプの複合現実システムを動作させる方法であって、前記方法は、少なくとも1つのプロセッサを用いて、

前記環境内の仮想コンテンツを選択することと、

保存された場面データを不揮発性コンピュータ記憶媒体内に記憶することであって、前記保存された場面データは、

前記選択された仮想コンテンツを表すデータと、

保存された場面アンカノードに対する前記選択された仮想コンテンツの位置を示す位置情報と

を備える、ことと、

前記保存された場面データが後の時間に開かれることに基づいて、前記物理的世界に対する前記保存された場面アンカノードのための場所を識別し、前記保存された場面アンカノードに対して前記選択された仮想コンテンツをレンダリングすることと、  
を行うことを含む、方法。

## 【請求項2】

前記複合現実システムは、前記物理的世界内のオブジェクトに基づいて、1つ以上の座標フレームを識別し、

前記方法は、前記1つ以上の識別された座標フレームのうちの1つに前記保存された場

10

20

面アンカノードを設置することをさらに含む、請求項 1 に記載の複合現実システムを動作させる方法。

【請求項 3】

前記環境内の仮想コンテンツを選択することは、  
表示エリアを備えるカメラアイコンを選択するユーザ入力を受信することと、  
前記表示エリア内で、前記環境の一部内の仮想コンテンツの表現をレンダリングすることと、  
前記環境の一部内の少なくとも仮想コンテンツを表す保存された場面データを生成することと  
を含む、請求項 1 に記載の複合現実システムを動作させる方法。

10

【請求項 4】

ユーザ入力に基づいて、前記環境内の前記カメラアイコンの位置または配向を変化させることと、  
前記カメラアイコンの位置および配向に基づいて、前記表示エリア内にレンダリングされる前記仮想コンテンツを動的に更新することと  
をさらに含む、請求項 3 に記載の複合現実システムを動作させる方法。

【請求項 5】

前記方法は、ユーザ入力に基づいて、前記表示エリア内にレンダリングされる仮想コンテンツを表す画像を捕捉することをさらに含み、  
前記仮想コンテンツを選択することは、前記捕捉された画像に表される前記仮想コンテンツを選択することを含む、請求項 4 に記載の複合現実システムを動作させる方法。

20

【請求項 6】

開くために利用可能な保存された場面のメニュー内で、前記保存された場面データと関連付けられるアイコンを生成することをさらに含み、前記アイコンは、前記捕捉された画像を備える、請求項 5 に記載の複合現実システムを動作させる方法。

【請求項 7】

前記環境の一部内の少なくとも仮想コンテンツを表す保存された場面データを生成することは、ユーザ入力に基づいてトリガされる、請求項 3 に記載の複合現実システムを動作させる方法。

【請求項 8】

前記環境の一部内の少なくとも仮想コンテンツを表す保存された場面データを生成することは、場面が前記表示エリア内でフレームに入れられていることを検出することに基づいて、自動的にトリガされる、請求項 3 に記載の複合現実システムを動作させる方法。

30

【請求項 9】

前記環境内の仮想コンテンツを選択することは、前記ユーザの視野内の仮想オブジェクトを選択することを含む、請求項 1 に記載の複合現実システムを動作させる方法。

【請求項 10】

前記環境内の仮想コンテンツを選択することは、前記ユーザの動眼視野内の仮想オブジェクトを選択することを含む、請求項 1 に記載の複合現実システムを動作させる方法。

【請求項 11】

前記方法は、前記環境内に包含するための複数の事前構築されたサブコンポーネントを示すユーザ入力を受信することによって、前記環境内の場面を作成することをさらに含み、  
前記環境内の仮想コンテンツを選択することは、前記場面の少なくとも一部を示すユーザ入力を受信することを含む、請求項 1 に記載の複合現実システムを動作させる方法。

40

【請求項 12】

前記環境内の仮想コンテンツを選択することは、  
前記環境の少なくとも一部を示すユーザ入力を受信することと、  
前記環境内の 1 つ以上の物理的オブジェクトの仮想表現を算出することと  
を含む、請求項 1 に記載の複合現実システムを動作させる方法。

【請求項 13】

50

仮想コンテンツを備えるユーザのための環境を維持するように、かつ物理的世界に関連して前記ユーザに現れるようにディスプレイデバイス上で前記コンテンツをレンダリングするように構成される複合現実システムであって、前記システムは、

少なくとも1つのプロセッサと、

不揮発性コンピュータ記憶媒体と、

コンピュータ実行可能命令を伴ってエンコードされた非一過性のコンピュータ可読媒体であって、前記コンピュータ実行可能命令は、前記少なくとも1つのプロセッサによって実行されると、

前記環境内の仮想コンテンツを選択することと、

保存された場面データを前記不揮発性コンピュータ記憶媒体内に記憶することであって、前記保存された場面データは、

前記選択された仮想コンテンツを表すデータと、

保存された場面アンカノードに対する前記選択された仮想コンテンツの位置を示す位置情報と

を備える、ことと、

前記保存された場面データが後の時間に開かれることに基づいて、前記物理的世界に対する前記保存された場面アンカノードのための場所を識別し、前記保存された場面アンカノードに対して前記選択された仮想コンテンツをレンダリングすることと

を行う、非一過性のコンピュータ可読媒体と

を備える、システム。

#### 【請求項14】

前記複合現実システムは、前記物理的世界についての情報を入手するように構成される1つ以上のセンサをさらに備え、

前記コンピュータ実行可能命令は、

前記入手された情報に基づいて、1つ以上の座標フレームを識別することと、

前記1つ以上の識別された座標フレームのうちの1つに前記保存された場面アンカノードを設置することと

を行うようにさらに構成される、請求項13に記載の複合現実システム。

#### 【請求項15】

前記環境内の仮想コンテンツを選択することは、

表示エリアを備えるカメラアイコンを選択するユーザ入力を受信することと、

前記表示エリア内で、前記環境の一部内の仮想コンテンツの表現をレンダリングすることと、

前記環境の一部内の少なくとも仮想コンテンツを表す保存された場面データを生成することと

を含む、請求項13に記載の複合現実システム。

#### 【請求項16】

前記コンピュータ実行可能命令は、

ユーザ入力に基づいて、前記環境内の前記カメラアイコンの位置または配向を変化させることと、

前記カメラアイコンの位置および配向に基づいて、前記表示エリア内にレンダリングされる前記仮想コンテンツを動的に更新することと

を行うようにさらに構成される、請求項15に記載の複合現実システム。

#### 【請求項17】

前記コンピュータ実行可能命令は、ユーザ入力に基づいて、前記表示エリア内にレンダリングされる仮想コンテンツを表す画像を捕捉するようにさらに構成され、

前記仮想コンテンツを選択することは、前記捕捉された画像に表される前記仮想コンテンツを選択することを含む、請求項16に記載の複合現実システム。

#### 【請求項18】

前記コンピュータ実行可能命令は、開くために利用可能な保存された場面のメニュー内

10

20

30

40

50

で、前記保存された場面データと関連付けられるアイコンを生成するようにさらに構成され、前記アイコンは、前記捕捉された画像を備える、請求項 17 に記載の複合現実システム。

【請求項 19】

前記環境の一部内の少なくとも仮想コンテンツを表す保存された場面データを生成することは、ユーザ入力に基づいてトリガされる、請求項 15 に記載の複合現実システム。

【請求項 20】

前記環境の一部内の少なくとも仮想コンテンツを表す保存された場面データを生成することは、場面が前記表示エリア内でフレームに入れられていることを検出することに基づいて、自動的にトリガされる、請求項 15 に記載の複合現実システム。

10

【請求項 21】

複合現実システムであって、  
物理的世界を視認するユーザに仮想コンテンツをレンダリングするように構成されるディスプレイと、

少なくとも1つのプロセッサと、

コンピュータ実行可能命令を記憶するコンピュータメモリであって、前記コンピュータ実行可能命令は、前記少なくとも1つのプロセッサによって実行されると、

保存された場面ライブラリの中の保存された場面を選択する前記ユーザからの入力を受信することであって、各保存された場面は、仮想コンテンツを備える、ことと、  
視覚アンカノードを示すユーザ入力に基づいて前記ユーザの視野内で前記物理的世界内のオブジェクトに対する前記仮想コンテンツの場所を決定することと、

20

前記ディスプレイを制御し、前記決定された場所で前記選択された保存された場面の前記仮想コンテンツをレンダリングすることと

を行うように構成される、コンピュータメモリと

を備える、複合現実システム。

【請求項 22】

前記システムは、ネットワークインターフェースを備え、

前記コンピュータ実行可能命令は、前記ネットワークインターフェースを介して、遠隔サーバから前記仮想コンテンツを読み出すように構成される、請求項 21 に記載の複合現実システム。

30

【請求項 23】

前記システムは、ネットワークインターフェースを備え、

前記コンピュータ実行可能命令は、前記ディスプレイを制御し、前記保存された場面ライブラリの中の保存された場面を表す複数のアイコンを備えるメニューをレンダリングするように構成され、

前記保存された場面を選択する前記ユーザからの入力を受信することは、前記複数のアイコンのうちアイコンのユーザ選択を備える、請求項 21 に記載の複合現実システム。

【請求項 24】

前記コンピュータ実行可能命令は、前記少なくとも1つのプロセッサによって実行されると、仮想ユーザインターフェースをレンダリングするようにさらに構成され、

40

前記ユーザからの入力を受信するように構成される前記コンピュータ実行可能命令は、前記仮想ユーザインターフェースを介してユーザ入力を受信するように構成される、請求項 21 に記載の複合現実システム。

【請求項 25】

前記コンピュータ実行可能命令は、前記少なくとも1つのプロセッサによって実行されると、前記ライブラリの中の保存された場面を表す複数のアイコンのメニューを備える仮想ユーザインターフェースをレンダリングするようにさらに構成され、

保存された場面ライブラリの中の保存された場面を選択する前記ユーザからの入力を受信することは、仮想インターフェースを介してユーザ入力を受信することを含み、前記ユーザ入力は、前記メニュー内のアイコンを選択し、移動させる、請求項 21 に記載の複合

50

現実システム。

【請求項 26】

前記コンピュータ実行可能命令は、前記視覚アンカノードを移動させ、前記視覚アンカノードの位置によって示される場所において前記場面のプレビュー表現を表示するユーザ入力に基づいて、前記ユーザの視野内で物理的世界内のオブジェクトに対する前記仮想コンテンツの場所を決定するように構成され、

前記コンピュータ実行可能命令は、ユーザ入力に応答して、前記場面のプレビュー表現を、前記プレビュー表現内のオブジェクトに対応するが、それと異なる外観および性質を有する仮想オブジェクトと置換するようにさらに構成される、請求項 21 に記載の複合現実システム。

10

【請求項 27】

前記物理的世界内の第 1 の場所において、前記環境内の仮想コンテンツを選択することを含み、前記仮想コンテンツは、複数の仮想オブジェクトを含む、請求項 1 に記載の複合現実システムを動作させる方法。

【請求項 28】

前記保存された場面データは、保存された場面アンカノードに対する前記複数の仮想オブジェクトの各々の位置を示す位置情報を含む、請求項 27 に記載の複合現実システムを動作させる方法。

【請求項 29】

前記保存された場面データが前記第 1 の場所において後の時間に関われることに基づいて、前記保存された場面アンカノードに対して、前記複数の仮想オブジェクトの各々に関する位置情報を使用して、前記複数の仮想オブジェクトをレンダリングすることと、

20

前記保存された場面アンカノードに対して前記複数の仮想オブジェクトをレンダリングすることに先立って、前記保存された場面データが前記第 1 の場所と異なる第 2 の場所において後の時間に関われることに基づいて、前記第 2 の場所に対する前記保存された場面アンカノードのための場所を識別することと

をさらに含む、請求項 28 に記載の複合現実システムを動作させる方法。

【請求項 30】

前記コンピュータ実行可能命令は、前記物理的世界内の第 1 の場所において、前記環境内の仮想コンテンツを選択するように構成され、前記仮想コンテンツは、複数の仮想オブジェクトを含む、請求項 13 に記載の複合現実システム。

30

【請求項 31】

前記保存された場面データは、保存された場面アンカノードに対する前記複数の仮想オブジェクトの各々の位置を示す位置情報をさらに含み、前記第 1 の場所における後続のレンダリングに基づいて、前記複数の仮想オブジェクトは、前記保存された場面アンカノードに対して設置され、前記複数の仮想オブジェクト間で一貫した空間相対性を維持し、前記第 1 の場所と異なる第 2 の場所における後続のレンダリングに基づいて、前記第 2 の場所に対する前記保存された場面アンカノードのための場所が、前記複数の仮想オブジェクトが前記保存された場面アンカノードに対して設置されることに先立って、識別される、請求項 30 に記載の複合現実システム。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

(関連出願の相互参照)

本願は、参照することによってその全体として本願に組み込まれる、2018年10月5日出願され、「RENDERING LOCATION SPECIFIC VIRTUAL CONTENT IN ANY LOCATION」と題された、米国仮特許出願第62/742,061号の利益を35 U.S.C. § 119の下で主張する。

【0002】

本開示は、仮想現実および拡張現実結像および可視化システムに関し、より具体的には

50

、3次元(3D)空間内の仮想オブジェクトを自動的に再位置付けすることに関する。

【背景技術】

【0003】

現代のコンピューティングおよびディスプレイ技術は、いわゆる「仮想現実」、「拡張現実」、または「複合現実」体験のためのシステムの開発を促進しており、デジタル的に再現された画像またはその一部が、現実であるように見える、またはそのように知覚され得る様式で、ユーザに提示される。仮想現実、すなわち、「VR」シナリオは、典型的には、他の実際の実世界の視覚的入力に対する透過性を伴わずに、デジタルまたは仮想画像情報の提示を伴う。拡張現実、すなわち、「AR」シナリオは、典型的には、ユーザの周囲の実際の世界の可視化に対する拡張としてのデジタルまたは仮想画像情報の提示を伴う。複合現実、すなわち、「MR」は、物理的および仮想オブジェクトが、共存し、リアルタイムで相互作用する、新しい環境を生産するための実世界と仮想世界の融合に関連する。結論から述べると、ヒトの視知覚系は、非常に複雑であって、他の仮想または実世界画像要素の中で仮想画像要素の快適で、自然な感覚で、かつ豊かな提示を促進する、VR、AR、またはMR技術を生産することは、困難である。本明細書に開示されるシステムおよび方法は、VR、AR、およびMR技術に関連する種々の課題に対処する。

10

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0004】

任意の場所で仮想コンテンツをレンダリングするための拡張現実システムの種々の実施形態が、説明される。

20

【0005】

本明細書に説明される主題の1つ以上の実装の詳細が、付随の図面および下記の説明に記載される。他の特徴、側面、および利点も、説明、図面、および請求項から明白となるであろう。本概要または以下の詳細な説明のいずれも、本発明の主題の範囲を定義または限定することを主張するものではない。

本発明は、例えば、以下を提供する。

(項目1)

物理的世界に関連してユーザに現れるようにレンダリングするために構成される仮想コンテンツを備える前記ユーザのための環境を維持するタイプの複合現実システムを動作させる方法であって、前記方法は、少なくとも1つのプロセッサを用いて、

30

前記環境内の仮想コンテンツを選択することと、

保存された場面データを不揮発性コンピュータ記憶媒体内に記憶することであって、前記保存された場面データは、

前記選択された仮想コンテンツを表すデータと、

保存された場面アンカノードに対する前記選択された仮想コンテンツの位置を示す位置情報と

を備える、ことと

を含む、方法。

(項目2)

40

前記複合現実システムは、前記物理的世界内のオブジェクトに基づいて、1つ以上の座標フレームを識別し、

前記方法はさらに、前記1つ以上の識別された座標フレームのうちの1つに前記保存された場面アンカノードを設置することを含む、

項目1に記載の複合現実システムを動作させる方法。

(項目3)

前記環境内の仮想コンテンツを選択することは、

表示エリアを備えるカメラアイコンを選択するユーザ入力を受信することと、

前記表示エリア内で、前記環境の一部内の仮想コンテンツの表現をレンダリングすることと、

50

前記環境の一部内の少なくとも仮想コンテンツを表す保存された場面データを生成することと

を含む、項目 1 に記載の複合現実システムを動作させる方法。

(項目 4)

ユーザ入力に基づいて、前記環境内の前記カメラアイコンの位置または配向を変化させることと、

前記カメラアイコンの位置および配向に基づいて、前記表示エリア内にレンダリングされる前記仮想コンテンツを動的に更新することと

をさらに含む、項目 3 に記載の複合現実システムを動作させる方法。

(項目 5)

前記方法はさらに、ユーザ入力に基づいて、前記表示内にレンダリングされる仮想コンテンツを表す画像を捕捉することを含み、

仮想コンテンツを選択することは、前記捕捉された画像に表される前記仮想コンテンツを選択することを含む、

項目 4 に記載の複合現実システムを動作させる方法。

(項目 6)

開くために利用可能な保存された場面のメニュー内で、前記保存された場面データと関連付けられるアイコンを生成することをさらに含み、前記アイコンは、前記捕捉された画像を備える、項目 5 に記載の複合現実システムを動作させる方法。

(項目 7)

前記環境の一部内の少なくとも仮想コンテンツを表す保存された場面データを生成することは、ユーザ入力に基づいてトリガされる、項目 3 に記載の複合現実システムを動作させる方法。

(項目 8)

前記環境の一部内の少なくとも仮想コンテンツを表す保存された場面データを生成することは、場面が前記表示エリア内でフレームに入れられていることを検出することに基づいて、自動的にトリガされる、項目 3 に記載の複合現実システムを動作させる方法。

(項目 9)

前記環境内の仮想コンテンツを選択することは、前記ユーザの視野内の仮想オブジェクトを選択することを含む、項目 1 に記載の複合現実システムを動作させる方法。

(項目 10)

前記環境内の仮想コンテンツを選択することは、前記ユーザの動眼視野内の仮想オブジェクトを選択することを含む、項目 1 に記載の複合現実システムを動作させる方法。

(項目 11)

前記方法はさらに、前記環境内に包含するための複数の事前構築されたサブコンポーネントを示すユーザ入力を受信することによって、前記環境内の場面を作成することを含み、

前記環境内の仮想コンテンツを選択することは、前記場面の少なくとも一部を示すユーザ入力を受信することを含む、

項目 1 に記載の複合現実システムを動作させる方法。

(項目 12)

前記環境内の仮想コンテンツを選択することは、

前記環境の少なくとも一部を示すユーザ入力を受信することと、

前記環境内の 1 つ以上の物理的オブジェクトの仮想表現を算出することと

を含む、項目 1 に記載の複合現実システムを動作させる方法。

(項目 13)

仮想コンテンツを備えるユーザのための環境を維持するように、かつ物理的世界に関連して前記ユーザに現れるようにディスプレイデバイス上で前記コンテンツをレンダリングするように構成される複合現実システムであって、前記システムは、

少なくとも 1 つのプロセッサと、

不揮発性コンピュータ記憶媒体と、

10

20

30

40

50

コンピュータ実行可能命令を伴ってエンコードされた非一過性のコンピュータ可読媒体であって、前記コンピュータ実行可能命令は、前記少なくとも1つのプロセッサによって実行されると、

前記環境内の仮想コンテンツを選択することと、

保存された場面データを前記揮発性コンピュータ記憶媒体内に記憶することであって、前記保存された場面データは、

前記選択された仮想コンテンツを表すデータと、

保存された場面アンカノードに対する前記選択された仮想コンテンツの位置を示す位置情報と

を備える、ことと

を行う、非一過性のコンピュータ可読媒体と

を備える、システム。

(項目14)

前記複合現実システムはさらに、前記物理的世界についての情報を入手するように構成される1つ以上のセンサを備え、

前記コンピュータ実行可能命令はさらに、

前記入手された情報に基づいて、1つ以上の座標フレームを識別することと、

前記1つ以上の識別された座標フレームのうちの1つに前記保存された場面アンカノードを設置することと

を行うように構成される、項目13に記載の複合現実システム。

(項目15)

前記環境内の仮想コンテンツを選択することは、

表示エリアを備えるカメラアイコンを選択するユーザ入力を受信することと、

前記表示エリア内で、前記環境の一部内の仮想コンテンツの表現をレダリングすることと、

前記環境の一部内の少なくとも仮想コンテンツを表す保存された場面データを生成することと

を含む、項目13に記載の複合現実システム。

(項目16)

前記コンピュータ実行可能命令はさらに、

ユーザ入力に基づいて、前記環境内の前記カメラアイコンの位置または配向を変化させることと、

前記カメラアイコンの位置および配向に基づいて、前記表示エリア内にレダリングされる前記仮想コンテンツを動的に更新することと

を行うように構成される、項目13に記載の複合現実システム。

(項目17)

前記コンピュータ実行可能命令はさらに、ユーザ入力に基づいて、前記表示内にレダリングされる仮想コンテンツを表す画像を捕捉するように構成され、

仮想コンテンツを選択することは、前記捕捉された画像に表される前記仮想コンテンツを選択することを含む、

項目16に記載の複合現実システム。

(項目18)

前記コンピュータ実行可能命令はさらに、開くために利用可能な保存された場面のメニュー内で、前記保存された場面データと関連付けられるアイコンを生成するように構成され、前記アイコンは、前記捕捉された画像を備える、項目17に記載の複合現実システム。

(項目19)

前記環境の一部内の少なくとも仮想コンテンツを表す保存された場面データを生成することは、ユーザ入力に基づいてトリガされる、項目15に記載の複合現実システム。

(項目20)

前記環境の一部内の少なくとも仮想コンテンツを表す保存された場面データを生成する

10

20

30

40

50

ことは、場面が前記表示エリア内でフレームに入れられていることを検出することに基づいて、自動的にトリガされる、項目15に記載の複合現実システム。

(項目21)

複合現実システムであって、

物理的世界を視認するユーザに仮想コンテンツをレンダリングするように構成されるディスプレイと、

少なくとも1つのプロセッサと、

コンピュータ実行可能命令を記憶するコンピュータメモリであって、前記コンピュータ実行可能命令は、前記少なくとも1つのプロセッサによって実行されると、

保存された場面ライブラリの中の保存された場面を選択する前記ユーザからの入力を受信することであって、各保存された場面は、仮想コンテンツを備える、ことと、

前記ユーザの視野内で前記物理的世界内のオブジェクトに対する前記仮想コンテンツの場所を決定することと、

前記ディスプレイを制御し、前記決定された場所で前記仮想コンテンツをレンダリングすることと

を行うように構成される、コンピュータメモリと

を備える、複合現実システム。

(項目22)

前記システムは、ネットワークインターフェースを備え、

前記コンピュータ実行可能命令は、前記ネットワークインターフェースを介して、遠隔サーバから前記仮想コンテンツを読み出すように構成される、

項目21に記載の複合現実システム。

(項目23)

前記システムは、ネットワークインターフェースを備え、

前記コンピュータ実行可能命令は、前記ディスプレイを制御し、前記保存された場面ライブラリの中の保存された場面を表す複数のアイコンを備えるメニューをレンダリングするように構成され、

前記保存された場面を選択する前記ユーザからの入力を受信することは、前記複数のアイコンのうちアイコンのユーザ選択を備える、

項目21に記載の複合現実システム。

(項目24)

前記コンピュータ実行可能命令はさらに、前記少なくとも1つのプロセッサによって実行されると、仮想ユーザインターフェースをレンダリングするように構成され、

前記ユーザからの入力を受信するように構成される前記コンピュータ実行可能命令は、前記仮想ユーザインターフェースを介してユーザ入力を受信するように構成される、

項目21に記載の複合現実システム。

(項目25)

前記コンピュータ実行可能命令はさらに、前記少なくとも1つのプロセッサによって実行されると、前記ライブラリの中の保存された場面を表す複数のアイコンのメニューを備える仮想ユーザインターフェースをレンダリングするように構成され、

保存された場面ライブラリの中の保存された場面を選択する前記ユーザからの入力を受信することは、仮想インターフェースを介してユーザ入力を受信することを含み、前記ユーザ入力は、前記メニュー内のアイコンを選択し、移動させる、

項目21に記載の複合現実システム。

(項目26)

前記コンピュータ実行可能命令は、視覚アンカノードを移動させ、前記視覚アンカノードの位置によって示される場所において前記場面のプレビュー表現を表示するユーザ入力に基づいて、前記ユーザの視野内で物理的世界内のオブジェクトに対する前記仮想コンテンツの場所を決定するように構成され、

前記コンピュータ実行可能命令はさらに、ユーザ入力に応答して、前記場面のプレビュー

10

20

30

40

50

一表現を、前記レビュー表現内のオブジェクトに対応するが、それと異なる外観および性質を有する仮想オブジェクトと置換するように構成される、

項目 2 1 に記載の複合現実システム。

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】図1は、人物によって視認されるある仮想現実オブジェクトおよびある物理的オブジェクトを伴う、複合現実シナリオの例証を描写する。

【0007】

【図2】図2は、ウェアラブルシステムの実施例を図式的に図示する。

【0008】

【図3】図3は、複数の深度平面を使用して3次元画像をシミュレートするためのアプローチの側面を図式的に図示する。

【0009】

【図4】図4は、画像情報をユーザに出力するための導波管スタックの実施例を図式的に図示する。

【0010】

【図5】図5は、導波管によって出力され得る、例示的出射ビームを示す。

【0011】

【図6】図6は、導波管装置と、光を導波管装置へまたはそこから光学的に結合するための光学結合器サブシステムと、多焦点立体ディスプレイ、画像、またはライトフィールドの生成において使用される、制御サブシステムとを含む、光学システムを示す、概略図である。

【0012】

【図7】図7は、ウェアラブルシステムの実施例のブロック図である。

【0013】

【図8】図8は、認識されるオブジェクトに関連して仮想コンテンツをレンダリングする方法の実施例のプロセスフロー図である。

【0014】

【図9】図9は、ウェアラブルシステムの別の実施例のブロック図である。

【0015】

【図10】図10は、ウェアラブルシステムへのユーザ入力を決定するための方法の実施例のプロセスフロー図である。

【0016】

【図11】図11は、仮想ユーザインターフェースと相互作用するための方法の実施例のプロセスフロー図である。

【0017】

【図12】図12は、本明細書に説明されるシステムおよび方法を使用する、ユーザ相互作用の例示的プロセス1200を図示する。

【0018】

【図13A】図13Aは、本明細書に説明されるシステムおよび方法を使用して、場面を保存するための例示的プロセス1300aを図示する。

【0019】

【図13B】図13Bは、本明細書に説明されるシステムおよび方法を使用して、フレームに入れられた場面をレンダリングするための例示的プロセス1300bを図示する。

【0020】

【図14】図14は、本明細書に説明されるシステムおよび方法を使用して、場面をロードするための例示的プロセス1400を図示する。

【0021】

【図15】図15は、本明細書に説明されるシステムおよび方法を使用して、場面をロードするための例示的プロセス1500を図示する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 2 】

【 図 1 6 】 図 1 6 は、本明細書に説明されるシステムおよび方法を使用して、場面をロードするための例示的プロセス 1 6 0 0 を図示する。

【 0 0 2 3 】

【 図 1 7 】 図 1 7 は、捕捉された深度マップの複数のフレームを使用して、場面の 3 D メッシュを作成するための方法を図示する、簡略化されたフローチャートを図示する。

【 0 0 2 4 】

【 図 1 8 】 図 1 8 は、場面に組み込むための事前構築された仮想オブジェクトのメニューを拡張現実システムのユーザに提示する、例示的ユーザインターフェースのスケッチである。

10

【 0 0 2 5 】

【 図 1 9 】 図 1 9 は、仮想カメラを選択するためのアイコン、およびユーザの環境内で開かれるために利用可能な保存された場面のメニューを拡張現実システムのユーザに提示する、例示的ユーザインターフェースのスケッチである。

【 0 0 2 6 】

【 図 2 0 】 図 2 0 は、ユーザがメニューから選択される保存された場面アイコンを移動させることを図示する、図 1 9 の例示的ユーザインターフェースの一部のスケッチである。

【 0 0 2 7 】

【 図 2 1 A 】 図 2 1 A は、ユーザが、プレビューモードで示される保存された場面オブジェクトとそれを関連付けた、視覚アンカノードを移動させるための入力を提供している、拡張現実システムの例示的ユーザ環境の一部のスケッチである。

20

【 0 0 2 8 】

【 図 2 1 B 】 図 2 1 B は、保存された場面のロードを示すように、ユーザがロードアイコンを選択するための入力を提供している、図 2 1 A の例示的ユーザ環境の一部のスケッチである。

【 0 0 2 9 】

【 図 2 1 C 】 図 2 1 C は、ユーザがロードアイコンを選択した後の図 2 1 B の例示的ユーザ環境の一部、および視覚アンカノードの規定位置によって示される場所における保存された場面オブジェクトの完全インスタンス化を示すように、ユーザがロードアイコンを選択するための入力を提供している、視覚アンカノードと関連付けられる、保存された場面オブジェクトのスケッチである。

30

【 0 0 3 0 】

図面の全体を通して、参照番号が、参照される要素間の対応を示すために再使用され得る。図面は、本明細書に説明される例示的实施形態を図示するために提供され、本開示の範囲を限定することを意図していない。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 3 1 】

( 概要 )

A R / M R 環境では、ユーザが、新しい仮想オブジェクトを作成、構築、および/または設計することを所望し得る。ユーザは、作業プロジェクトのためのプロトタイプを作成する必要がある技師であり得る、またはユーザは、複雑な L E G O (登録商標) キットおよびパズルの中の物理的要素を用いて構築し得る人物等の遊びで構築および作成することを楽しむ 1 0 代の高校生であり得る。いくつかの状況では、ユーザは、例えば、数日、数ヶ月、または数年にさえもわたって、構築するためにしばらく時間がかかり得る、複雑な構造を伴う仮想オブジェクトを構築する必要がある。いくつかの実施形態では、複雑な構造を伴う仮想オブジェクトは、異なる方法で配列または使用される繰り返しコンポーネントを備えてもよい。結果として、ユーザが、時として、事前構築されたサブコンポーネントから、コンポーネントを構築し、構築されたコンポーネントのうちの 1 つ以上のものを別個の保存された場面として保存し、次いで、1 つ以上の前もって保存された場面を利用して種々の設計を構築することを所望し得る、状況が存在する。

40

50

## 【 0 0 3 2 】

例えば、ユーザは、AR/MRウェアラブルデバイスを利用して、造園設計を作成することを所望し得る。ウェアラブルデバイスは、種々のタイプの木（例えば、松の木、オークの木）、花（例えば、グラジオラス、ヒマワリ等）、および種々の他の植物（例えば、低木、蔓植物等）等の事前構築されたサブコンポーネントを記憶する、またはそれにアクセスし得る、アプリケーションをダウンロードさせてもよい。造園設計者は、体験を通して、ある植物の取り合わせが良いことを認識し得る。造園設計者は、AR/MRウェアラブルデバイス上のアプリケーションを利用し、植物のこれらの公知の好ましい組み合わせを備える、構築されたコンポーネントを作成し得る。一実施例として、構築されたコンポーネントは、例えば、ラズベリーの植木、チューリップの植木、およびクローバー、または任意の他の好適な混植配列を備えてもよい。1つ以上の構築されたコンポーネントを形成するように組み合わせられる、1つ以上の事前加工されたサブコンポーネントを備える、1つ以上の場面を保存した後、造園設計者は、次いで、自宅のための完全な造園設計を作成することを所望し得る。造園設計は、1つ以上の保存された場面、および/または1つ以上の構築されたコンポーネント、および/または1つ以上の事前構築されたサブコンポーネントを備えてもよい。造園設計は、保存された場面を利用することによって、造園設計者が事前構築されたサブコンポーネントのみを用いて開始した場合よりも迅速かつ容易に設計され得る。

10

## 【 0 0 3 3 】

保存された場面はまた、より柔軟な設計オプションも可能にし得る。例えば、いくつかのアプリケーションは、ユーザが、設計者が必要とするよりも複雑である、またはそれほど複雑ではない場合がある、事前構築されたサブコンポーネントから選定することのみを可能にし得る。構築されたコンポーネントを保存する能力は、より少ない事前構築されたサブコンポーネントが要求され得るため、オリジナルのダウンロードされたアプリケーションが、構築されたコンポーネントを保存することを可能にしないアプリケーションよりもサイズがより小さくなることを可能にし得る。

20

## 【 0 0 3 4 】

いくつかの実施形態では、アプリケーションは、ユーザが、1つの場所で設計を作成し、次いで、後の時間に正確に同一の場所で保存された設計を再び開くことを可能にし得る。いくつかの実施形態では、アプリケーションは、ユーザが、1つの場所で設計を作成し、次いで、実世界内の任意の他の場所で保存された設計を再び開くことを可能にし得る。例えば、これは、ユーザが、自分のオフィスで設計を作成し、次いで、会議室で会議の間にプレゼンテーションのために設計を再び開くことを可能にし得る。

30

## 【 0 0 3 5 】

しかしながら、いくつかのアプリケーションは、実世界内の具体的場所で保存された設計を再び開くことのみを可能にし得、これは、ユーザのオフィスで設計を作成し得るが、会議室で設計を共有する必要があるユーザにとって問題であり得る。具体的場所で保存された設計を再び開くことのみを可能にするシステムでは、実世界場所が、もはや利用可能ではなくなる（例えば、ユーザのオフィスのビルが全焼する）場合、保存された設計は、その特定の場所に依存する（例えば、第2の場所に存在しない、または異なる特性を有する、実世界オブジェクトに対してデジタルで係留または設置されるオブジェクトを備え得る）ため、もはやアクセス可能ではなくなる。加えて、ユーザが、例えば、セッションあたり1回または1部屋あたり1回、保存された設計を再び開くことのみを可能にするシステムは、ユーザの必要性を満たさない場合がある。例えば、ユーザは、同時にいくつかの視点から会議の間にユーザの設計を提示することを所望し得、したがって、保存された設計の複数のコピーを会議室にロードすることを所望し得る。

40

## 【 0 0 3 6 】

本願のシステムおよび方法は、これらの問題を解決する。そのようなシステムは、例えば、ユーザが拡張現実環境で知覚するものに基づいて、ユーザが仮想コンテンツを規定することを可能にし得る。本システムは、次いで、その仮想コンテンツのデジタル表現を場

50

面として保存してもよい。後の時間に、ユーザは、保存された場面を開くように、同一または可能性として異なる拡張現実システムに命令してもよい。その拡張現実システムは、保存された場面を開くことの一環として、場面が開かれるユーザが、次いで、仮想コンテンツを知覚し得るように、拡張現実システムのユーザのための複合現実環境の中に保存された場面の仮想コンテンツを組み込んでよい。

【0037】

場面が、いくつかの実施形態では、事前構築されたサブコンポーネントの組み合わせを規定することによって構築され得る、複数の構築されたコンポーネントから組み立てられてもよい。構築されたコンポーネントは、任意の複雑性であり得、例えば、前もって保存された場面でさえあってもよい。さらに、構築されたコンポーネントは、事前構築されたサブコンポーネントから組み立てられる必要がない。コンポーネントはまた、拡張現実システムによって供給されるツールを使用して構築されてもよい。一実施例として、本システムは、拡張現実システムのセンサを用いて収集される物理的オブジェクトについてのデータを処理し、その物理的オブジェクトのデジタル表現を形成してもよい。本デジタル表現は、物理的オブジェクトの表現をレンダリングし、したがって、仮想オブジェクトとしての役割を果たすために使用されてもよい。さらに、保存されるべき場面が、複数の構築されたコンポーネントまたは複数の事前構築されたサブコンポーネントさえも有することは、要件ではない。場面は、単一のコンポーネントを有してもよい。したがって、場面を保存すること、または開くことの説明は、任意のレベルの複雑性で、任意のソースからの仮想コンテンツの操作を指すことを理解されたい。

【0038】

保存された場面は、保存された場面のための少なくとも1つの保存された場面アンカノード（例えば、空間内の座標系において保存された場面を表し得る、階層データ構造内の親ノード）を備えてもよい。場面の仮想コンテンツは、いったん保存された場面アンカノードの場所が、拡張現実システムのユーザの環境内に確立されると、場面の仮想コンテンツのその環境内の場所が、システムによって決定され得るように、保存された場面アンカノードに対して確立された空間関係を有してもよい。本場所情報を使用して、本システムは、場面の仮想コンテンツをそのユーザにレンダリングしてもよい。拡張現実システムのユーザの環境内の保存された場面の仮想コンテンツの場所は、例えば、ユーザの環境内の場所を表す、視覚アンカノードを位置付けるユーザ入力によって決定されてもよい。ユーザは、拡張現実システムの仮想ユーザインターフェースを通して、視覚アンカノードの場所を操作してもよい。保存された場面の仮想コンテンツは、視覚アンカノードと整合される保存された場面アンカノードを伴ってレンダリングされてもよい。

【0039】

いくつかのシナリオでは、保存された場面アンカノードは、物理的世界内の固定された場所に対応し得、保存された場面は、場面の保存に応じて有していたその場所に対して同一の位置を有する、場面の仮想コンテンツを伴って再び開かれてもよい。その場合、ユーザは、場面が開かれるときに、物理的世界内のその固定された場所が、ユーザの環境内にある場合に、場面を体験し得る。そのようなシナリオでは、保存された場面アンカノードは、経時的にあまり変化しない、全く変化しない、または低頻度で変化する、実世界に存在するオブジェクトから導出される座標フレームを伴う点であり得る、持続的座標フレーム（PCF）を備えてもよい。保存された場面アンカノードと関連付けられる本場所は、保存されたPCFによって表され得る。保存されたPCFは、保存された場面が保存されたときにレンダリングされた空間内の正確な同一の場所で、保存された場面がレンダリングされるように、保存された場面を再び開くために、利用されてもよい。

【0040】

代替として、拡張現実システムが保存された場面のコンテンツをユーザにレンダリングし得る、物理的世界内の場所は、固定されない場合がある。場所は、ユーザ入力に、または場面が開かれるときのユーザの周辺に依存し得る。例えば、ユーザが、異なる場所で保存された場面を開く必要がある場合、ユーザは、適宜、1つまたは複数の調節可能な視覚

10

20

30

40

50

アンカノードを利用することによって、そうすることができる。

#### 【0041】

代替として、または加えて、本システムは、固定された場所がその環境内またはその視野内にある間に、保存された場面がユーザのために再び開かれる場合、その固定された場所に保存された場面の仮想コンテンツを条件付きで位置付けてもよい。該当しない場合、本システムは、ユーザインターフェースを提供してもよく、それを通して、ユーザは、保存された場面の仮想コンテンツが位置することになる場所を示す入力を提供し得る。本システムは、ユーザに最も近いPCF（現在のPCF）を識別することによって、これを遂行し得る。現在のPCFが、保存されたPCFに合致する場合、本システムは、PCFに対して固定された空間構成で保存された場面の仮想オブジェクトを設置することによって、保存された場面が保存されたときと正確な同一の場所に保存された場面の仮想コンテンツを伴って、保存された場面を再び開いてもよい。現在のPCFが、保存されたPCFに合致しない場合、本システムは、デフォルト場所に、またはユーザによって選定される場所に、保存された場面をプレビュー設置してもよい。プレビュー設置に基づいて、ユーザまたはシステムは、保存された場面全体を所望の場所に移動させ、場面をインスタンス化するようにシステムに伝えてもよい。いくつかの実施形態では、保存された場面は、保存された場面のいくつかの詳細または機能が欠けている、プレビュー形式でデフォルト場所においてレンダリングされてもよい。場面をインスタンス化するステップは、全ての視覚、物理、および他の保存された場面データを含む、完全な保存された場面をユーザにレンダリングするステップを含んでもよい。

10

20

#### 【0042】

当業者は、構築されたサブコンポーネントを保存するためのプロセスおよび場面を保存するための別個のプロセスを作成することによって、場面を保存することの問題に取り組み得る。本願に説明されるような例示的システムは、2つのプロセスをマージし、単一のユーザ相互作用を提供してもよい。これは、コンピュータ動作の利益を有する。例えば、2つのプロセスの代わりに単一のプロセスを書いて管理することが、信頼性を改良し得る。加えて、プロセッサは、2つ以上のプロセスにアクセスし、それらを切り替える代わりに、1つのプログラムにアクセスする必要があるため、プロセッサは、より速く動作することが可能であり得る。加えて、ユーザが2つ以上の相互作用の代わりに1つの相互作用を習得する必要があるという点で、ユーザにとって有用性の利益が存在し得る。

30

#### 【0043】

ユーザが、場面を保存することなく、1つの部屋でいくつかの仮想オブジェクト、例えば、ユーザのオフィスで20個の異なる仮想オブジェクトを視認することを所望する場合、本システムは、実世界に対して20個の異なるオブジェクト場所を追跡する必要がある。本願のシステムおよび方法の1つの利益は、20個全ての仮想オブジェクトが、単一の保存された場面アンカノード（例えば、PCF）のみが追跡される必要がある（20個のオブジェクトが、世界に対してではなく、PCFに対して設置され、より少ない算出を要求し得る）、単一の場面の中に保存され得ることである。これは、より少ない算出というコンピュータ動作の利益を有し得、これは、より少ないバッテリー使用、または処理の間に生成されるより少ない熱につながり得る、および/またはアプリケーションがより小型のプロセッサ上で起動することを可能にし得る。

40

#### 【0044】

開示されるシステムおよび方法は、複数の異なる状況のそれぞれにおいて単一のユーザ相互作用を作成することによって、アプリケーション内で場面を保存する、および/または再び開くための単純で容易な統一されたユーザ体験を可能にし得る。場面を再び開くステップは、場面をロードおよび/またはインスタンス化するステップを含んでもよい。ユーザが同一の相互作用を用いて場面を再び開き得る、状況の3つの実施例は、以下である。状況1では、ユーザは、場面が保存された（例えば、保存されたPCFが現在のPCFに合致する）、正確な同一の場所および環境に現れるように、保存された場面を再び開くことを所望し得る。状況2では、ユーザは、場面が保存されたが、環境が異なる（例えば

50

、保存されたPCFが現在のPCFに合致するが、物理的環境を説明するデジタルメッシュが変化した)、正確な同一の場所に現れるように、保存された場面を再び開くことを所望し得る。例えば、ユーザは、勤務中にユーザのオフィスで保存された場面を保存し、再び開き得るが、ユーザは、余分なテーブルをオフィスに追加している場合がある。状況3では、ユーザは、場面が保存されたものと異なる環境(例えば、保存されたPCFが現在のPCFに合致せず、保存された世界メッシュが現在の世界メッシュに合致しない)を備える、異なる場所に現れるように、保存された場面を再び開くことを所望し得る。

【0045】

状況にかかわらず、ユーザは、複数の状況のそれぞれで利用可能である制御を用いて、同一のユーザインターフェースを通してシステムと相互作用してもよい。ユーザインターフェースは、例えば、制御がユーザに可視であるアイコンと関連付けられ、ユーザがアイコンの選択を示すアクションを講じることによって制御をアクティブ化する、グラフィカルユーザインターフェースであってもよい。場面を保存するために、例えば、ユーザは、カメラアイコン(1900、図19)を選択し、場面をフレームに入れ、次いで、画像を捕捉してもよい。

10

【0046】

状況にかかわらず、場面をロードするために、ユーザは、例えば、アイコン1910(図19)等の保存された場面アイコンを選択してもよい。ユーザは、ユーザメニュー(保存された場面のプレビューを作成し得る)から保存された場面アイコンを引き出してもよく、その実施例が、図19および20に図示される。ユーザは、次いで、保存された場面アイコン(保存された場面オブジェクトに対して視覚アンカノードを設置し得る)を解放してもよい。ユーザは、随意に、実世界に対して保存された場面を移動させるために、視覚アンカノードを移動させ、次いで、場面(完全な保存された場面データをレンダリングパイプラインの中に送信し得る)をインスタンス化してもよい。

20

【0047】

当業者は、3つの異なる問題として3つの状況に取り組み得、3つの別個のソリューション(例えば、プログラム)およびユーザ相互作用を作成し、それらの問題を解決するであろう。本願のシステムおよび方法は、単一のプログラムを用いてこれらの3つの問題を解決する。これは、コンピュータ動作の利益を有する。例えば、2つのプロセスの代わりに単一のプロセスを書いて管理することが、信頼性を改良する。加えて、プロセッサは、複数のプロセスを切り替える代わりに、1つのプログラムにアクセスするのみがあるため、プロセッサは、より速く動作することができる。本システムが、実世界内の単一の点(例えば、アンカノード)を追跡する必要のみがあるため、付加的なコンピュータ動作の利益が、提供される。

30

(ウェアラブルシステムの3Dディスプレイの実施例)

【0048】

ウェアラブルシステム(本明細書では、拡張現実(AR)システムとも称される)は、2Dまたは3D仮想画像をユーザに提示するように構成されることができる。画像は、組み合わせまたは同等物における、静止画像、ビデオのフレーム、またはビデオであってもよい。ウェアラブルシステムは、ユーザ相互作用のために、単独で、または組み合わせて、VR、AR、またはMR環境を提示し得る、ウェアラブルデバイスを含むことができる。ウェアラブルデバイスは、ARデバイス(ARD)と同義的に使用される、頭部搭載型デバイス(HMD)であることができる。さらに、本開示の目的のために、用語「AR」は、用語「MR」と同義的に使用される。

40

【0049】

図1は、ある仮想現実オブジェクトおよびある物理的オブジェクトを伴う、MRシステムを使用する人物によって視認されるような複合現実シナリオの例証を描写する。図1は、MR技術のユーザには、人々、木々、背景における建物、およびコンクリートプラットフォーム120を特徴とする、実世界公園状設定110が見える、MR場面100を描写する。これらのアイテムに加えて、MR技術のユーザはまた、実世界プラットフォーム1

50

200上に立っているロボット像130と、マルハナバチの擬人化のように見える、飛んでいる漫画のようなアバタキャラクタ140とが「見える」と知覚するが、これらの要素は、実世界には存在しない。

【0050】

3Dディスプレイが、真の深度感覚、より具体的には、表面深度のシミュレートされた感覚を生産するために、ディスプレイの視野内の点毎に、その仮想深度に対応する遠近調節応答を生成することが望ましくあり得る。ディスプレイ点に対する遠近調節応答が、収束および立体視の両眼深度キューによって決定されるようなその点の仮想深度に対応しない場合、ヒトの眼は、遠近調節衝突を体験し、不安定な結像、有害な眼精疲労、頭痛、および遠近調節情報の不在下では、表面深度のほぼ完全な欠如をもたらし得る。

10

【0051】

VR、AR、およびMR体験は、複数の深度平面に対応する画像が視認者に提供されるディスプレイを有する、ディスプレイシステムによって提供されることができる。画像は、深度平面毎に異なってもよく（例えば、場面またはオブジェクトの若干異なる提示を提供する）、視認者の眼によって別個に集束され、それによって、異なる深度平面上に位置する場面に関する異なる画像特徴に合焦させるために要求される眼の遠近調節に基づいて、または合焦からずれている異なる深度平面上の異なる画像特徴を観察することに基づいて、ユーザに深度キューを提供することに役立つ。本明細書のいずれかに議論されるように、そのような深度キューは、信用できる深度の知覚を提供する。

【0052】

図2は、ウェアラブルシステム200の実施例を図示する。ウェアラブルシステム200は、ディスプレイ220と、ディスプレイ220の機能をサポートするための種々の機械的および電子的モジュールおよびシステムとを含む。ディスプレイ220は、フレーム230に結合されてもよく、これは、ユーザ、装着者、または視認者210によって装着可能である。ディスプレイ220は、ユーザ210の眼の正面に位置付けられることができる。ディスプレイ220は、AR/VR/MRコンテンツをユーザに提示することができる。ディスプレイ220は、ユーザの頭部上に装着される、頭部搭載型ディスプレイを備えることができる。いくつかの実施形態では、スピーカ240が、フレーム230に結合され、ユーザの外耳道に隣接して位置付けられる（いくつかの実施形態では、示されない別のスピーカが、ユーザの他方の外耳道に隣接して位置付けられ、ステレオ/成形可能音制御を提供する）。ディスプレイ220は、音声認識を実施すべき環境からオーディオストリームを検出するためのオーディオセンサ（例えば、マイクロホン）を含むことができる。

20

30

【0053】

ウェアラブルシステム200は、ユーザの周囲の環境内の世界を観察する、外向きに向いた結像システム464（図4に示される）を含むことができる。ウェアラブルシステム200はまた、ユーザの眼移動を追跡し得る、内向きに向いた結像システム462（図4に示される）を含むこともできる。内向きに向いた結像システムは、一方の眼の移動または両方の眼の移動のいずれかを追跡してもよい。内向きに向いた結像システム462は、フレーム230に取り付けられてもよく、内向きに向いた結像システムによって入手された画像情報を処理し、例えば、ユーザ210の眼の瞳孔直径または配向、眼移動、または眼姿勢を決定し得る、処理モジュール260または270と電気通信してもよい。

40

【0054】

実施例として、ウェアラブルシステム200は、外向きに向いた結像システム464または内向きに向いた結像システム462を使用して、ユーザの姿勢を明らかにする画像を入手することができる。画像は、静止画像、ビデオのフレーム、またはビデオ、またはそのような情報源または他の同様の情報源の任意の組み合わせであってもよい。

【0055】

ディスプレイ220は、有線導線または無線コネクティビティ等によって、フレーム230に固定して取り付けられる、ユーザによって装着されるヘルメットまたは帽子に固定

50

して取り付けられる、ヘッドホンに内蔵される、または別様にユーザ 210 に除去可能に取り付けられる（例えば、リュック式構成において、ベルト結合式構成において）等、種々の構成において搭載され得る、ローカルデータ処理モジュール 260 に動作可能に結合されることができる（250）。

#### 【0056】

ローカル処理およびデータモジュール 260 は、ハードウェアプロセッサおよび不揮発性メモリ（例えば、フラッシュメモリ）等のデジタルメモリを備えてもよく、その両方とも、データの処理、キャッシュ、および記憶を補助するために利用され得る。データは、（a）画像捕捉デバイス（例えば、内向きに向いた結像システムおよび/または外向きに向いた結像システム内のカメラ）、オーディオセンサ（例えば、マイクロホン）、慣性測定ユニット（IMU）、加速度計、コンパス、全地球測位システム（GPS）ユニット、無線デバイス、またはジャイロスコープ等の（例えば、フレーム 230 に動作可能に結合される、または別様にユーザ 210 に取り付けられ得る）センサから捕捉されるデータ、または（b）可能性として処理または読出後にディスプレイ 220 への通過のために、遠隔処理モジュール 270 または遠隔データリポジトリ 280 を使用して入手または処理されるデータを含んでもよい。ローカル処理およびデータモジュール 260 は、これらの遠隔モジュールがローカル処理およびデータモジュール 260 へのリソースとして利用可能であるように、有線または無線通信リンク等を介して、通信リンク 262 または 264 によって、遠隔処理モジュール 270 または遠隔データリポジトリ 280 に動作可能に結合されてもよい。加えて、遠隔処理モジュール 280 および遠隔データリポジトリ 280 は、相互に動作可能に結合されてもよい。

#### 【0057】

いくつかの実施形態では、遠隔処理モジュール 270 は、データまたは画像情報を分析および処理するように構成される、1つ以上のプロセッサを備えてもよい。いくつかの実施形態では、遠隔データリポジトリ 280 は、デジタルデータ記憶設備を備えてもよく、これは、インターネットまたは「クラウド」リソース構成における他のネットワーキング構成を通して利用可能であってもよい。いくつかの実施形態では、全てのデータが、記憶され、全ての算出が、ローカル処理およびデータモジュールにおいて実施され、遠隔モジュールからの完全に自律的な使用を可能にする。

#### 【0058】

ヒト視覚系は、複雑であって、深度の現実的知覚を提供することは、困難である。いずれの特定の理論によっても限定されるわけではないが、オブジェクトの視認者は、輻輳・開散運動と遠近調節の組み合わせに起因して、オブジェクトを3次元として知覚し得ると考えられる。相互に対する2つの眼の輻輳・開散運動（すなわち、眼の視線を収束させ、オブジェクトを固視するための相互に向かった、またはそこから離れる瞳孔の回転移動）は、眼の水晶体の合焦（または「遠近調節」）と密接に関連付けられる。通常条件下、焦点を1つのオブジェクトから異なる距離における別のオブジェクトに変化させるための眼の水晶体の焦点の変化または眼の遠近調節は、「遠近調節 - 輻輳・開散運動反射（accommodation-vergence reflex）」として知られる関係下、同一距離への輻輳・開散運動の合致する変化を自動的に生じさせるであろう。同様に、輻輳・開散運動の変化は、通常条件下、遠近調節の合致する変化を誘起するであろう。遠近調節と輻輳・開散運動との間のより良好な合致を提供するディスプレイシステムが、3次元画像のより現実的かつ快適なシミュレーションを形成し得る。

#### 【0059】

図3は、複数の深度平面を使用して3次元画像をシミュレートするためのアプローチの側面を図示する。図3を参照すると、z-軸上の眼302および304からの種々の距離におけるオブジェクトは、それらのオブジェクトが合焦するように、眼302および304によって遠近調節される。眼302および304は、特定の遠近調節された状態をとり、オブジェクトをz-軸に沿った異なる距離に合焦させる。その結果、特定の遠近調節された状態は、特定の深度平面におけるオブジェクトまたはオブジェクトの一部が、眼がそ

の深度平面に対して遠近調節された状態にあるときに合焦するように、関連付けられた焦点距離を有する、深度平面 306 のうちの特定の 1 つと関連付けられると言え得る。いくつかの実施形態では、3次元画像が、眼 302 および 304 毎に、画像の異なる提示を提供することによって、また、深度平面のそれぞれに対応する画像の異なる提示を提供することによって、シミュレートされてもよい。例証を明確にするために、別個であるものとして示されるが、眼 302 および 304 の視野は、例えば、z - 軸に沿った距離が増加するにつれて、重複し得ることを理解されたい。加えて、例証を容易にするために、平坦であるものとして示されるが、深度平面の輪郭は、深度平面内の全ての特徴が特定の遠近調節された状態における眼と合焦するように、物理的空間内で湾曲され得ることを理解されたい。理論によって限定されるわけではないが、ヒトの眼は、典型的には、有限数の深度平面を解釈し、深度知覚を提供し得ると考えられる。その結果、知覚された深度の高度に真実味のあるシミュレーションが、眼にこれらの限定数の深度平面のそれぞれに対応する画像の異なる提示を提供することによって達成され得る。

(導波管スタックアセンブリ)

#### 【0060】

図 4 は、画像情報をユーザに出力するための導波管スタックの実施例を図示する。ウェアラブルシステム 400 は、複数の導波管 432 b、434 b、436 b、438 b、440 b を使用して、3次元知覚を眼/脳に提供するために利用され得る、導波管のスタックまたはスタックされた導波管アセンブリ 480 を含む。いくつかの実施形態では、ウェアラブルシステム 400 は、図 2 のウェアラブルシステム 200 に対応し得、図 4 は、ウェアラブルシステム 200 のいくつかの部分をもより詳細に図式的に示す。例えば、いくつかの実施形態では、導波管アセンブリ 480 は、図 2 のディスプレイ 220 の中に統合されてもよい。

#### 【0061】

図 4 を継続して参照すると、導波管アセンブリ 480 はまた、複数の特徴 458、456、454、452 を導波管の間に含んでもよい。いくつかの実施形態では、特徴 458、456、454、452 は、レンズであってもよい。他の実施形態では、特徴 458、456、454、452 は、レンズではなくてもよい。むしろ、それらは、単に、スペーサであってもよい(例えば、空気間隙を形成するためのクラディング層または構造)。

#### 【0062】

導波管 432 b、434 b、436 b、438 b、440 b、または複数のレンズ 458、456、454、452 は、種々のレベルの波面曲率または光線発散を用いて、画像情報を眼に送信するように構成されてもよい。各導波管レベルは、特定の深度平面と関連付けられてもよく、その深度平面に対応する画像情報を出力するように構成されてもよい。画像投入デバイス 420、422、424、426、428 は、それぞれ、眼 410 に向かって出力するために、各個別の導波管を横断して入射光を分散させるように構成され得る、導波管 440 b、438 b、436 b、434 b、432 b の中に画像情報を投入するために利用されてもよい。光は、画像投入デバイス 420、422、424、426、428 の出力表面から出射し、導波管 440 b、438 b、436 b、434 b、432 b の対応する入力縁の中に投入される。いくつかの実施形態では、光の単一ビーム(例えば、コリメートされたビーム)が、各導波管の中に投入され、特定の導波管と関連付けられた深度平面に対応する特定の角度(および発散量)において眼 410 に向かって指向される、クローン化されるコリメートされたビームの場合全体を出力してもよい。

#### 【0063】

いくつかの実施形態では、画像投入デバイス 420、422、424、426、428 は、それぞれ、対応する導波管 440 b、438 b、436 b、434 b、432 b の中への投入のための画像情報をそれぞれ生産する、離散ディスプレイである。いくつかの他の実施形態では、画像投入デバイス 420、422、424、426、428 は、例えば、1つ以上の光学導管(光ファイバケーブル等)を介して、画像情報を画像投入デバイス 420、422、424、426、428 のそれぞれに送り得る、単一の多重化されたデ

10

20

30

40

50

ディスプレイの出力端である。

【0064】

コントローラ460が、スタックされた導波管アセンブリ480および画像投入デバイス420、422、424、426、428の動作を制御する。コントローラ460は、導波管440b、438b、436b、434b、432bへの画像情報のタイミングおよび提供を調整する、プログラミング（例えば、非一過性コンピュータ可読媒体内の命令）を含む。いくつかの実施形態では、コントローラ460は、単一の一体型デバイス、または有線または無線通信チャネルによって接続される分散型システムであってもよい。コントローラ460は、いくつかの実施形態では、処理モジュール260または270（図2に図示される）の一部であってもよい。

10

【0065】

導波管440b、438b、436b、434b、432bは、全内部反射（TIR）によって各個別の導波管内で光を伝搬するように構成されてもよい。導波管440b、438b、436b、434b、432bはそれぞれ、主要上部表面および主要底部表面およびそれらの主要上部表面と主要底部表面との間に延在する縁を伴う、平面である、または別の形状（例えば、湾曲）を有してもよい。図示される構成では、導波管440b、438b、436b、434b、432bはそれぞれ、各個別の導波管内で伝搬する光を導波管から外に再指向し、画像情報を眼410に出力することによって、光を導波管から外に抽出するように構成される、光抽出光学要素440a、438a、436a、434a、432aを含んでもよい。抽出された光はまた、外部結合光と称され得、光抽出光学要素はまた、外部結合光学要素と称され得る。抽出された光のビームは、導波管によって、導波管内で伝搬する光が光再指向要素に衝突する場所において出力される。光抽出光学要素（440a、438a、436a、434a、432a）は、例えば、反射または回折光学特徴であってもよい。説明を容易にし、図面を明確にするために、導波管440b、438b、436b、434b、432bの底部主要表面に配置されて図示されるが、いくつかの実施形態では、光抽出光学要素440a、438a、436a、434a、432aは、上部主要表面または底部主要表面に配置されてもよく、または導波管440b、438b、436b、434b、432bの容積内に直接配置されてもよい。いくつかの実施形態では、光抽出光学要素440a、438a、436a、434a、432aは、透明基板に取り付けられ、導波管440b、438b、436b、434b、432bを形成する、材料の層内に形成されてもよい。いくつかの他の実施形態では、導波管440b、438b、436b、434b、432bは、材料のモノリシック片であってもよく、光抽出光学要素440a、438a、436a、434a、432aは、その材料片の表面上および/または内部に形成されてもよい。

20

30

【0066】

図4を継続して参照すると、本明細書に議論されるように、各導波管440b、438b、436b、434b、432bは、光を出力し、特定の深度平面に対応する画像を形成するように構成される。例えば、眼の最近傍の導波管432bは、そのような導波管432bの中に投入されるにつれて、コリメートされた光を眼410に送達するように構成されてもよい。コリメートされた光は、光学無限遠焦点面を表し得る。次の上方の導波管434bは、眼410に到達し得る前に、第1のレンズ452（例えば、負のレンズ）を通して通過する、コリメートされた光を送出するように構成されてもよい。第1のレンズ452は、眼/脳が、その次の上方の導波管434bから生じる光を光学無限遠から眼410に向かって内向きにより近い第1の焦点面から生じるものとして解釈するように、若干の凸面波面曲率を作成するように構成されてもよい。同様に、第3の上方の導波管436bは、眼410に到達する前に、その出力光を第1のレンズ452および第2のレンズ454の両方を通して通過させる。第1および第2のレンズ452および454の組み合わせられた屈折力は、眼/脳が、第3の導波管436bから生じる光が次の上方の導波管434bからの光であったよりも光学無限遠から人物に向かって内向きにさらに近い第2の焦点面から生じるものとして解釈するように、別の漸増量の波面曲率を作成するように

40

50

構成されてもよい。

【0067】

他の導波管層（例えば、導波管438b、440b）およびレンズ（例えば、レンズ456、458）も同様に構成され、スタック内の最高導波管440bが、人物に最も近い焦点面を表す集約焦点力のために、その出力をそれと眼との間のレンズの全てを通して送出する。スタックされた導波管アセンブリ480の他側の世界470から生じる光を視認/解釈するとき、レンズ458、456、454、452のスタックを補償するために、補償レンズ層430が、スタックの上部に配置され、下方のレンズスタック458、456、454、452の集約力を補償してもよい。そのような構成は、利用可能な導波管/レンズ対と同じ数の知覚される焦点面を提供する。導波管の光抽出光学要素およびレンズの集束側面は両方とも、静的であってもよい（例えば、動的ではないまたは電気活性ではない）。いくつかの代替実施形態では、一方または両方とも、電気活性特徴を使用して動的であってもよい。

10

【0068】

図4を継続して参照すると、光抽出光学要素440a、438a、436a、434a、432aは、導波管と関連付けられる特定の深度平面のために、光をその個別の導波管から再指向し、かつ本光を適切な量の発散またはコリメーションを伴って出力するように構成されてもよい。その結果、異なる関連付けられる深度平面を有する導波管は、関連付けられる深度平面に応じて、異なる量の発散を伴って光を出力する、異なる構成の光抽出光学要素を有してもよい。いくつかの実施形態では、本明細書に議論されるように、光抽出光学要素440a、438a、436a、434a、432aは、光を具体的角度で出力するように構成され得る、立体または表面特徴であってもよい。例えば、光抽出光学要素440a、438a、436a、434a、432aは、立体ホログラム、表面ホログラム、および/または回折格子であってもよい。回折格子等の光抽出光学要素は、2015年6月25日に公開された米国特許公開第2015/0178939号（参照することによってその全体として本明細書に組み込まれる）に説明されている。

20

【0069】

いくつかの実施形態では、光抽出光学要素440a、438a、436a、434a、432aは、回折パターンを形成する回折特徴または「回折光学要素」（本明細書では、「DOE」とも称される）である。好ましくは、DOEは、ビームの光の一部のみが、DOEの各交差部で眼410に向かって偏向される一方、残りが、全内部反射を介して、導波管を通して移動し続けるように、比較的到低回折効率を有する。画像情報を搬送する光は、したがって、複数の場所において導波管から出射する、いくつかの関連出射ビームに分割されることができ、その結果、導波管内でバウンスする本特定のコレートされたビームに関して、眼304に向かって非常に均一なパターンの出射放出となる。

30

【0070】

いくつかの実施形態では、1つ以上のDOEは、それらが能動的に回折する「オン」状態と有意に回折しない「オフ」状態との間で切替可能であり得る。例えば、切替可能なDOEは、微小液滴がホスト媒体内に回折パターンを備える、ポリマー分散液晶の層を備えてもよく、微小液滴の屈折率は、ホスト材料の屈折率に実質的に合致するように切り替えられることができる（その場合、パターンは、入射光を著しく回折させない）、または微小液滴は、ホスト媒体のものに合致しない屈折率に切り替えられることができる（その場合、パターンは、入射光を能動的に回折させる）。

40

【0071】

いくつかの実施形態では、深度平面または被写界深度の数および分布は、視認者の眼の瞳孔サイズまたは配向に基づいて、動的に変動され得る。被写界深度は、視認者の瞳孔サイズと反比例して変化し得る。結果として、視認者の眼の瞳孔のサイズが減少するにつれて、被写界深度は、その平面の場所が眼の焦点深度を越えるため判別不能である1つの平面が、判別可能となり、瞳孔サイズの低減および被写界深度の相当する増加に伴って、より合焦して現れ得るように増加する。同様に、異なる画像を視認者に提示するために使用

50

される、離間された深度平面の数は、減少された瞳孔サイズに伴って減少され得る。例えば、視認者は、一方の深度平面から他方の深度平面への眼の遠近調節を調節することなく、第1の深度平面および第2の深度平面の両方の詳細を1つの瞳孔サイズにおいて明確に知覚することが可能ではない場合がある。しかしながら、これらの2つの深度平面は、同時に、遠近調節を変化させることなく、別の瞳孔サイズにおいてユーザにとって十分に合焦し得る。

#### 【0072】

いくつかの実施形態では、ディスプレイシステムは、瞳孔サイズおよび/または配向の決定に基づいて、または特定の瞳孔サイズまたは配向を示す電気信号の受信に応じて、画像情報を受信する導波管の数を変動させてもよい。例えば、ユーザの眼が、2つの導波管と関連付けられる2つの深度平面間を区別不能である場合、コントローラ460（ローカル処理およびデータモジュール260の実施形態であり得る）は、これらの導波管のうちの1つへの画像情報の提供を停止するように構成またはプログラムされることができる。有利なこととして、これは、システムへの処理負担を低減させ、それによって、システムの応答性を増加させ得る。導波管のためのDOEがオンとオフ状態間で切替可能である実施形態では、DOEは、導波管が画像情報を受信するとき、オフ状態に切り替えられてもよい。

10

#### 【0073】

いくつかの実施形態では、出射ビームに視認者の眼の直径未満の直径を有するという条件を満たさせることが望ましくあり得る。しかしながら、本条件を満たすことは、視認者の瞳孔のサイズの変動性に照らして、困難であり得る。いくつかの実施形態では、本条件は、視認者の瞳孔のサイズの決定に応じて出射ビームのサイズを変動させることによって、広範囲の瞳孔サイズにわたって満たされる。例えば、瞳孔サイズが減少するにつれて、出射ビームのサイズもまた、減少し得る。いくつかの実施形態では、出射ビームサイズは、可変開口を使用して変動されてもよい。

20

#### 【0074】

ウェアラブルシステム400は、世界470の一部を結像する、外向きに向いた結像システム464（例えば、デジタルカメラ）を含むことができる。世界470の本部分は、世界カメラの視野（FOV）と称され得、結像システム464は、時として、FOVカメラとも称される。視認者による視認または結像のために利用可能な領域全体は、動眼視野（FOR）と称され得る。FORは、装着者が、その身体、頭部、または眼を移動させ、空間内の実質的に任意の方向を知覚するため、ウェアラブルシステム400を囲繞する4ステラジアン（steradian）の立体角を含んでもよい。他のコンテキストでは、装着者の移動は、より抑制されてもよく、それに応じて、装着者のFORは、より小さい立体角に接し得る。外向きに向いた結像システム464から取得される画像は、ユーザによって行われるジェスチャ（例えば、手または指のジェスチャ）を追跡する、ユーザの正面における世界470内のオブジェクトを検出する等のために、使用されることができる。

30

#### 【0075】

ウェアラブルシステム400はまた、眼移動および顔移動等のユーザの移動を観察する、内向きに向いた結像システム466（例えば、デジタルカメラ）を含むことができる。内向きに向いた結像システム466は、眼410の画像を捕捉し、眼304の瞳孔のサイズまたは配向を決定するために使用されてもよい。内向きに向いた結像システム466は、ユーザが見ている方向（例えば、眼姿勢）を決定するために使用するため、またはユーザのバイオメトリック識別（例えば、虹彩識別を介して）のため、画像を取得するために使用されることができる。いくつかの実施形態では、少なくとも1つのカメラが、眼毎に、独立して、各眼の瞳孔サイズまたは眼姿勢を別個に決定し、それによって、各眼への画像情報の提示がその眼に対して動的に調整されることを可能にするために利用されてもよい。いくつかの他の実施形態では、単一の眼410のみの瞳孔直径または配向（例えば、一対の眼あたり単一のカメラのみを使用して）が、決定され、ユーザの両眼に関して類似すると仮定される。内向きに向いた結像システム466によって取得される画像は、ユーザ

40

50

に提示されるべきオーディオまたは視覚的コンテンツを決定するためにウェアラブルシステム 400 によって使用され得る、ユーザの眼姿勢または気分を決定するために分析されてもよい。ウェアラブルシステム 400 はまた、IMU、加速度計、ジャイロ스코ープ等のセンサを使用して、頭部姿勢（例えば、頭部位置または頭部配向）を決定してもよい。

#### 【0076】

ウェアラブルシステム 400 は、ユーザが、コマンドをコントローラ 460 に入力し、ウェアラブルシステム 400 と相互作用し得る、ユーザ入力デバイス 466 を含むことができる。例えば、ユーザ入力デバイス 466 は、トラックパッド、タッチスクリーン、ジョイスティック、多自由度 (DOF) コントローラ、容量感知デバイス、ゲームコントローラ、キーボード、マウス、指向性パッド (Dパッド)、ワンド、触知デバイス、トーテム、入力としてシステムによって認識されるユーザの移動を感知するコンポーネント（例えば、仮想ユーザ入力デバイス）等を含むことができる。マルチ DOF コントローラは、コントローラのいくつかまたは全ての可能性として考えられる平行移動（例えば、左/右、前方/後方、または上/下）または回転（例えば、ヨー、ピッチ、またはロール）におけるユーザ入力を感知することができる。平行移動をサポートする、マルチ DOF コントローラは、3 DOF と称され得る一方、平行移動および回転をサポートする、マルチ DOF コントローラは、6 DOF と称され得る。ある場合には、ユーザは、指（例えば、親指）を使用して、タッチセンサ式入力デバイスを押下またはその上でスワイプし、入力をウェアラブルシステム 400 に提供してもよい（例えば、ユーザ入力をウェアラブルシステム 400 によって提供されるユーザインターフェースに提供するために）。ユーザ入力デバイス 466 は、ウェアラブルシステム 400 の使用の間に、ユーザの手によって保持されてもよい。ユーザ入力デバイス 466 は、ウェアラブルシステム 400 と有線または無線通信することができる。

#### 【0077】

図 5 は、導波管によって出力された出射ビームの実施例を示す。1つの導波管が、図示されるが、導波管アセンブリ 480 内の他の導波管も、同様に機能し得、導波管アセンブリ 480 は、複数の導波管を含むことを理解されたい。光 520 が、導波管 432 b の入力縁 432 c において導波管 432 b の中に投入され、TIR によって導波管 432 b 内を伝搬する。光 520 が DOE 432 a に衝突する点において、光の一部が、出射ビーム 510 として導波管から出射する。出射ビーム 510 は、略平行として図示されるが、それらはまた、導波管 432 b と関連付けられる深度平面に応じて、（例えば、発散出射ビームを形成する）ある角度で眼 410 に伝搬するように再指向されてもよい。略平行出射ビームは、眼 410 からの遠距離（例えば、光学無限遠）における深度平面に設定されるように現れる画像を形成するように光を外部結合する、光抽出光学要素を伴う導波管を示し得ることを理解されたい。他の導波管または他の光抽出光学要素のセットが、より発散する、出射ビームパターンを出力してもよく、これは、眼 410 がより近い距離に遠近調節し、網膜上に合焦させることを要求し、光学無限遠より眼 410 に近い距離からの光として脳によって解釈されるであろう。

#### 【0078】

図 6 は、導波管装置と、光を導波管装置へまたはそこから光学的に結合するための光学結合器サブシステムと、多焦点立体ディスプレイ、画像、またはライトフィールドの生成において使用される制御サブシステムとを含む、光学システムを示す、概略図である。光学システムは、導波管装置と、光を導波管装置へまたはそこから光学的に結合するための光学結合器サブシステムと、制御サブシステムとを含むことができる。光学システムは、多焦点立体、画像、またはライトフィールドを生成するために使用されることができる。光学システムは、1つ以上の一次平面導波管 632 a（1つだけが図 6 に示される）と、一次導波管 632 a のうちの少なくともいくつかのそれぞれと関連付けられる、1つ以上の DOE 632 b とを含むことができる。平面導波管 632 b は、図 4 を参照して議論される導波管 432 b、434 b、436 b、438 b、440 b に類似し得る。光学システムは、分散導波管装置を採用し、光を第 1 の軸（図 6 の図では、垂直または Y - 軸）に

沿って中継し、第1の軸（例えば、Y - 軸）に沿って光の有効射出瞳を拡張してもよい。分散導波管装置は、例えば、分散平面導波管622bと、分散平面導波管622bと関連付けられた少なくとも1つのDOE622a（二重破線によって図示される）とを含んでもよい。分散平面導波管622bは、少なくともいくつかの点において、それと異なる配向を有する一次平面導波管632bと類似する、または同じであり得る。同様に、少なくとも1つのDOE622aは、少なくともいくつかの点において、DOE632aと類似する、または同じであり得る。例えば、分散平面導波管622bまたはDOE622aは、それぞれ、一次平面導波管632bまたはDOE632aと同一の材料から成ってもよい。図6に示される光学ディスプレイシステム600の実施形態は、図2に示されるウェアラブルシステム200の中に統合されることができる。

10

#### 【0079】

中継され、射出瞳が拡張された光は、分散導波管装置から1つ以上の一次平面導波管632bの中に光学的に結合され得る。一次平面導波管632bは、好ましくは、第1の軸に直交する、第2の軸（例えば、図6の図では、水平またはX - 軸）に沿って、光を中継することができる。着目すべきこととして、第2の軸は、第1の軸に対して非直交軸であり得る。一次平面導波管632bは、その第2の軸（例えば、X - 軸）に沿って、光の有効射出瞳を拡張する。例えば、分散平面導波管622bは、光を垂直またはY - 軸に沿って中継および拡張させ、光を水平またはX - 軸に沿って中継および拡張し得る、一次平面導波管632bにその光を通過させることができる。

#### 【0080】

20

光学システムは、単一モード光ファイバ640の近位端の中に光学的に結合され得る、1つ以上の着色光源（例えば、赤色、緑色、および青色レーザー光）610を含んでもよい。光ファイバ640の遠位端が、圧電材料の中空管642を通して螺合または受容されてもよい。遠位端は、固定されない可撓性カンチレバー644として、管642から突出する。圧電管642は、4つの象限電極（図示せず）と関連付けられることができる。電極は、例えば、管642の外側、外面または外周、または直径に鍍着されてもよい。コア電極（図示せず）もまた、管642のコア、中心、内周、または内径に位置してもよい。

#### 【0081】

例えば、ワイヤ660を介して電氣的に結合される、駆動電子機器650は、対向する対の電極を駆動し、圧電管642を独立して2つの軸において屈曲させる。光ファイバ644の突出する遠位先端は、機械的共鳴モードを有する。共鳴の周波数は、光ファイバ644の直径、長さ、および材料性質に依存し得る。圧電管642をファイバカンチレバー644の第1の機械的共鳴モードの近傍で振動させることによって、ファイバカンチレバー644は、振動させられ、大偏向を通して掃引し得る。

30

#### 【0082】

2つの軸において共振振動を刺激することによって、ファイバカンチレバー644の先端は、2次元（2 - D）走査を充填する面積内において2軸方向に走査される。光源610の強度をファイバカンチレバー644の走査と同期して変調させることによって、ファイバカンチレバー644から発せられる光は、画像を形成することができる。そのような設定の説明は、米国特許公開第2014/0003762号（参照することによってその全体として本明細書に組み込まれる）に提供されている。

40

#### 【0083】

光学結合器サブシステムのコンポーネントが、走査ファイバカンチレバー644から発せられる光をコリメートすることができる。コリメートされた光は、鏡面表面648によって、少なくとも1つの回折光学要素（DOE）622aを含有する、狭分散平面導波管622bの中に反射されることができる。コリメートされた光は、TIRによって分散平面導波管622bに沿って（図6の図に対して）垂直に伝搬し、そうすることによって、DOE622aと繰り返し交差することができる。DOE622aは、好ましくは、低回折効率を有する。これは、光の一部（例えば、10%）を、DOE622aとの交差部の各点においてより大きい一次平面導波管632bの縁に向かって回折させ、光の一部を、


50

T I Rを介して分散平面導波管 6 2 2 bの長さを辿ってそのオリジナル軌道上で継続させることができる。

【 0 0 8 4 】

D O E 6 2 2 aとの交差部の各点において、付加的光が、一次導波管 6 3 2 bの入口に向かって回折されることができる。入射光を複数の外部結合セットに分割することによって、光の射出瞳は、分散平面導波管 6 2 2 b内のD O E 6 2 2 aによって垂直に拡張されることができる。分散平面導波管 6 2 2 bから外部結合される、本垂直に拡張された光は、一次平面導波管 6 3 2 bの縁に入射することができる。

【 0 0 8 5 】

一次導波管 6 3 2 bに入射する光は、T I Rを介して、一次導波管 6 3 2 bに沿って（ 図 6 の図 に対して）水平に伝搬することができる。光は、複数の点においてD O E 6 3 2 aと交差するにつれて、T I Rを介して、一次導波管 6 3 2 bの長さの少なくとも一部に沿って水平に伝搬する。D O E 6 3 2 aは、有利なこととして、線形回折パターンおよび半径方向対称回折パターンの総和である、位相プロファイルを有し、光の偏向および集束の両方を生産するように設計または構成されてもよい。D O E 6 3 2 aは、有利なこととして、ビームの光の一部のみが、D O E 6 3 2 aの各交差部で視認者の眼に向かって偏向される一方、光の残りが、T I Rを介して、一次導波管 6 3 2 bを通して伝搬し続けるように、低回折効率（例えば、10%）を有し得る。

【 0 0 8 6 】

伝搬する光とD O E 6 3 2 aとの間の交差部の各点において、光の一部は、一次導波管 6 3 2 bの隣接面に向かって回折され、光がT I Rから逃散し、一次導波管 6 3 2 bの面から発せられることを可能にする。いくつかの実施形態では、D O E 6 3 2 aの半径方向対称回折パターンは、加えて、ある焦点レベルを回折された光に付与し、個々のビームの光波面を成形（例えば、曲率を付与すること）し、かつビームを設計される焦点レベルに合致する角度に操向することの両方を行う。

【 0 0 8 7 】

故に、これらの異なる経路は、異なる角度におけるD O E 6 3 2 aの多重度、焦点レベル、または射出瞳において異なる充填パターンをもたらしことによって、光を一次平面導波管 6 3 2 bから外部結合させることができる。射出瞳における異なる充填パターンが、複数の深度平面を伴うライトフィールドディスプレイを作成するために有益に使用されることができる。導波管アセンブリ内の各層またはスタック内の層のセット（例えば、3層）が、個別の色（例えば、赤色、青色、緑色）を生成するために採用されてもよい。したがって、例えば、3つの隣接する層の第1のセットが、それぞれ、赤色、青色、および緑色光を第1の焦点深度において生産するために採用されてもよい。3つの隣接する層の第2のセットが、それぞれ、赤色、青色、および緑色光を第2の焦点深度において生産するために採用されてもよい。複数のセットが、種々の焦点深度を伴うフル3Dまたは4Dカラー画像ライトフィールドを生成するために採用されてもよい。

（ウェアラブルシステムの他のコンポーネント）

【 0 0 8 8 】

多くの実装では、ウェアラブルシステムは、上記に説明されるウェアラブルシステムのコンポーネントに加えて、またはその代替として、他のコンポーネントを含んでもよい。ウェアラブルシステムは、例えば、1つ以上の触知デバイスまたはコンポーネントを含んでもよい。触知デバイスまたはコンポーネントは、触覚をユーザに提供するように動作可能であってもよい。例えば、触知デバイスまたはコンポーネントは、仮想コンテンツ（例えば、仮想オブジェクト、仮想ツール、他の仮想構造）に触れると、圧力またはテクスチャの触覚を提供してもよい。触覚は、仮想オブジェクトが表す物理的オブジェクトの感覚を再現してもよい、または仮想コンテンツが表す想像上のオブジェクトまたはキャラクタ（例えば、ドラゴン）の感覚を再現してもよい。いくつかの実装では、触知デバイスまたはコンポーネントは、ユーザによって装着されてもよい（例えば、ユーザウェアラブルグローブ）。いくつかの実装では、触知デバイスまたはコンポーネントは、ユーザによって

10

20

30

40

50

保持されてもよい。

【 0 0 8 9 】

ウェアラブルシステムは、例えば、ユーザによって操作可能であって、ウェアラブルシステムへの入力またはそれとの相互作用を可能にする、1つ以上の物理的オブジェクトを含んでもよい。これらの物理的オブジェクトは、本明細書では、トーテムと称され得る。いくつかのトーテムは、無生物オブジェクト、例えば、金属またはプラスチック片、壁、テーブルの表面等の形態をとってもよい。ある実装では、トーテムは、実際には、任意の物理的入力構造（例えば、キー、トリガ、ジョイスティック、トラックボール、ロックスイッチ）を有していなくてもよい。代わりに、トーテムは、単に、物理的表面を提供してもよく、ウェアラブルシステムは、ユーザにトーテムの1つ以上の表面上にあるように見えるように、ユーザインターフェースをレンダリングしてもよい。例えば、ウェアラブルシステムは、トーテムの1つ以上の表面上に常駐するように見えるように、コンピュータキーボードおよびトラックパッドの画像をレンダリングしてもよい。例えば、ウェアラブルシステムは、トーテムとしての役割を果たす、アルミニウムの薄い長方形プレートの表面上に見えるように、仮想コンピュータキーボードおよび仮想トラックパッドをレンダリングしてもよい。長方形プレート自体は、いずれの物理的キーまたはトラックパッドまたはセンサも有していない。しかしながら、ウェアラブルシステムは、仮想キーボードまたは仮想トラックパッドを介して行われた選択または入力として、長方形プレートを用いたユーザ操作または相互作用またはタッチを検出し得る。ユーザ入力デバイス466（図4に示される）は、トラックパッド、タッチパッド、トリガ、ジョイスティック、トラックボール、ロックスイッチ、マウス、キーボード、多自由度コントローラ、または別の物理的入力デバイスを含み得る、トーテムの実施形態であってもよい。ユーザは、単独で、または姿勢と組み合わせて、トーテムを使用し、ウェアラブルシステムおよび/または他のユーザと相互作用してもよい。

【 0 0 9 0 】

本開示のウェアラブルデバイス、HMD、およびディスプレイシステムと使用可能な触知デバイスおよびトーテムの実施例は、米国特許公開第2015/0016777号（参照することによってその全体として本明細書に組み込まれる）に説明されている。

（例示的ウェアラブルシステム、環境、およびインターフェース）

【 0 0 9 1 】

ウェアラブルシステムは、高被写界深度をレンダリングされたライトフィールド内で達成するために、種々のマッピング関連技法を採用してもよい。仮想世界をマッピングする際、実世界内の全ての特徴および点を把握し、仮想オブジェクトを実世界に関連して正確に描くことが有利である。この目的を達成するために、ウェアラブルシステムのユーザから捕捉されるFOV画像が、実世界の種々の点および特徴についての情報を伝達する新しい写真を含むことによって、世界モデルに追加されることができる。例えば、ウェアラブルシステムは、マップ点（2D点または3D点等）のセットを収集し、新しいマップ点を見出し、世界モデルのより正確なバージョンをレンダリングすることができる。第1のユーザの世界モデルは、第2のユーザが第1のユーザを囲繞する世界を体験し得るように、（例えば、クラウドネットワーク等のネットワークを経由して）第2のユーザに通信されることができる。

【 0 0 9 2 】

図7は、部屋等のMR環境に関連するデータを処理するように動作可能なMRシステム700の実施例のブロック図である。MR環境700は、入力（例えば、ユーザのウェアラブルシステムからの視覚的入力702、室内カメラ等の定常入力704、種々のセンサからの感覚入力706、ユーザ入力デバイス466からのジェスチャ、トーテム、眼追跡、ユーザ入力等）を1つ以上のユーザウェアラブルシステム（例えば、ウェアラブルシステム200またはディスプレイシステム220）または定常室内システム（例えば、室内カメラ等）から受信するように構成されてもよい。ウェアラブルシステムは、種々のセンサ（例えば、加速度計、ジャイロスコープ、温度センサ、移動センサ、深度センサ、GP

10

20

30

40

50

S センサ、内向きに向けた結像システム、外向きに向けた結像システム等)を使用して、ユーザの環境の場所および種々の他の属性を決定することができる。本情報はさらに、異なる視点からの画像または種々のキューを提供し得る、部屋内の定常カメラからの情報で補完されてもよい。カメラ(室内カメラおよび/または外向きに向けた結像システムのカメラ等)によって入手される画像データは、マッピング点のセットに変えられてもよい。

【0093】

1つ以上のオブジェクト認識装置708が、受信されたデータ(例えば、点の集合)を通してクロージングし、点を認識またはマッピングし、画像をタグ付けし、マップデータベース710を用いて、意味論情報をオブジェクトに添付することができる。マップデータベース710は、経時的に収集される種々の点およびそれらの対応するオブジェクトを備えてもよい。種々のデバイスおよびマップデータベースは、ネットワーク(例えば、LAN、WAN等)を通して相互に接続され、クラウドにアクセスすることができる。

10

【0094】

本情報およびマップデータベース内の点の集合に基づいて、オブジェクト認識装置708a...708n(そのうちのオブジェクト認識装置708aおよび708nのみが簡単にするために示されている)は、環境内のオブジェクトを認識してもよい。例えば、オブジェクト認識装置は、顔、人物、窓、壁、ユーザ入力デバイス、テレビ、ドキュメント(例えば、本明細書のセキュリティ実施例において説明されるような旅券、運転免許証、パスポート)、ユーザの環境内の他のオブジェクト等を認識することができる。1つ以上のオブジェクト認識装置が、ある特性を伴うオブジェクトのために特殊化されてもよい。例えば、オブジェクト認識装置708aは、顔を認識するために使用されてもよい一方、別のオブジェクト認識装置は、ドキュメントを認識するために使用されてもよい。

20

【0095】

オブジェクト認識は、種々のコンピュータビジョン技法を使用して実施されてもよい。例えば、ウェアラブルシステムは、外向きに向けた結像システム464(図4に示される)によって入手される画像を分析し、場面再構成、イベント検出、ビデオ追跡、オブジェクト認識(例えば、人物またはドキュメント)、オブジェクト姿勢推定、顔認識(例えば、環境内の人物またはドキュメント上の画像から)、学習、インデックス化、運動推定、または画像分析(例えば、写真、署名、識別情報、旅行情報等のドキュメント内の印を識別する)等を実施することができる。1つ以上のコンピュータビジョンアルゴリズムが、これらのタスクを実施するために使用されてもよい。コンピュータビジョンアルゴリズムの非限定的実施例は、スケール不変特徴変換(SIFT)、スピードアップロバスト特徴(SURF)、配向FASTおよび回転BRIEF(ORB)、バイナリロバスト不変スケラブルキーポイント(BRISK)、高速網膜キーポイント(FREAK)、Viola-Jonesアルゴリズム、Eigenfacesアプローチ、Lucas-Kanadeアルゴリズム、Horn-Schunckアルゴリズム、Mean-shiftアルゴリズム、視覚的同時位置特定およびマッピング(vSLAM)技法、シーケンシャルベイズ推定器(例えば、カルマンフィルタ、拡張カルマンフィルタ等)、バンドル調節、適応閾値化(および他の閾値化技法)、反復最近傍点(ICP)、セミグローバルマッチング(SGM)、セミグローバルブロックマッチング(SGBM)、特徴点ヒストグラム、種々の機械学習アルゴリズム(例えば、サポートベクトルマシン、k最近傍アルゴリズム、単純ベイズ、ニューラルネットワーク(畳み込みまたは深層ニューラルネットワークを含む)、または他の教師あり/教師なしモデル等)等を含む。

30

40

【0096】

オブジェクト認識は、加えて、または代替として、種々の機械学習アルゴリズムによって実施されることができる。いったん訓練されると、機械学習アルゴリズムは、HMDによって記憶されることができる。機械学習アルゴリズムのいくつかの実施例は、回帰アルゴリズム(例えば、通常の最小2乗回帰等)、インスタンススペースのアルゴリズム(例えば、学習ベクトル量子化等)、決定ツリーアルゴリズム(例えば、分類および回帰ツリー等)、ベイズアルゴリズム(例えば、単純ベイズ等)、クラスタリングアルゴリズム(例

50

例えば、k - 平均クラスタリング等)、関連付けルール学習アルゴリズム(例えば、アプリオリアルゴリズム等)、人工ニューラルネットワークアルゴリズム(例えば、Perceptron等)、深層学習アルゴリズム(例えば、Deep Boltzmann Machine、すなわち、深層ニューラルネットワーク等)、次元削減アルゴリズム(例えば、主成分分析等)、アンサンブルアルゴリズム(例えば、Stacked Generalization等)、および/または他の機械学習アルゴリズムを含む、教師ありまたは教師なし機械学習アルゴリズムを含むことができる。いくつかの実施形態では、個々のモデルは、個々のデータセットのためにカスタマイズされることができる。例えば、ウェアラブルデバイスは、ベースモデルを生成または記憶することができる。ベースモデルは、開始点として使用され、データタイプ(例えば、テレプレゼンスセッション内の特定のユーザ)、データセット(例えば、テレプレゼンスセッション内のユーザの取得される付加的画像のセット)、条件付き状況、または他の変形例に特有の付加的モデルを生成してもよい。いくつかの実施形態では、ウェアラブルHMDは、複数の技法を利用して、集約されたデータの分析のためのモデルを生成するように構成されることができる。他の技法は、事前に定義された閾値またはデータ値を使用することを含んでもよい。

#### 【0097】

マップデータベース内の本情報および点の集合に基づいて、オブジェクト認識装置708a - 708nは、オブジェクトを認識し、オブジェクトを意味論情報で補完し、オブジェクトに動作性を与えてもよい。例えば、オブジェクト認識装置が、点のセットがドアであることを認識する場合、システムは、ある意味論情報を添付してもよい(例えば、ドアは、ヒンジを有し、ヒンジを中心として90度移動を有する)。オブジェクト認識装置が、点のセットが鏡であることを認識する場合、システムは、鏡が、部屋内のオブジェクトの画像を反射し得る、反射表面を有するという意味論情報を添付してもよい。意味論情報は、本明細書に説明されるように、オブジェクトのアフォーダンスを含むことができる。例えば、意味論情報は、オブジェクトの法線を含んでもよい。システムは、ベクトルを割り当てることができ、その方向は、オブジェクトの法線を示す。経時的に、マップデータベースは、システム(ローカルに常駐し得る、または無線ネットワークを通してアクセス可能であり得る)がより多くのデータを世界から蓄積するにつれて成長する。いったんオブジェクトが認識されると、情報は、1つ以上のウェアラブルシステムに伝送されてもよい。例えば、MRシステム700は、Californiaで起こっている場面についての情報を含んでもよい。場面についての情報は、New Yorkにおける1人以上のユーザに伝送されてもよい。FOVカメラおよび他の入力から受信されるデータに基づいて、オブジェクト認識装置および他のソフトウェアコンポーネントは、場面が世界の異なる部分に存在し得る第2のユーザに正確に「パス」され得るように、種々の画像から収集される点をマッピングし、オブジェクトを認識すること等ができる。環境700はまた、位置特定目的のために、トポロジマップを使用してもよい。

#### 【0098】

図8は、認識されたオブジェクトに関連して仮想コンテンツをレンダリングする方法800の実施例のプロセスフロー図である。方法800は、仮想場面がウェアラブルシステムのユーザに提示され得る方法を説明する。ユーザは、その場面から地理的に遠隔に存在し得る。例えば、ユーザは、New Yorkに存在し得るが、Californiaで現在起こっている場面を視認することを所望し得る、またはCaliforniaに居住する友人と散歩に行くことを所望し得る。

#### 【0099】

ブロック810では、ウェアラブルシステムは、ユーザの環境に関する入力をユーザおよび他のユーザから受信してもよい。これは、種々の入力デバイスおよびマップデータベース内にすでに保有されている知識を通して達成され得る。ユーザのFOVカメラ、センサ、GPS、眼追跡等が、ブロック810において、情報をシステムに伝達する。システムは、ブロック820において、本情報に基づいて、疎点を決定してもよい。疎点は、ユーザの周囲における種々のオブジェクトの配向および位置を表示および理解する際に使用

10

20

30

40

50

され得る、姿勢データ（例えば、頭部姿勢、眼姿勢、身体姿勢、または手のジェスチャ）を決定する際に使用されてもよい。オブジェクト認識装置 708a - 708n は、ブロック 830 において、これらの収集された点を通してクローリングし、マップデータベースを使用して、1つ以上のオブジェクトを認識してもよい。本情報は、次いで、ブロック 840 において、ユーザの個々のウェアラブルシステムに伝達されてもよく、所望の仮想場面が、それに応じて、ブロック 850 においてユーザに表示されてもよい。例えば、所望の仮想場面（例えば、CA におけるユーザ）が、New York におけるユーザの種々のオブジェクトおよび他の周囲に関連して、適切な配向、位置等において表示されてもよい。

#### 【0100】

図9は、ウェアラブルシステムの別の実施例のブロック図である。本実施例では、ウェアラブルシステム900は、世界に関するマップデータを含み得る、マップを備える。マップは、部分的に、ウェアラブルシステム上にローカルに常駐してもよく、部分的に、有線または無線ネットワークによってアクセス可能なネットワーク化された記憶場所（例えば、クラウドシステム内）に常駐してもよい。姿勢プロセス910が、ウェアラブルコンピューティングアーキテクチャ（例えば、処理モジュール260またはコントローラ460）上で実行され、ウェアラブルコンピューティングハードウェアまたはユーザの位置および配向を決定するために、マップからのデータを利用してよい。姿勢データは、ユーザが、システムを体験し、その世界内で動作するにつれて、オンザフライで収集されるデータから算出されてもよい。データは、実または仮想環境内のオブジェクトに関する画像、センサ（概して、加速度計およびジャイロスコープコンポーネントを備える、慣性測定ユニット等）からのデータ、および表面情報を備えてもよい。

#### 【0101】

疎点表現は、同時位置特定およびマッピング（例えば、入力が画像/視覚のみである構成を指す、SLAMまたはvSLAM）プロセスの出力であってもよい。システムは、世界内の種々のコンポーネントの場所だけではなく、世界が構成される内容も見出すように構成されることができる。姿勢は、マップへの取込およびマップからのデータを使用することを含め、多くの目標を達成する、構築ブロックであり得る。

#### 【0102】

一実施形態では、疎点位置は、それ自体では完全には適正ではない場合があり、さらなる情報が、多焦点AR、VR、またはMR体験を生産するために必要とされ得る。概して、深度マップ情報を指す、稠密表現が、少なくとも部分的に、本間隙を充填するために利用されてもよい。そのような情報は、立体視940と称されるプロセスから算出されてもよく、深度情報は、三角測量または飛行時間感知等の技法を使用して決定される。画像情報およびアクティブパターン（アクティブプロジェクトを使用して作成される赤外線パターン等）が、立体視プロセス940への入力としての役割を果たし得る。有意な量の深度マップ情報が、ともに融合されてもよく、このうちのいくつかは、表面表現を用いて要約されてもよい。例えば、数学的に定義可能な表面は、ゲームエンジンのような他の処理デバイスへの効率的（例えば、大規模点群に対して）かつ要約しやすい入力であってもよい。したがって、立体視プロセス（例えば、深度マップ）940の出力は、融合プロセス930において組み合わせられてもよい。姿勢950は、同様に、本融合プロセス930への入力であってもよく、融合930の出力は、マップ取込プロセス920への入力となる。サブ表面が、トポグラフィマッピング等において相互と接続し、より大きい表面を形成し得、マップは、点および表面の大規模ハイブリッドとなる。

#### 【0103】

複合現実プロセス960における種々の側面を解決するために、種々の入力が、利用されてもよい。例えば、図9に描写される実施形態では、ゲームパラメータは、システムのユーザが1匹以上のモンスターと種々の場所においてモンスターバトルゲームをプレイしていること、モンスターが死んでいる、種々の条件下で逃げている（ユーザがモンスターを撃つ場合等）、種々の場所における壁または他のオブジェクト、および同等物を決定するための

10

20

30

40

50

入力であってもよい。世界マップは、複合現実に対する別の有用な入力となるように、そのようなオブジェクトが相互に対して存在する場所に関する情報を含んでもよい。世界に対する姿勢は、同様に入力となり、ほぼあらゆる双方向システムに対して重要な役割を果たす。

#### 【0104】

ユーザからの制御または入力は、ウェアラブルシステム900への別の入力である。本明細書に説明されるように、ユーザ入力は、視覚的入力、ジェスチャ、トーテム、オーディオ入力、感覚入力等を含むことができる。動き回るまたはゲームをプレーするために、例えば、ユーザは、ウェアラブルシステム900に、所望する対象に関して命令する必要がある。空間内で自ら移動するだけでなく、利用され得る種々の形態のユーザ制御が、存在する。一実施形態では、トーテム（例えば、ユーザ入力デバイス）、または玩具銃等のオブジェクトが、ユーザによって保持され、システムによって追跡されてもよい。システムは、好ましくは、ユーザがアイテムを保持していることを把握し、ユーザがアイテムと行っている相互作用の種類を理解するように構成されるであろう（例えば、トーテムまたはオブジェクトが、銃である場合、システムは、場所および配向、および、そのようなアクティビティがカメラのいずれかの視野内にないときでも、生じている状況の決定を補助し得る、IMU等のセンサを装備し得る、トリガまたは他の感知ボタンまたは要素をユーザがクリックしているかどうかを理解するように構成されてもよい）。

10

#### 【0105】

手のジェスチャ追跡または認識もまた、入力情報を提供してもよい。ウェアラブルシステム900は、ボタン押下のため、左または右、停止、握持、保持等をジェスチャするために、手のジェスチャを追跡および解釈するように構成されてもよい。例えば、1つの構成では、ユーザは、非ゲーム環境において電子メールまたはカレンダーを通して捲る、または別の人物またはプレーヤと「フィストパンプ」を行うことを所望し得る。ウェアラブルシステム900は、動的である場合とそうではない場合がある、最小量の手のジェスチャを活用するように構成されてもよい。例えば、ジェスチャは、停止を示すために手を広げる、OKを示すために親指を上げる、OKではないことを示すために親指を下げる、または指向性コマンドを示すために左右または上下に手をフリップするような、単純な静的ジェスチャであってもよい。

20

#### 【0106】

眼追跡は、別の入力である（例えば、ユーザが見ている場所を追跡し、ディスプレイ技術を制御し、具体的深度または範囲にレンダリングする）。一実施形態では、眼の輻輳・開散運動が、三角測量を使用して決定されてもよく、次いで、その特定の人物のために開発された輻輳・開散運動/遠近調節モデルを使用して、遠近調節が、決定されてもよい。眼追跡は、眼カメラによって実施され、眼視線（例えば、片眼または両眼の方向または配向）を決定することができる。例えば、眼の近傍に設置された電極による電位の測定（例えば、電気眼球図記録）等の他の技法も、眼追跡のために使用されることができる。

30

#### 【0107】

音声認識は、単独で、または他の入力（例えば、トーテム追跡、眼追跡、ジェスチャ追跡等）と組み合わせて使用され得る、別の入力であり得る。システム900は、オーディオストリームを環境から受信する、オーディオセンサ（例えば、マイクロホン）を含むことができる。受信されたオーディオストリームは、（例えば、処理モジュール260、270または中央サーバ1650によって）処理され、（他の音声または背景オーディオから）ユーザの音声を認識し、コマンド、パラメータ等をオーディオストリームから抽出することができる。例えば、システム900は、オーディオストリームから、語句「あなたのIDを見せてください」が発せられたことを識別し、本語句がシステム900の装着者（例えば、検閲者の環境内の別の人物ではなく、セキュリティ検閲者）によって発せられたことを識別し、語句および状況のコンテキスト（例えば、セキュリティ検問所）から、実施されるべき実行可能コマンド（例えば、装着者のFOV内のもののコンピュータビジョン分析）およびコマンドが実施されるべきオブジェクト（「あなたのID」）が存在す

40

50

ることを抽出し得る。システム900は、発話している人物（例えば、発話がARDの装着者または別の人物または音声（例えば、環境内のラウドスピーカによって伝送される録音された音声）からのものであるかどうか）を決定するための話者認識技術、および発せられている内容を決定するための発話認識技術を組み込むことができる。音声認識技法は、周波数推定、隠れマルコフモデル、ガウス混合モデル、パターンマッチングアルゴリズム、ニューラルネットワーク、マトリクス表現、ベクトル量子化、話者ダイアライゼーション、決定ツリー、および動的な時間伸縮（DTW）技法を含むことができる。音声認識技法はまた、コホートモデルおよび世界モデル等のアンチ話者技法を含むことができる。スペクトル特徴は、話者特性を表す際に使用されてもよい。

#### 【0108】

カメラシステムに関して、図9に示される例示的ウェアラブルシステム900は、3対のカメラ、すなわち、ユーザの顔の両側に配列される相対的に広いFOVまたは受動SLAM対のカメラと、ユーザの正面に配向され、立体視結像プロセス940をハンドリングし、また、ユーザの顔の正面の手のジェスチャおよびトーテム/オブジェクトの軌道を捕捉するための異なる対のカメラとを含むことができる。FOVカメラおよび立体視プロセス940のための一対のカメラは、外向きに向いた結像システム464（図4に示される）の一部であってもよい。ウェアラブルシステム900は、眼ベクトルおよび他の情報を三角測量するために、ユーザの眼に向かって配向される眼追跡カメラ（図4に示される内向きに向いた結像システム462の一部であり得る）を含むことができる。ウェアラブルシステム900はまた、1つ以上のテクスチャ化光プロジェクタ（赤外線（IR）プロジェクタ等）を備え、テクスチャを場面の中に投入してもよい。

#### 【0109】

図10は、ウェアラブルシステムへのユーザ入力を決定するための方法1000の実施例のプロセスフロー図である。本実施例では、ユーザは、トーテムと相互作用してもよい。ユーザは、複数のトーテムを有してもよい。例えば、ユーザは、ソーシャルメディアアプリケーションのための指定される1つのトーテム、ゲームをプレーするための別のトーテム等を有してもよい。ブロック1010では、ウェアラブルシステムは、トーテムの運動を検出してよい。トーテムの移動は、外向きに向いた結像システムを通して認識されてもよい、またはセンサ（例えば、触知グローブ、画像センサ、手追跡デバイス、眼追跡カメラ、頭部姿勢センサ等）を通して検出されてもよい。

#### 【0110】

少なくとも部分的に、検出されたジェスチャ、眼姿勢、頭部姿勢、またはトーテムを通じた入力に基づいて、ウェアラブルシステムは、ブロック1020において、基準フレームに対するトーテム（またはユーザの眼または頭部またはジェスチャ）の位置、配向、または移動を検出する。基準フレームは、それに基づいてウェアラブルシステムがトーテム（またはユーザ）の移動をアクションまたはコマンドに変換する、マップ点のセットであってもよい。ブロック1030では、トーテムとのユーザの相互作用が、マッピングされる。基準フレーム1020に対するユーザ相互作用のマッピングに基づいて、システムは、ブロック1040において、ユーザ入力を決定する。

#### 【0111】

例えば、ユーザは、トーテムまたは物理的オブジェクトを前後に移動させ、仮想ページを捲り、次のページに移動する、または1つのユーザインターフェース（UI）ディスプレイ画面から別のUI画面に移動することを示してもよい。別の実施例として、ユーザは、ユーザのFOR内の異なる実または仮想オブジェクトを見るために、その頭部または眼を移動させてもよい。特定の实または仮想オブジェクトにおけるユーザの注視が、閾値時間より長い場合、実または仮想オブジェクトは、ユーザ入力として選択されてもよい。いくつかの実装では、ユーザの眼の輻輳・開散運動が、追跡されることができ、遠近調節/輻輳・開散運動モデルが、ユーザが合焦している深度平面に関する情報を提供する、ユーザの眼の遠近調節状態を決定するために使用されることができ、いくつかの実装では、ウェアラブルシステムは、レイキャスティング技法を使用して、ユーザの頭部姿勢または

10

20

30

40

50

眼姿勢の方向に沿っている実または仮想オブジェクトを決定することができる。種々の実装では、レイキャスティング技法は、実質的に殆ど横幅を伴わない細い光線束を投じるステップ、または実質的横幅を伴う光線（例えば、円錐または円錐台）を投じるステップを含むことができる。

#### 【0112】

ユーザインターフェースは、本明細書に説明されるようなディスプレイシステム（図2におけるディスプレイ220等）によって投影されてもよい。これはまた、1つ以上のプロジェクタ等の種々の他の技法を使用して表示されてもよい。プロジェクタは、画像をキャンバスまたは球体等の物理的オブジェクト上に投影してもよい。ユーザインターフェースとの相互作用は、システムの外部またはシステムの一部の1つ以上のカメラを使用して（例えば、内向きに向いた結像システム462または外向きに向いた結像システム464を使用して）追跡されてもよい。

10

#### 【0113】

図11は、仮想ユーザインターフェースと相互作用するための方法1100の実施例のプロセスフロー図である。方法1100は、本明細書に説明されるウェアラブルシステムによって実施されてもよい。方法1100の実施形態は、ウェアラブルシステムのFOV内の人物またはドキュメントを検出するために、ウェアラブルシステムによって使用されることができる。

#### 【0114】

ブロック1110では、ウェアラブルシステムは、特定のUIを識別してもよい。UIのタイプは、ユーザによって事前決定されてもよい。ウェアラブルシステムは、特定のUIがユーザ入力（例えば、ジェスチャ、視覚データ、オーディオデータ、感覚データ、直接コマンド等）に基づいて取り込まれる必要があることを識別してもよい。UIは、例えば、システムの装着者が、（例えば、旅客検問所において）ドキュメントを装着者に提示するユーザを観察している、セキュリティシナリオに特有であり得る。ブロック1120では、ウェアラブルシステムは、仮想UIのためのデータを生成してもよい。例えば、UIの境界、一般的構造、形状等と関連付けられたデータが、生成されてもよい。加えて、ウェアラブルシステムは、ウェアラブルシステムがユーザの物理的場所に関連してUIを表示し得るように、ユーザの物理的場所のマップ座標を決定してもよい。例えば、UIが、身体中心である場合、ウェアラブルシステムは、リングUIがユーザの周囲に表示され得る、または平面UIが壁上またはユーザの正面に表示され得るように、ユーザの物理的立ち位置、頭部姿勢、または眼姿勢の座標を決定してもよい。本明細書に説明されるセキュリティコンテキストでは、UIは、装着者が、旅行者および旅行者のドキュメントを見ている間、UIを容易に視認し得るように、UIがドキュメントをシステムの装着者に提示している旅行者を圍繞しているかのように表示され得る。UIが、手中心の場合、ユーザの手のマップ座標が、決定されてもよい。これらのマップ点は、FOVカメラ、感覚入力を通して受信されるデータ、または任意の他のタイプの収集されたデータを通して導出されてもよい。

20

30

#### 【0115】

ブロック1130では、ウェアラブルシステムは、データをクラウドからディスプレイに送信してもよい、またはデータは、ローカルデータベースからディスプレイコンポーネントに送信されてもよい。ブロック1140では、UIは、送信されたデータに基づいて、ユーザに表示される。例えば、ライトフィールドディスプレイは、仮想UIをユーザの眼の一方または両方の中に投影することができる。いったん仮想UIが作成されると、ウェアラブルシステムは、ブロック1150において、単に、ユーザからのコマンドを待機し、より多くの仮想コンテンツを仮想UI上に生成してもよい。例えば、UIは、ユーザの身体またはユーザの環境内の人物（例えば、旅行者）の身体の周囲の身体中心リングであってもよい。ウェアラブルシステムは、次いで、コマンド（ジェスチャ、頭部または眼移動、音声コマンド、ユーザ入力デバイスからの入力等）を待機してもよく、認識される場合（ブロック1160）、コマンドと関連付けられた仮想コンテンツが、ユーザに表示

40

50

されてもよい（ブロック 1 1 7 0）。

【 0 1 1 6 】

ウェアラブルシステム、UI、およびユーザ体験（UX）の付加的实施例は、米国特許公開第 2 0 1 5 / 0 0 1 6 7 7 7 号（参照することによってその全体として本明細書に組み込まれる）に説明されている。

（持続的座標フレーム）

【 0 1 1 7 】

いくつかの実施形態では、ウェアラブルシステムは、マップデータベース 7 1 0 等のマップデータベース内に 1 つ以上の持続的座標フレーム（PCF）を記憶してもよい。PCF は、経時的に変化しない実世界（例えば、ユーザの物理的環境）における空間内の点の周囲に構築されてもよい。いくつかの実施形態では、PCF は、経時的に頻繁に変化しない、または経時的に変化する可能性が低い、空間内の点の周囲に構築されてもよい。例えば、殆どの建物は、1 つの場所に留まるように設計されるが、車は、1 つの場所から別の場所に人および物を移動させるように設計されるため、建物の上の点は、車の上の点よりも経時的に場所を変化させる可能性が低い。

【 0 1 1 8 】

PCF は、場所を規定するための機構を提供し得る。いくつかの実施形態では、PCF は、座標系を伴う点として表され得る。PCF 座標系は、実世界において固定されてもよく、セッション毎に（すなわち、ユーザがシステムをオフにし、次いで、再びオンにするときに）変化しなくてもよい。

【 0 1 1 9 】

いくつかの実施形態では、PCF 座標系は、PCF がセッションの持続時間のみにわたって持続するように、ユーザセッションの開始時にシステムによって選定される空間内の恣意的な点であり得る、ローカル座標フレームと整合し得る。そのような PCF は、ユーザ姿勢決定のために利用されてもよい。

【 0 1 2 0 】

PCF は、マップデータベース 7 1 0 等のマップデータベースに記録されてもよい。いくつかの実施形態では、本システムは、1 つ以上の PCF を決定し、実世界のデジタルマップ（「世界メッシュ」として本明細書に説明されるシステムに実装され得る）等のマップ内に PCF を記憶する。いくつかの実施形態では、本システムは、経時的に不変である特徴、点、および/またはオブジェクトを探すことによって、PCF を選定してもよい。いくつかの実施形態では、本システムは、システム上のユーザセッションの間で変化しない、特徴、点、オブジェクト等を探すことによって、PCF を選定してもよい。本システムは、随意に、上記に説明される特徴のうちの一つ以上のものを探す、他のルールベースのアルゴリズムと組み合わせ、1 つ以上のコンピュータビジョンアルゴリズムを利用して、任意に、上記に説明される特徴のうちの一つ以上のものを探す、他のルールベースのアルゴリズムの実施例が、オブジェクト認識との関連で上記に説明される。いくつかの実施形態では、PCF は、複数のアプリケーションまたは他のシステムプロセスが利用し得る、システムレベル決定であってもよい。いくつかの実施形態では、PCF は、アプリケーションレベルにおいて決定されてもよい。故に、PCF は、ウェアラブルシステムの周囲の物理的世界を表す、センサデータ内で認識可能な 1 つ以上の点または特徴の集合等の複数の方法のうちの一つ以上で表され得ることを理解されたい。

（世界メッシュ）

【 0 1 2 1 】

3D再構築は、入力として画像（例えば、着色/グレースケール画像、深度画像、または同等物）を取り入れ、ユーザの環境および/または実世界等の観察された場面を表す 3Dメッシュを（例えば、自動的に）生成する、3Dコンピュータビジョン技法である。いくつかの実施形態では、観察された場面を表す 3Dメッシュは、世界メッシュと呼ばれ得る。3D再構築は、仮想現実、マッピング、ロボット、ゲーム、映画製作等において多くの用途を有する。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 2 2 】

実施例として、3D再構築アルゴリズムが、入力画像（例えば、着色/グレースケール画像、着色/グレースケール画像+深度画像、または深度のみ）を受信し、適宜、入力画像を処理し、捕捉された深度マップを形成することができる。例えば、受動深度マップが、着色画像からマルチビュー立体視アルゴリズムを使用して生成されることができ、能動深度マップが、構造化光深度センサ等の能動感知技術を使用して取得されることができ。以下の実施例が図示されるが、本願の実施形態は、任意の好適な世界メッシュ作成方法から生成され得る、世界メッシュを利用してよい。当業者は、多くの変形例、修正、および代替物を認識するであろう。

## 【 0 1 2 3 】

図17は、捕捉された深度マップの複数のフレームを使用して、場面の3Dメッシュを作成するための方法を図示する、簡略化されたフローチャートである。図17を参照すると、捕捉された深度マップの複数のフレームから、場面の3Dモデル、例えば、場面と関連付けられる3D表面を表す3D三角形メッシュを作成するための方法が、図示される。方法1700は、捕捉された深度マップのセットを受信するステップ(1702)を含む。捕捉された深度マップは、各ピクセルが、ピクセルから深度画像を取得するカメラまでの深度を表す、関連付けられる深度値を有する、深度画像である。ピクセルあたり3つ以上のチャンネルを有し得る着色画像（例えば、赤色、緑色、および青色成分を伴うRGB画像）と比較して、深度マップは、ピクセル（すなわち、カメラからのピクセル距離）あたり単一のチャンネルを有することができる。捕捉された深度マップのセットを受信するプロセスは、入力画像、例えば、RGB画像を処理し、捕捉された深度マップのフレームとも称される、1つ以上の捕捉された深度マップを生産するステップを含むことができる。他の実施形態では、捕捉された深度マップは、飛行時間カメラ、LIDAR、立体視カメラ、または同等物を使用して取得され、したがって、システムによって受信される。

## 【 0 1 2 4 】

捕捉された深度マップのセットは、異なるカメラ角度および/または位置からの深度マップを含む。実施例として、深度マップストリームが、移動深度カメラによって提供されることができ。移動深度カメラが、パンおよび/または移動するにつれて、深度マップは、深度画像のストリームとして生産される。別の実施例として、静止深度カメラが、異なる角度および/または異なる位置、またはそれらの組み合わせから、場面の一部または全ての複数の深度マップを収集するために使用され得る。

## 【 0 1 2 5 】

本方法はまた、基準フレーム内で捕捉された深度マップのセットと関連付けられるカメラ姿勢を整合させるステップ(1704)と、基準フレーム内で捕捉された深度マップのセットをオーバーレイするステップ(1706)とを含む。ある実施形態では、姿勢推定のプロセスは、全てのカメラから深度点を整合させるため、かつ3D世界座標において局所的小および大域的に一貫した点群を作成するために利用される。世界座標における同一の位置からの深度点は、可能な限り相互に近く整合されるべきである。しかしながら、深度マップに存在する不正確度に起因して、姿勢推定は、通常、特に、壁の隅、壁の端部、屋内場面内のドア枠、および同等物等の構造特徴上では、完璧ではなく、生成されたメッシュ内に存在するときに、これらの構造特徴上にアーチファクトを引き起こす。さらに、これらの不正確度は、アーチファクトがユーザにとってはるかに目立つであろうため、メッシュ境界が遮蔽物（すなわち、背景オブジェクトを遮蔽するオブジェクト）と見なされるときに悪化され得る。

## 【 0 1 2 6 】

各深度画像と関連付けられるカメラの位置および配向を示す、カメラ姿勢を整合させるために、深度マップが、オーバーレイされ、隣接および/または重複するピクセルの位置の差異が、低減される、または最小限にされる。いったん基準フレーム内のピクセルの位置が、調節されると、カメラ姿勢は、カメラ姿勢を調節されたピクセル位置と整合させるように、調節および/または更新される。したがって、カメラ姿勢は、基準フレーム内で

10

20

30

40

50

整合される(1706)。換言すると、レンダリングされた深度マップが、推定カメラ姿勢に基づいて、全ての深度マップの深度点を基準フレーム(例えば、3D世界座標系)に投影することによって作成されることができる。

【0127】

本方法はさらに、立体融合を実施し(1708)、再構築された3Dメッシュを形成するステップ(1710)を含む。立体融合プロセスは、複数の捕捉された深度マップを、観察された場面の符号・距離関数の離散化バージョンとして立体表現に融合するステップを含むことができる。3Dメッシュ生成は、3D空間内の立体表現から多角形メッシュを抽出するためのマーチングキューブアルゴリズムまたは他の好適な方法の使用を含むことができる。

10

【0128】

実世界環境の3Dメッシュ(例えば、世界メッシュ)を作成するための方法およびシステムを説明する、さらなる詳細が、「Methods and Systems for Detecting and Combining Structural Features in 3D Reconstruction」と題された、米国非仮特許出願第15/274,823号(明示的に参照することによってその全体として本明細書に組み込まれる)で提供されている。

(ユーザ操作プロセス)

【0129】

図12は、ユーザが場面を作成および保存し、次いで、後にその場面を開き得る、本明細書に説明されるシステムおよび方法を使用する、ユーザ相互作用の例示的プロセス1200を図示する。例えば、ユーザが、上記に説明されるウェアラブルシステム200および/または900等のAR/VR/MRウェアラブルシステム上でゲームをプレーし得る。ゲームは、ユーザが、仮想ブロックを利用して仮想構造を構築することを可能にし得る。ユーザは、精巧な構造、例えば、ユーザの家のレプリカを構築して1日中過ごし、後に使用するために構造を保存することを所望し得る。ユーザは、最終的にユーザの近隣または都市全体を構築することを所望し得る。ユーザが、ユーザの家を保存する場合、ユーザは、例えば、次の日に、家を再び開き、近隣に取り組み続けることができる。多くの近隣が、家の設計を再使用するため、ユーザは、5つの基本設計のみを構築して別個に保存し、近隣を構築するために、それらの設計を単一の場面に1回またはそれを上回ってロードすることが可能であり得る。近隣場面は、次いで、付加的場面として保存され得る。ユーザが、構築し続けることを所望する場合、ユーザは、いくつかの実施形態では、5つの基本的な家の設計のうちの1つ以上のものと組み合わせて、近隣場面のうちの1つ以上のものをロードし、都市全体を構築し続け得る。

20

30

【0130】

ユーザは、将来のゲーム/設計における後続の再使用のために、ブロック設計の任意の組み合わせ(すなわち、単一の壁、単一の家、家の通り全体、近隣等)を保存することを選定し得る。

【0131】

本実施例では、ユーザは、捕捉プロセスを開始するための制御としての役割を果たす、アイコンを選択することによって、場面を記憶するプロセスを開始する。ステップ1202では、ユーザは、カメラアイコンを選択し得る。いくつかの実施形態では、アイコンは、カメラではなくてもよいが、システム上に仮想カメラを作成し得る、システム上のコンピュータプログラムまたはコードの異なる視覚表現(例えば、テキスト、画像等)であり得る。例えば、視覚表現は、「カメラ」、「カメラを始動させる」、または「写真を撮影する」等の言葉であり得る、または視覚表現は、カメラの画像、写真の画像、花の画像、または人物の画像等の画像であり得る。任意の好適な視覚表現が、使用されてもよい。

40

【0132】

ユーザが、カメラアイコンまたは仮想カメラの視覚表現を選択するとき、仮想カメラが、ユーザの環境に現れ得る。仮想カメラは、ユーザによって相互作用されてもよい。例え

50

ば、ユーザは、仮想カメラを通して見て、カメラのFOVを通して実および仮想世界コンテンツを視認し得る、ユーザは、仮想カメラを握持し、カメラを周囲に動かし得る、および/またはユーザは、(例えば、仮想カメラを無効にするため、写真を撮影するため等に)ユーザメニューを通してカメラを操作し得る。いくつかの実施形態では、ユーザ相互作用は、例えば、図9-11において上記に説明される通りである。いくつかの実施形態では、仮想カメラは、ウェアラブルデバイスを通じたユーザのFOVと同一のFOVを提供し得る。いくつかの実施形態では、仮想カメラは、ユーザの右眼、ユーザの左眼、またはユーザの眼の両方と同一のFOVを提供し得る。

#### 【0133】

ステップ1204では、仮想カメラが、場面をフレームに入れるまで動作されてもよい。いくつかの実施形態では、カメラは、場面を選択する様式を特定し得る、ユーザ選好に基づく技法を使用して、場面をフレームに入れてもよい。例えば、フレームは、最初に、仮想カメラが最初にユーザに表示されるときに仮想カメラカメラビューファインダ(すなわち、レンズおよび/またはカメラシステムの視野を示すデバイスまたはカメラの一部)を通じたデフォルトビューであってもよい。ビューファインダは、多くの実世界デジタルカメラが、画像が捕捉される前にそれをプレビューするために実世界カメラの裏にディスプレイを有する方法に類似して、仮想カメラ上に表示されるプレビュー画像としてユーザに現れ得る。いくつかの実施形態では、ユーザは、カメラを操作し、場面のフレームを変化させ得る。変化したフレームは、仮想カメラ上に表示されるプレビュー画像を変化させ得る。例えば、ユーザは、トーテム等の上記に説明されるようなマルチDOFコントローラ上のボタンを押下することによって、仮想カメラを選択し、仮想カメラを移動させるためにトーテムを移動させ得る。いったんユーザが、仮想カメラを通して所望のビューを有すると、ユーザは、ボタンを解放し、仮想カメラの移動を停止させ得る。仮想カメラは、いくつかまたは全ての可能性として考えられる平行移動(例えば、左/右、前方/後方、または上/下)または回転(例えば、ヨー、ピッチ、またはロール)において移動されてもよい。仮想カメラ選択のためのボタンのクリックおよび解放、および仮想カメラを解放するためのボタンの第2のクリックおよび解放等の代替ユーザ相互作用が、使用されてもよい。他の相互作用も、仮想カメラを通して場面をフレームに入れるために使用されてもよい。

#### 【0134】

仮想カメラは、ステップ1204の間にプレビュー画像をユーザに表示してもよい。プレビュー画像は、仮想カメラFOV内にある仮想コンテンツを含有してもよい。代替として、または加えて、いくつかの実施形態では、プレビュー画像は、世界メッシュデータの視覚表現を備えてもよい。例えば、ユーザには、実際の長椅子と同一の場所で、仮想カメラFOV内に実世界の長椅子のメッシュバージョンが見え得る。仮想コンテンツおよびメッシュデータは、空間的に正しくあり得る。例えば、仮想アバタが、実世界の長椅子の上に着席した場合、仮想アバタは、同一の場所、配向、および/または位置において、メッシュ長椅子の上に着席して現れるであろう。いくつかの実施形態では、仮想コンテンツのみが、プレビュー画像内に表示される。いくつかの実施形態では、仮想コンテンツは、仮想コンテンツが実世界において設置されるものと同一の空間配列でプレビューされる。いくつかの実施形態では、仮想コンテンツは、クラスタ、列、円、または他の好適な配列等の異なる空間配列でプレビューされる。

#### 【0135】

いくつかの実施形態では、本システムは、例えば、ビューファインダを通して可能な限り最大数の仮想オブジェクトを含むように、仮想カメラを通して場面を自動的にフレームに入れてもよい。ユーザのFOVが仮想カメラFOVに合致するように、仮想場面をフレームに入れること等の自動場面フレーミングの代替方法が、使用されてもよい。いくつかの実施形態では、本システムは、より高い優先度のオブジェクトがフレーム内にあるように、オブジェクトの階層を使用して、場面を自動的にフレームに入れてもよい。例えば、人、イヌ、ネコ、鳥等の生き物は、テーブル、椅子、カップ等の無生物オブジェクトより

10

20

30

40

50

も高い優先度であり得る。他の好適な方法が、場面を自動的にフレームに入れるために、または自動フレーミングのための優先度システムを作成するために、使用されてもよい。

【0136】

場面がフレームに入れられる方法にかかわらず、本システムは、保存された場面データを捕捉してもよい。保存された場面データは、保存された場面が後に開かれるときに、場面の仮想コンテンツをレンダリングするために、拡張現実システムによって使用されてもよい。いくつかの実施形態では、保存された場面は、相互に対して空間的に固定された場所に保存された場面オブジェクトを備えてもよい。

【0137】

いくつかの実施形態では、保存された場面データは、場面が、後の時間に、および/または場面が保存されたときおよび場合と異なる場所で、再レンダリングされ得るように、保存された場面を完全に表すデータを備えてもよい。いくつかの実施形態では、保存された場面データは、保存された場面をユーザにレンダリングおよび表示するために、システムによって要求されるデータを備えてもよい。いくつかの実施形態では、保存された場面データは、保存されたPCF、保存された場面の画像、および/または保存された場面オブジェクトを備える。

10

【0138】

いくつかの実施形態では、保存されたPCFは、保存された場面が保存されたときにユーザに最も近いPCFであってもよい。いくつかの実施形態では、保存されたPCFは、フレームに入れられた場面内のPCFであってもよい(ステップ1204)。いくつかの実施形態では、保存されたPCFは、場面が保存されたときのユーザのFOVおよび/またはFOR内のPCFであってもよい。いくつかの実施形態では、保存するために利用可能な1つを上回るPCFが存在し得る。この場合、本システムは、最も確実なPCF(例えば、上記のPCFの説明通り、経時的に変化する可能性が最も低いPCF)を自動的に選定してもよい。いくつかの実施形態では、保存された場面データは、保存された場面と関連付けられる1つを上回るPCFを有してもよい。保存された場面データは、一次PCF、および1つ以上のバックアップまたは二次PCFを指定してもよい。

20

【0139】

いくつかの実施形態では、場面の一部として保存されることになる仮想オブジェクトは、場面が保存されるときに、フレームに入れられた場面内のオブジェクトに基づいて決定されてもよい。保存された場面オブジェクトは、例えば、場面が保存された時間にユーザの実世界環境に位置するように現れる、仮想オブジェクト(例えば、デジタルコンテンツ)であってもよい。いくつかの実施形態では、保存された場面オブジェクトは、保存された場面内の1つ以上の(最大で全ての)ユーザメニューを除外してもよい。いくつかの実施形態では、保存された場面オブジェクトは、仮想カメラのFOV内に全ての仮想オブジェクトを備える。いくつかの実施形態では、保存された場面オブジェクトは、ユーザがユーザのFOR内で実世界において知覚し得る、全ての仮想オブジェクトを備える。いくつかの実施形態では、保存された場面オブジェクトは、ユーザがユーザのFOV内で実世界において知覚し得る、全ての仮想オブジェクトを備える。いくつかの実施形態では、保存された場面オブジェクトは、仮想コンテンツが仮想カメラのFOV、ユーザのFOV、および/またはユーザのFOR内にあるかどうかにかかわらず、ユーザの環境にある全ての仮想コンテンツを備える。いくつかの実施形態では、保存された場面オブジェクトは、ユーザの環境内の仮想オブジェクトの任意のサブセットを備えてもよい。サブセットは、仮想オブジェクトのタイプ等の基準に基づいてもよく、例えば、1つのサブセットは、構築ブロックに関するものであり得、異なるサブセットは、建物の周囲の造園(例えば、植物)に関するものであり得る。場面を保存するための例示的プロセスが、図13Aに関連して下記に説明される。

30

40

【0140】

仮想コンテンツおよび場所情報を記憶することに加えて、ステップ1206におけるシステムは、フレームに入れられた場面の画像を捕捉してもよい。いくつかの実施形態では

50

、画像は、ユーザが、コントローラ上のボタンを押すこと、ジェスチャを通した、ユーザ頭部姿勢を通した、ユーザ視線を通した、および/または任意の他の好適なユーザ相互作用等のユーザ相互作用を提供するときに、捕捉される。いくつかの実施形態では、本システムは、画像を自動的に捕捉してもよい。本システムは、ステップ1204のいくつかの実施形態の場合のように、本システムが場面を自動的にフレームに入れ終わったときに、画像を自動的に捕捉してもよい。いくつかの実施形態では、本システムは、例えば、タイマを使用することによって、ユーザがステップ1204において場面をフレームに入れた後に、画像を自動的に捕捉してもよい(例えば、ユーザが最後にカメラを移動させた以降に5秒が経過した場合、本システムは、画像を自動的に捕捉するであろう)。自動画像捕捉の他の好適な方法も、使用されてもよい。いくつかの実施形態では、場面の記憶が、画像の捕捉をトリガする同一のイベントにตอบสนองして開始されてもよいが、2つのアクションは、いくつかの実施形態では、独立して制御されてもよい。

10

#### 【0141】

いくつかの実施形態では、捕捉された画像は、ハードドライブ等の恒久メモリに保存されてもよい。いくつかの実施形態では、恒久メモリは、上記に説明されるような、ローカル処理およびデータモジュール260であってもよい。いくつかの実施形態では、本システムは、画像が捕捉されるときに場面を保存してもよい。いくつかの実施形態では、捕捉された画像は、仮想オブジェクト、世界メッシュ、実世界オブジェクト、および/またはレンダリング可能なデータを伴う任意の他のコンテンツを備えてもよい。いくつかの実施形態では、ユーザは、1つを上回る場面を保存することを所望し得、故に、本プロセスは、ステップ1202に戻るようにループしてもよい。仮想オブジェクトと、実世界オブジェクトとを備える、画像を捕捉することに関連する方法およびシステムを説明する、さらなる詳細が、「Technique for recording augmented reality data」と題された、米国非仮特許出願第15/924,144号(現在は公開第US2018/0268611号)(参照することによってその全体として本明細書に明示的に組み込まれる)で提供されている。

20

#### 【0142】

ステップ1208では、保存された場面アイコンが、選択されてもよい。保存された場面アイコンは、ステップ1206において捕捉されるフレームに入れられた場面であってもよい。いくつかの実施形態では、保存された場面アイコンは、保存された場面の任意の好適な視覚表現であってもよい。いくつかの実施形態では、保存された場面アイコンは、ステップ1206において捕捉される画像を備えてもよい。例えば、保存された場面アイコンは、ボックスの片側が捕捉された画像を備える、3Dボックスとして現れてもよい。いくつかの実施形態では、保存された場面アイコンは、1つ以上の保存された場面アイコンのうちの一つであってもよい。保存された場面アイコンは、保存された場面選択のために設計されるユーザメニュー内に提示されてもよい。

30

#### 【0143】

いったん場面が保存されると、それらは、保存された場面の仮想コンテンツが、場面が開かれたユーザの拡張現実環境に現れるように、ユーザによって開かれてもよい。拡張現実システムへの例示的ユーザインターフェースでは、場面が、場面を開くことをトリガするためのアイコンの選択を示す方法で、保存された場面アイコンを選択することによって、開かれてもよい。インジケーションは、ロードアイコン等のコマンドのユーザ開始を介してもよい、または、例えば、コンテキストから推論されてもよい。いくつかの実施形態では、ユーザは、保存された場面アイコンを選択してもよい。ユーザは、ボタンのクリック、ジェスチャ、および/または音声コマンド等の任意の好適なユーザ相互作用を使用して、保存された場面アイコンを選択してもよい。いくつかの実施形態では、本システムは、保存された場面アイコンを自動的に選択してもよい。例えば、本システムは、ユーザ場所以に基づいて、保存された場面アイコンを自動的に選択してもよい。本システムは、ユーザが現在位置する部屋内で前もって保存された、保存された場面に対応する、保存された場面アイコンを自動的に選択してもよい。いくつかの実施形態では、本システムは、コン

40

50

テキストに基づいて、保存された場面アイコンを自動的に選択してもよい。例えば、ユーザが、学校での場面を保存した場合、本システムは、ユーザが任意の教育設定にある場合、保存された場面アイコンを自動的に選択してもよい。

**【 0 1 4 4 】**

図 1 2 は、保存された場面を選択し、開くためのステップを含む。ステップ 1 2 1 0 では、保存された場面アイコンが、そのデフォルト場所から移動される。いくつかの実施形態では、保存された場面アイコンは、1 つ以上の保存された場面を表す、1 つ以上の保存された場面アイコンを含有し得る、保存された場面ユーザメニュー内に位置する。いくつかの実施形態では、保存された場面アイコンは、保存された場面ユーザメニュー内に位置せず、代わりに、隔離されたアイコンである。例えば、保存された場面アイコンは、保存された場面内に自動的に設置されてもよい。具体的実施例として、保存された場面アイコンは、保存された P C F 場所に、または場面が保存されたときにユーザがいた場所に、自動的に設置されてもよい。

10

**【 0 1 4 5 】**

ステップ 1 2 1 2 では、保存された場面アイコンが、ユーザの環境に設置されてもよい。いくつかの実施形態では、ユーザは、例えば、マルチ D O F コントローラ上のボタンを押下することによって、保存された場面ユーザメニュー 1 2 0 8 から保存された場面アイコンを選択してもよい。コントローラを移動させることによって、ユーザは、次いで、ユーザメニュー 1 2 1 0 から保存された場面アイコンを引き出し、次いで、マルチ D O F コントローラ上のボタンを解放することによって、保存された場面アイコン 1 2 1 2 を設置することができる。いくつかの実施形態では、ユーザは、例えば、マルチ D O F コントローラ上のボタンを押下することによって、そのデフォルトの保存された P C F 場所 1 2 0 8 から保存された場面アイコンを選択してもよい。ユーザは、次いで、デフォルトの保存された P C F 場所 1 2 1 0 から外に保存された場面アイコンを移動させ、次いで、マルチ D O F コントローラ上のボタンを解放することによって、例えば、ユーザの現在の場所のより近くに、保存された場面アイコン 1 2 1 2 を設置してもよい。いくつかの実施形態では、本システムは、保存された場面アイコン 1 2 1 2 を自動的に設置してもよい。例えば、本システムは、保存された場面アイコンをユーザから固定された距離まで自動的に移動させてもよい、またはトーテムの先端等にマルチ D O F コントローラに対して保存された場面アイコンを自動的に設置してもよい。いくつかの実施形態では、本システムは、例えば、挟むまたは指し示すジェスチャ等の特定のジェスチャが実施される場合、ユーザの手に対して固定された場所に保存された場面アイコンを自動的に設置してもよい。設置がシステムによって、またはユーザによって自動的に実施されるかどうかにかかわらず、任意の他の好適な方法が、保存された場面アイコン 1 2 1 2 を設置するために使用されてもよい。

20

30

**【 0 1 4 6 】**

ステップ 1 2 1 2 の後に、保存された場面アイコンは、オリジナル場面のコピーにインスタンス化されてもよい 1 2 2 0、または保存された場面アイコンは、ステップ 1 2 1 4 - 1 2 1 8 によってさらに操作されてもよい。

**【 0 1 4 7 】**

ステップ 1 2 1 4 では、ユーザは、保存された場面が開かれることになる場所を示す、視覚アンカノードの位置を選択してもよい。いったん視覚アンカノードが、選択されると、保存された場面が開かれるときに、本システムは、仮想コンテンツが、保存された場面アンカノードに対して有するものと同じの空間関係を視覚アンカノードに対して伴って現れるように、視覚アンカノードと整合される保存された場面アンカノードを伴って、保存された場面の仮想コンテンツをレンダリングしてもよい。いくつかの実施形態では、保存された場面アイコンは、視覚アンカノードの場所を示してもよい。いくつかの実施形態では、保存された場面アイコンは、設置された 1 2 1 2 後に、その視覚表現を変化させ、以前はユーザに可視ではなかった視覚アンカノードを備えてもよい。いくつかの実施形態では、保存された場面アイコンは、視覚アンカノードの異なる視覚表現と置換されてもよい

40

50

。いくつかの実施形態では、保存された場面アイコンおよび視覚アンカノードは、同一である。いくつかの実施形態では、視覚アンカノードは、保存された場面アンカノードの視覚表現を提供する、保存された場面アイコンと別個のアイコンであってもよい。

**【 0 1 4 8 】**

保存された場面アンカノードは、保存された場面内の保存された場面オブジェクトの間で一貫した空間相対性を維持するために、全ての保存された場面オブジェクトが相対的に設置される、ルートノードであってもよい。いくつかの実施形態では、保存された場面アンカノードは、保存された場面データの少なくとも一部を表す、ノードの保存された場面階層内の最高ノードである。いくつかの実施形態では、保存された場面アンカノードは、保存された場面データの少なくとも一部を表す、階層構造内のアンカノードである。いくつかの実施形態では、保存された場面アンカノードは、相互に対して保存された場面オブジェクトを設置するための参照点として作用してもよい。いくつかの実施形態では、保存された場面アンカノードは、保存された場面オブジェクトに関するシーングラフを表し得る。

10

**【 0 1 4 9 】**

視覚アンカノードがユーザに現れる方法にかかわらず、ユーザは、ユーザインターフェースを通して、視覚アンカノードの場所を設定するようにシステムに命令してもよい。ステップ 1 2 1 6 では、ユーザは、視覚アンカノードを移動させてもよい。いくつかの実施形態では、視覚アンカノードが、移動されるとき、仮想場面オブジェクトは、視覚アンカノードとともに移動する。いくつかの実施形態では、視覚アンカノードは、保存された場面アンカノードの視覚表現である。いくつかの実施形態では、視覚アンカノードは、それを用いて保存された場面アンカノードの場所および配向を操作するための点および座標系を提供し得る。いくつかの実施形態では、視覚アンカノード 1 2 1 6 を移動させることは、平行移動、回転、および/または 6 D O F 移動を意味し得る。

20

**【 0 1 5 0 】**

ステップ 1 2 1 8 では、ユーザは、視覚アンカノードを設置してもよい。いくつかの実施形態では、ユーザは、例えば、トーテム上のボタンを押すことによって、視覚アンカノード 1 2 1 4 を選択してもよい。ユーザは、次いで、ユーザの実世界環境内で視覚アンカノード 1 2 1 6 を移動させ、次いで、例えば、トーテム上のボタンを解放することによって、視覚アンカノード 1 2 1 8 を設置してもよい。視覚アンカノードを移動させることは、ユーザの実世界に対して保存された場面全体を移動させる。ステップ 1 2 1 4 - 1 2 1 8 は、ユーザの実世界内の保存された場面オブジェクトの全てを移動させるように機能し得る。いったん保存された場面が、所望の場所に来ると、保存された場面は、インスタンス化されてもよい 1 2 2 0。ステップ 1 2 2 0 では、保存された場面をインスタンス化することは、保存された場面の完全なコピーがユーザに提示されることを意味し得る。しかしながら、保存された場面の仮想コンテンツは、拡張現実システムによってレンダリングされる他の仮想コンテンツと同一の物理および他の特性を伴って提示され得ることを理解されたい。保存された場面が開かれる場所で物理的オブジェクトによって遮蔽される仮想コンテンツは、ユーザに可視ではない場合がある。同様に、視覚場面アンカノードに対するその位置によって決定されるような仮想コンテンツの位置が、ユーザの F O V の外側にあり得るとき、同様に、場面を開く時間に可視ではない場合がある。拡張現実システムは、それでもなお、それをレンダリングするために利用可能な本仮想コンテンツについての情報を有してもよく、これは、本仮想コンテンツがユーザに可視となるように、ユーザの姿勢または環境が変化するときを生じ得る。

30

40

**【 0 1 5 1 】**

ステップ 1 2 2 0 の後に、本プロセスは、ステップ 1 2 0 8 から開始することを繰り返してもよい。本ループは、ユーザが、一度に 1 つを上回る保存された場面をユーザの環境にロードすることを可能にし得る。

**【 0 1 5 2 】**

一例示的实施形態では、プロセス 1 2 0 0 は、ユーザが、コンポーネント（例えば、ア

50

アプリケーションからの操作可能なオブジェクトとして提供される、事前設計、事前ロードされた) 仮想構築ブロックからユーザの家のレプリカを構築すること等、1つ以上のコンポーネント仮想オブジェクト部品を場面にすでに組み立てているユーザから開始する。ユーザは、次いで、カメラアイコン1202を選択し、場面1204をフレームに入れ、場面が備える内容をユーザが思い出すことを助け、次いで、ユーザは、ボタンを押下し、ユーザの家のレプリカの画像1206を捕捉する。本時点で、ユーザの家のレプリカは、システムに保存され、ユーザの家のレプリカに対応する、保存された場面アイコンが、保存された場面ユーザメニュー内でユーザに表示されてもよい。ユーザは、システムをオフにし、その夜は就寝し、次いで、次の日に構築を再開してもよい。ユーザは、トーテム上のボタンをクリックすることによって、保存された場面ユーザメニューからユーザの家のレプリカに対応する、保存された場面アイコン1208を選択し、保存された場面ユーザメニュー1210から保存された場面を引き出し、次いで、保存された場面アイコンを所望の場所までドラッグし、トーテム上のボタンを解放することによって、ユーザの正面に保存された場面アイコン1212を設置してもよい。保存された場面オブジェクトのプレビューが、保存された場面オブジェクトに対して中心に位置する視覚アンカノードを伴って、ユーザに自動的に現れてもよい。プレビューは、保存された場面の白く塗られた空間的に正しい視覚のみのコピーとして現れてもよい。ユーザは、プレビューに基づいて、保存された場面が位置する場所を変化させることを決定してもよく、したがって、トーテム上のボタンをクリックすることによって、視覚アンカノード1214を選択し、トーテムを移動させることによって、視覚アンカノード1216を移動させ(これは、保存された場面オブジェクトの全てを視覚アンカノードとともに移動させ、視覚アンカノードに対して、保存された場面オブジェクトの間で内部的に相対的位置付けを維持し得る)、次いで、トーテム上のボタンを解放することによって、ユーザの環境内の異なる場所に視覚アンカノード1218を設置してもよい。ユーザは、次いで、ユーザメニューから「場面をロードする」仮想ボタンを選択してもよく、これは、保存された場面をインスタンス化させ1220、したがって、完全な保存された場面データ(例えば、それが保存された場所と異なる場所を潜在的に除く、オリジナル場面の正確なコピー)をレンダリングすることによって、仮想場面を完全にロードし得る。

(場面を保存するためのプロセス)

【0153】

図13Aは、本明細書に説明されるシステムおよび方法を使用して、場面を保存するための例示的プロセス1300aを図示する。プロセス1300aは、すでに開いており、ユーザが、1つ以上の事前設計された仮想オブジェクトをユーザの実世界環境の中に設置することを可能にし得る、上記に説明されるウェアラブルシステム200および/または900等のAR/VR/MRウェアラブルシステム上で起動する、アプリケーションを用いて、開始してもよい。ユーザの環境は、すでにメッシュ化されていてもよい(例えば、アプリケーションに利用可能な世界メッシュがすでに作成されている)。いくつかの実施形態では、世界メッシュは、例えば、図7および/または図8からのマップデータベース710等のマップデータベースへの入力であってもよい。世界メッシュは、マップデータベース内に記憶される、より大型の世界メッシュを形成するように、他のユーザから、または異なるセッションからの同一のユーザから、および/または経時的に、世界メッシュと組み合わせられてもよい。より大型の世界メッシュは、パス可能な世界と呼ばれ得、オブジェクトタグ、場所タグ、および同等物に加えて、実世界からのメッシュデータを備えてもよい。いくつかの実施形態では、アプリケーションに利用可能なメッシュ化された実世界環境は、任意のサイズであってもよく、ウェアラブルシステムの処理能力によって決定されてもよい(アプリケーションに配分される最大配分算出リソースを超越し得ない)。いくつかの実施形態では、アプリケーションに利用可能なメッシュ化された実世界環境(世界メッシュ)は、10フィートの高さを伴って15フィート×15フィートの占有面積を有してもよい。いくつかの実施形態では、アプリケーションに利用可能な世界メッシュは、ユーザが位置する部屋または建物のサイズであってもよい。いくつかの実施形態で

は、アプリケーションに利用可能な世界メッシュサイズおよび形状は、アプリケーションが最初に開かれるときにウェアラブルシステムによってメッシュ化される、最初の300平方フィートであってもよい。いくつかの実施形態では、アプリケーションに利用可能なメッシュは、最大閾値が満たされるまでメッシュ化される、最初の面積および体積である。任意の他の表面積または体積測定値も、ウェアラブルシステムが利用可能な算出リソースを有する限り、任意の数量で使用されてもよい。アプリケーションに利用可能な世界メッシュの形状は、任意の形状であってもよい。いくつかの実施形態では、表面積が、アプリケーションに利用可能な世界メッシュに関して画定されてもよく、正方形、長方形、円、多角形等の形状であり得、1つの連続面積であってもよい、または（例えば、合計が最大表面積閾値を超越しない限り）2つ以上の不連続面積であってもよい。いくつかの実施形態では、体積が、アプリケーションに利用可能な世界メッシュに関して画定されてもよく、立方体、球体、円環体、円柱、直方体、円錐、角錐、角柱等であってもよく、連続体積であってもよい、または（例えば、合計が最大体積閾値を超越しない限り）2つ以上の不連続体積であってもよい。

10

#### 【0154】

例示的プロセス1300aは、図12に関して説明されるように、カメラアイコンが選択されるときに、ステップ1202から開始してもよい。ステップ1202は、本システムに、仮想レンダリングカメラを仮想レンダリング場面1304の中に設置させてもよい。仮想レンダリング場面は、1つ以上のプロセッサ（例えば、処理モジュール260または270、または遠隔データリポジトリ280、またはウェアラブルシステム200等）上のデータの操作によって作成される、ユーザに利用可能な全てのレンダリング可能な仮想コンテンツのデジタル表現であってもよい。1つ以上の仮想レンダリングカメラが、仮想レンダリング場面内に設置されてもよい。仮想レンダリングカメラは、仮想レンダリングカメラが、（仮想レンダリング世界）空間内の場所および配向を有し、その場所および配向から3D場面の2D画像を捕捉し得るという点で、実世界カメラと同様に機能してもよい。

20

#### 【0155】

仮想レンダリングカメラは、ウェアラブルシステムのためのレンダリングパイプラインのための入力として作用してもよく、仮想レンダリングカメラの場所および配向は、レンダリングカメラが指し示しているもののインジケーションとしてユーザにレンダリングされるであろう、ユーザの環境の一部に存在する仮想コンテンツを含む、環境のその部分を画定する。レンダリングパイプラインは、ウェアラブルシステムがデジタルデータをユーザに表示する準備ができていない仮想コンテンツに変換するために要求される、1つ以上のプロセスを含んでもよい。いくつかの実施形態では、ウェアラブルシステムのためのレンダリングは、処理モジュール160および/または270の一部である、またはそれに接続され得る、グラフィック処理ユニット（GPU）内に位置し得る、レンダリングエンジン内で生じ得る。いくつかの実施形態では、レンダリングエンジンは、画像をディスプレイ220に提供し得る、GPU内のソフトウェアモジュールであってもよい。いくつかの実施形態では、仮想レンダリングカメラは、仮想レンダリングカメラが、図12のコンテキストに説明されるように、仮想カメラビューファインダを通じたデフォルトビューと同一の視点および/またはFOVを有するような位置および配向で、仮想レンダリング場面内に設置されてもよい。

30

40

#### 【0156】

いくつかの実施形態では、時として、「レンダリングカメラ」、「ピンホール視点カメラ」（または単に「視点カメラ」）、または「仮想ピンホールカメラ」とも称される、「仮想レンダリングカメラ」は、可能性として、仮想世界内のオブジェクトのデータベースから、仮想画像コンテンツをレンダリングするために使用するためのシミュレートされたカメラである。オブジェクトは、ユーザまたは装着者に対する、かつ可能性としてユーザまたは装着者を囲繞する環境内の実際のオブジェクトに対する、場所および配向を有してもよい。換言すると、レンダリングカメラは、そこからユーザまたは装着者が仮想レンダリ

50

ング世界空間の3D仮想コンテンツ(例えば、仮想オブジェクト)を視認することになる、レンダリング空間内の視点を表し得る。ユーザは、仮想レンダリングカメラの視点から捕捉される2D画像を視認することによって、レンダリングカメラ視点を視認し得る。レンダリングカメラは、該眼に提示されるべき仮想オブジェクトのデータベースに基づいて、仮想画像をレンダリングするように、レンダリングエンジンによって管理されてもよい。仮想画像は、ユーザまたは装着者の視点から、ステップ1204において場面をフレームに入れ得る仮想カメラの視点から、または任意の他の所望の視点から撮影された場合のようにレンダリングされてもよい。例えば、仮想画像は、内因性パラメータの具体的セット(例えば、焦点距離、カメラピクセルサイズ、主点座標、スキュー/歪みパラメータ等)と、外因性パラメータの具体的セット(例えば、仮想世界に対する平行移動成分および回転成分)とを有する、ピンホールカメラ(「レンダリングカメラ」に対応する)によって捕捉された場合のようにレンダリングされてもよい。仮想画像は、レンダリングカメラの位置および配向(例えば、レンダリングカメラの外因性パラメータ)を有する、そのようなカメラの視点から撮影される。

【0157】

本システムは、内因性および外因性レンダリングカメラパラメータを定義および/または調節してもよい。例えば、本システムは、仮想画像が、ユーザまたは装着者の視点からであるように現れる画像を提供するように、ユーザまたは装着者の眼に対して具体的場所を有するカメラの視点から捕捉された場合のようにレンダリングされ得るように、外因性レンダリングカメラパラメータの特定のセットを定義してもよい。本システムは、後に、例えば、眼追跡のために使用されるような、該具体的場所との位置合わせを維持するように、オンザフライで外因性レンダリングカメラパラメータを動的に調節してもよい。同様に、内因性レンダリングカメラパラメータが、定義され、経時的に動的に調節されてもよい。いくつかの実装では、画像は、ユーザまたは装着者の眼に対する具体的場所(視点の中心または回転の中心、または他の場所等)に開口(例えば、ピンホール)を有するカメラの視点から捕捉された場合のように、レンダリングされる。

【0158】

レンダリングパイプラインおよびレンダリングカメラに関連する方法およびシステムを説明する、さらなる詳細が、「Methods and Systems for Detecting and Combining Structural Features in 3D Reconstruction」と題された、米国非仮特許出願第15/274,823号、および「Virtual, augmented, and mixed reality systems and methods」と題された、米国非仮特許出願第15/683,677号(参照することによってその全体として本明細書に明示的に組み込まれる)で提供されている。

【0159】

ステップ1306では、本システムは、ステップ1204においてフレームに入れられるような、フレームに入れられた場面1306をレンダリングしてもよい。いくつかの実施形態では、本システムは、仮想カメラの場所および/または配向が、場面フレーミング1204の間に、または任意の他の好適な時間に変化するとき、システムによって定義される通常リフレッシュ率においてフレームに入れられた場面をレンダリングしてもよい。いくつかの実施形態では、仮想カメラがステップ1204の間に移動するにつれて、仮想レンダリングカメラは、仮想レンダリング場面内の対応する移動とともに移動し、仮想カメラ視点に対応する視点を維持する。いくつかの実施形態では、仮想レンダリングカメラは、仮想レンダリングカメラに利用可能な全てのレンダリング可能なデータがレンダリングパイプラインに送信されることを要求し得る。レンダリング可能なデータは、仮想コンテンツをユーザに表示するためにウェアラブルシステムによって要求されるデータの集合であってもよい。レンダリング可能なデータは、仮想コンテンツをレンダリングするためにウェアラブルシステムによって要求されるデータの集合であってもよい。レンダリング可能なデータは、仮想レンダリングカメラの視野内の仮想コンテンツを表し得る。代替

10

20

30

40

50

として、または加えて、レンダリング可能なデータは、物理的世界内のオブジェクトを表し、ウェアラブルシステムのセンサを用いて入手される物理的世界の画像から抽出され、レンダリングされ得る形式に変換される、データを含んでもよい。

【0160】

例えば、ウェアラブル拡張現実システムのカメラを用いて収集される画像から生成される、未加工世界メッシュデータは、レンダリング可能ではない場合がある。未加工世界メッシュデータは、頂点の集合であってもよく、したがって、3Dオブジェクトまたは表面としてユーザに表示され得るデータではなくてもよい。未加工テキスト形式の未加工世界メッシュデータは、仮想カメラ（およびそれらの視点が同期化されるため、仮想レンダリングカメラ）の場所に対して3つの点（ $x$ 、 $y$ 、および $z$ ）を備える、頂点を備えてもよい。未加工テキスト形式の未加工世界メッシュデータはまた、例えば、各頂点が接続される他のノードまたは頂点を表すデータを備えてもよい。各頂点は、1つ以上の他の頂点に接続されてもよい。いくつかの実施形態では、世界メッシュデータは、頂点が接続される他のノードを規定する、空間内の場所およびデータであると考えられ得る。未加工世界メッシュデータ内の頂点および接続頂点データは、続いて、多角形、表面、故に、メッシュを構築するために使用されてもよいが、未加工世界メッシュデータをレンダリング可能にするために付加的データを要求するであろう。例えば、シェーダ、または同一の機能を実施することが可能な任意の他のプログラムが、未加工世界メッシュデータを可視化するために使用されてもよい。プログラムは、自動的に未加工世界メッシュデータを計算的に可視化するためのルールセットに従ってもよい。シェーダは、各頂点場所にドットを描き、次いで、各頂点と頂点に接続される頂点のセットとの間に線を描くようにプログラムされてもよい。シェーダは、1つ以上の色、パターン等（例えば、青色、緑色、虹色、格子縞等）でデータを可視化するようにプログラムされてもよい。いくつかの実施形態では、シェーダは、世界メッシュデータの点および接続を図示するように設計されるプログラムである。いくつかの実施形態では、シェーダは、線およびドットを接続し、テクスチャまたは他の視覚的発現が追加され得る表面を作成してもよい。いくつかの実施形態では、レンダリング可能な世界メッシュデータは、UV座標等のUVデータを備えてもよい。いくつかの実施形態では、レンダリング可能な世界メッシュデータは、未加工世界メッシュデータ内の頂点の間の重複または障害物を決定するための深度チェックを備えてもよい、または深度チェックは、代替として、別個のプロセスとしてレンダリングパイプライン内で実施されてもよい。いくつかの実施形態では、シェーダおよび/または他のプロセスを適用し、未加工世界メッシュデータを可視化することは、ユーザが、典型的には非視覚データであるものを可視化し、続いて、視認することを可能にする。いくつかの実施形態では、他の未加工データまたは従来的に非視覚的なデータが、未加工世界メッシュデータに関して説明されるプロセスを使用して、レンダリング可能なデータに変換されてもよい。例えば、空間内に場所を有するあらゆるものが、例えば、シェーダを適用することによって、可視化されてもよい。いくつかの実施形態では、PCFが、PCFのように位置付けられ、配向され得る、アイコンを定義するデータを提供すること等によって、可視化されてもよい。

【0161】

レンダリング可能なデータ（例えば、レンダリング可能な3Dデータ、3Dレンダリング可能デジタルオブジェクト）の別の実施例は、ビデオゲームの中のキャラクタ、仮想アバタ、または図12に関して説明されるようにユーザの家のレプリカを構築するために使用される構築ブロック等の3D仮想オブジェクトに関するデータである。3D仮想オブジェクトに関するレンダリング可能なデータは、メッシュデータと、メッシュレンダラデータとを備えてもよい。いくつかの実施形態では、メッシュデータは、頂点データ、法線データ、UVデータ、および/または三角形インデックスデータのうちの1つ以上のものを備えてもよい。いくつかの実施形態では、メッシュレンダラデータは、1つ以上のテクスチャデータセットと、1つ以上の性質（例えば、光沢、鏡面反射レベル、粗度、散乱色、周囲色、鏡面反射色等の材料性質等）とを備えてもよい。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 6 2 】

いくつかの実施形態では、仮想レンダリングカメラは、レンダリングされるべきレンダリング可能なデータのサブセットを決定する、設定を有してもよい。例えば、仮想レンダリングカメラは、レンダリング可能なデータの3つのセット、すなわち、仮想オブジェクト、世界メッシュ、およびPCFをレンダリングすることが可能であり得る。仮想カメラは、仮想オブジェクトのみ、世界メッシュのみ、PCFのみ、またはレンダリング可能なデータのそれらの3つのセットの任意の組み合わせをレンダリングするように設定されてもよい。いくつかの実施形態では、レンダリング可能なデータの任意の数のサブセットが存在し得る。いくつかの実施形態では、仮想レンダリングカメラを設定し、仮想オブジェクトデータを用いて世界メッシュデータをレンダリングすることは、ユーザが、従来の非視覚的なデータ（例えば、未加工世界メッシュデータ）に重ね合わせられる従来の視覚データ（例えば、3D仮想オブジェクト）を見ることを可能にし得る。

10

## 【 0 1 6 3 】

図13Bは、本明細書に説明されるシステムおよび方法を使用して、フレームに入れられた場面をレンダリングするための例示的プロセス1300bを図示する。プロセス1300bは、ステップ1306をより詳細に説明し得る。フレームに入れられた場面をレンダリングするためのプロセス1300bは、レンダリング可能なデータを要求するステップ1318から開始し得る。いくつかの実施形態では、図12の仮想カメラに対応し得る、仮想レンダリングカメラは、仮想レンダリング場面内で仮想レンダリングカメラのFOV内に位置する全てのレンダリング可能なオブジェクトに関するレンダリング可能なデータを要求する。いくつかの実施形態では、仮想レンダリングカメラは、仮想レンダリングカメラが要求するようにプログラムされた、オブジェクトに関するレンダリング可能なデータのみを要求し得る。例えば、仮想レンダリングカメラは、3D仮想オブジェクトに関するレンダリング可能なデータのみを要求するようにプログラムされてもよい。いくつかの実施形態では、仮想レンダリングカメラは、3D仮想オブジェクトに関するレンダリング可能なデータおよび世界メッシュデータに関するレンダリング可能なデータを要求し得る。

20

## 【 0 1 6 4 】

ステップ1320では、レンダリング可能なデータが、レンダリングパイプライン1320に送信される。いくつかの実施形態では、レンダリングパイプラインは、ウェアラブルシステム200等のウェアラブルシステムのためのレンダリングパイプラインであってもよい。他の実施形態では、レンダリングパイプラインは、異なるデバイス上に、異なるコンピュータ上に位置する、または遠隔で実施されてもよい。ステップ1322では、レンダリングされた場面が、作成される。いくつかの実施形態では、レンダリングされた場面は、レンダリングパイプラインの出力であってもよい。いくつかの実施形態では、レンダリングされた場面は、3D場面の2D画像であってもよい。いくつかの実施形態では、レンダリングされた場面は、ユーザに表示されてもよい。いくつかの実施形態では、レンダリングされた場面は、表示される準備ができていないが、実際には表示されていない、場面データを備えてもよい。

30

## 【 0 1 6 5 】

いくつかの実施形態では、本システムは、フレームに入れられた場面をレンダリングし、仮想カメラビューファインダを通して、レンダリングされた場面をユーザに表示する。これは、仮想カメラが移動している際でも、ユーザがフレームに入れられた場面を視認し、画像を捕捉するステップ1206がその時点で実施された場合に捕捉されるであろう2D画像をプレビューすることを可能にし得る。いくつかの実施形態では、レンダリングされた場面は、視覚的および非視覚的なレンダリング可能なデータを備えてもよい。

40

## 【 0 1 6 6 】

ステップ1204の後に、ユーザは、画像を捕捉することを選定する1206、またはキャンセルを選択し1302、場面保存プロセス1300aをキャンセルしてもよい。いくつかの実施形態では、ステップ1302は、ユーザによって実施されてもよい。いくつ

50

かの実施形態では、ステップ1302は、システムによって自動的に実施されてもよい。例えば、本システムが、（例えば、フレーム内の仮想オブジェクトの全てを捕捉するように）プログラムされる仕様通りに、ステップ1204において場面を自動的にフレームに入れることができない場合、本システムは、ステップ1302において、場面保存プロセス1300aを自動的にキャンセルしてもよい。キャンセルが、ステップ1302において選択される場合、本システムは、プロセス1200から、例えば、仮想レンダリング場面1308から、仮想カメラに対応する仮想レンダリングカメラを除去する。

#### 【0167】

画像が、ステップ1206において捕捉される場合、本システムは、2D画像1310を捕捉する。いくつかの実施形態では、本システムは、仮想レンダリング場面内の仮想レンダリングカメラを利用して、（レンダリングされている2D画像を表すデータを記憶する）写真を撮影することによって、2D画像を捕捉する。いくつかの実施形態では、仮想レンダリングカメラは、実世界カメラと類似的に機能し得る。仮想レンダリングカメラは、仮想レンダリングカメラの視点から2D画像平面上への3D場面の投影を捕捉することによって、3D場面データを2D画像に変換してもよい。いくつかの実施形態では、3D場面データは、ピクセル情報として捕捉される。いくつかの実施形態では、仮想レンダリングカメラが、レンダリング可能なデータの1つのサブセットと全てのサブセットとの間のいずれかの場所で捕捉するようにプログラムされてもよい一方、実世界カメラが、ビューに存在する全てのものを捕捉するため、仮想レンダリングカメラは、実世界カメラに類似しない。ステップ1310において捕捉される2D画像は、カメラが捕捉するようにプログラムされる、レンダリング可能なデータのサブセットのみを備えてもよい。レンダリング可能なデータのサブセットは、3Dオブジェクト等の従来の視覚データおよび/または世界メッシュまたはPCF等の従来の非視覚データを備えてもよい。

#### 【0168】

ステップ1312および1314では、本システムは、場面を保存する。場面を保存するステップは、仮想レンダリングカメラによってレンダリングされている仮想コンテンツを表すデータ、いくつかの実施形態では、位置情報等の上記に説明されるような保存された場面データのタイプのうちのいずれかまたは全てを保存するステップを伴い得る。ステップ1312では、本システムは、場面を最近傍PCFに結び付ける。アプリケーションは、PCF IDの要求を、PCFおよびそれらの対応する場所のリストを管理する下位レベルシステム動作に送信してもよい。下位レベルシステム動作は、PCFデータを備え得る、マップデータベースを管理してもよい。いくつかの実施形態では、PCFは、別個のPCFアプリケーションによって管理される。場面に結び付けられるPCFは、保存されたPCFと呼ばれ得る。

#### 【0169】

ステップ1314では、本システムは、保存された場面データをウェアラブルシステムの恒久メモリに書き込む。いくつかの実施形態では、恒久メモリは、ハードドライブであってもよい。いくつかの実施形態では、恒久メモリは、上記に説明されるようなローカル処理およびデータモジュール260であってもよい。いくつかの実施形態では、保存された場面データは、保存された場面を完全に表すデータを備えてもよい。いくつかの実施形態では、保存された場面データは、保存された場面をユーザにレンダリングおよび表示するために、システムによって要求されるデータを備えてもよい。いくつかの実施形態では、保存された場面データは、保存されたPCF、保存された場面の画像、および/または保存された場面オブジェクトを備える。保存された場面オブジェクトは、保存された場面オブジェクトデータによって表され得る。いくつかの実施形態では、保存された場面オブジェクトデータは、オブジェクトの種類に関するタグを備えてもよい。保存された場面オブジェクトが、事前設計されたベースオブジェクトを修正することによって導出される、実施形態では、保存された場面オブジェクトデータはまた、保存された場面オブジェクトと事前設計されたベースオブジェクトとの間の差異を示してもよい。いくつかの実施形態では、保存された場面オブジェクトデータは、付加的性質および/または状態データを加

10

20

30

40

50

えた、事前設計されたベースオブジェクト名を備えてもよい。いくつかの実施形態では、保存された場面オブジェクトデータは、保存された場面オブジェクトが、それが保存された方法のコピーとして再ロードするために要求され得る、状態、物理、および他の性質を加えたレンダリング可能なメッシュを備えてもよい。

#### 【0170】

ステップ1316では、本システムは、保存された場面アイコンをユーザメニューに追加してもよい。保存された場面アイコンは、保存された場面のための視覚表現であってもよく、随意に、ステップ1310において捕捉される2D画像を備えてもよい。保存された場面アイコンは、ユーザメニュー、例えば、保存された場面ユーザメニュー内に設置されてもよい。保存された場面ユーザメニューは、アプリケーションのための1つ以上の保存された場面を含有してもよい。

10

(保存された場面をロードするためのプロセス)

#### 【0171】

図14は、本明細書に説明されるシステムおよび方法を使用して、場面をロードするための例示的プロセス1400を図示する。プロセス1400は、ユーザがユーザメニューを開く、ステップ1402から開始し得る。ユーザメニューは、1つ以上の保存された場面を表し得る、1つ以上の保存された場面アイコンを備えてもよい。いくつかの実施形態では、ユーザメニューは、保存された場面ユーザメニューであってもよい。ステップ1402に回答して、本システムは、PCFチェック1422を実施してもよい。PCFチェックは、ユーザの現在の位置に最も近いPCF(現在のPCF)を決定する、1つ以上の

20

#### 【0172】

保存されたPCFが、現在のPCFに合致する場合、保存された場面は、ユーザメニューの現在のPCFセクション内に設置されてもよい1424。保存されたPCFが、現在のPCFに合致しない場合、保存された場面は、ユーザメニュー内の他のPCFセクション内に設置されてもよい。いくつかの実施形態では、ステップ1424および1426は、例えば、ユーザメニューが、ユーザの現在の場所に基づいて保存された場面をカテゴライズしない場合、またはユーザの現在のPCFが、決定されることができない場合、組み合わせられてもよい。プロセス1400における本時点で、ユーザは、保存された場面ユーザメニューを視認してもよい。いくつかの実施形態では、ユーザメニューは、2つのセクション、すなわち、現在のPCFに合致する保存されたPCFを有する、保存された場面のための1つのセクション、および現在のPCFに合致しない保存されたPCFを有する、保存された場面のための第2のセクションに分離される。いくつかの実施形態では、2つのセクションのうちの1つは、空であり得る。

30

#### 【0173】

ステップ1404では、ユーザが、ユーザメニューから保存された場面アイコンを選択してもよい。ユーザメニューは、保存された場面ユーザメニューを備えてもよい。いくつかの実施形態では、ユーザは、トーテムまたは他のユーザコントローラ上のボタンのクリック等のユーザ相互作用を通して、保存された場面アイコンを選択してもよい。

40

#### 【0174】

ステップ1406では、ユーザは、選択される保存された場面の仮想コンテンツのコンテンツが、保存された場面が開かれることになるユーザの環境にロードされることを示す、アクションを講じてもよい。例えば、ユーザは、ユーザメニュー1406から保存された場面アイコンを除去してもよい。いくつかの実施形態では、ステップ1406は、ユーザが保存された場面アイコンを選択するために使用されるボタンを押し続けるにつれて生じ得る。ステップ1428は、ステップ1406の結果として生じ得る。保存された場面アイコンが、ユーザメニュー1406から除去されるとき、本システムは、保存された場面(または保存された場面データ)をハードドライブまたは他の恒久メモリ1428から

50

揮発性メモリにロードしてもよい。

【0175】

保存された場面コンテンツのための環境内の場所もまた、決定されてもよい。図示される実施形態では、保存された場面が、それが保存された同一の場所で開かれるとき、本システムは、場面が保存された時間に現れた同一の場所で保存された場面の視覚コンテンツを表示してもよい。代替として、保存された場面が、異なる場所で開かれる場合、ステップ416、1418、および1420に関連して下に説明されるようなユーザ入力を受信するステップ等の代替アプローチが、使用されてもよい。場面が記憶されたときと同一の場所にオブジェクトを伴って保存された場面を開くことをサポートするために、ステップ1430では、本システムは、PCFチェックを実施してもよい。PCFチェックは、ユーザの現在の位置に最も近いPCF（現在のPCF）を決定する、1つ以上のプロセスを含んでもよい。いくつかの実施形態またはプロセス1400では、PCFチェック1422またはPCFチェック1430のいずれかが、両方の代わりに実施されてもよい。いくつかの実施形態では、付加的PCFチェックが、プロセス1400に追加されてもよい。PCFチェックは、固定された時間間隔で（例えば、1分あたり1回、1秒あたり1回、5分毎に1回等）生じてもよい、またはユーザの場所の変化に基づいてもよい（例えば、ユーザ移動が、検出される場合、本システムは、付加的PCFチェックを追加してもよい）。

10

【0176】

ステップ1432では、保存されたPCFが、現在のPCFに合致する場合、保存された場面オブジェクトは、PCFに対してプレビュー設置される。いくつかの実施形態では、プレビュー設置されることは、保存された場面データと関連付けられる視覚データのみをレンダリングするステップを含んでもよい。いくつかの実施形態では、プレビュー設置されることは、視覚データおよび/または付加的視覚データの外観を改変するための1つ以上のシェードと組み合わせて、保存された場面データと関連付けられる視覚データをレンダリングするステップを含んでもよい。付加的視覚データの実施例は、視覚アンカノードから保存された場面オブジェクトのそれぞれまで延在する、1つ以上の線であってもよい。いくつかの実施形態では、ユーザは、保存された場面オブジェクトの場所を示す入力を提供すること等によって、ステップ1432を実施することに関与し得る。いくつかの実施形態では、本システムは、ステップ1432を自動的に実施してもよい。例えば、本システムは、保存された場面オブジェクトの中心における場所を計算し、次いで、中心に視覚アンカノードを設置することによって、ステップ1432を自動的に実施してもよい。

20

30

【0177】

ステップ1434では、保存されたPCFが、現在のPCFに合致しない場合、保存された場面オブジェクトは、視覚アンカノードに対してプレビュー設置される。いくつかの実施形態では、相対的設置は、視覚アンカノードが保存された場面オブジェクトの中心にあるように、保存された場面オブジェクトを設置するステップであってもよい。代替として、保存された場面オブジェクトは、それらのオブジェクトが保存された場面アンカノードに対して有する同一の空間関係を視覚アンカノードに対して有するように位置付けられてもよい。いくつかの実施形態では、設置は、ユーザから離れた固定された距離（例えば、眼の高さでz方向にユーザから2フィート離れて）視覚アンカノードに設置することによって決定されてもよい。いくつかの実施形態では、ユーザは、視覚アンカノードの場所を示す入力を提供すること等によって、ステップ1434を実施することに関与し得る。いくつかの実施形態では、本システムは、ステップ1434を自動的に実施してもよい。例えば、本システムは、ユーザメニューから固定された距離に視覚アンカノードを自動的に設置することによって、ステップ1434を自動的に実施してもよい、または保存された場面がロードされることになるユーザの環境内の物理的または仮想オブジェクトの場所に対して視覚アンカノードの場所を選択してもよい。

40

【0178】

ステップ1436では、本システムは、ユーザプロンプトをユーザに表示し、保存され

50

た場面をキャンセルするか、またはインスタンス化するかのいずれかを行ってもよい。ユーザプロンプトは、任意の好適な視覚的外観を有してもよく、少なくとも本システムに、場面を再び開くことをキャンセルすること（例えば、プロセスが1440に進まない）、および/または場面をインスタンス化することのいずれかを行わせるために、1つ以上のユーザ相互作用を可能にするように機能してもよい。いくつかの実施形態では、ユーザプロンプトは、例えば、「キャンセル」または「場面をロードする」と標識されたボタン等の1つ以上の相互作用可能な仮想オブジェクトを表示してもよい。

**【0179】**

いくつかの実施形態では、本システムは、ユーザが、アイコンを移動させることに応じてプレビューを視認することが可能であり得るように、保存された場面アイコンがステップ1406においてユーザメニューから除去されるとすぐに、保存された場面プレビューを表示してもよい。ステップ1408では、ユーザは、保存された場面アイコンを解放し、ユーザの実世界環境内に保存された場面アイコンを設置してもよい。ステップ1410では、ユーザは、保存された場面プレビューおよびユーザプロンプトを視認し、保存された場面のロードをキャンセルするか、または場面をインスタンス化するかのいずれかが可能であり得る。いくつかの実施形態では、保存された場面プレビューは、保存された場面と関連付けられ、随意に、視覚データが修正された、視覚データのみを備えてもよい。いくつかの実施形態では、視覚データは、白く塗られて現れ得る。いくつかの実施形態では、保存された場面プレビューは、保存された場面データに対応する視覚データの残影プレビューとして現れ得る。いくつかの実施形態では、保存された場面プレビューは、プレビューが保存された場面に認識可能に類似して見えるが、同一の機能性または音声を有していない場合がある、データの中身の無いコピーとして現れ得る。いくつかの実施形態では、保存された場面プレビューは、状態データまたは物理が適用されていない保存された場面データに対応する、視覚データであってもよい。

**【0180】**

ステップ1412では、ユーザは、キャンセルを選択してもよい。ステップ1412は、本システムに、コンテンツを表示することを停止させ、揮発性メモリ1438から保存された場面を除去させてもよい。いくつかの実施形態では、本システムは、保存された場面コンテンツを表示することのみを停止させてもよいが、揮発性メモリ内に保存された場面を保ってもよい。いくつかの実施形態では、コンテンツは、ステップ1404において選択される保存された場面に特有であり得る、保存された場面データ、ユーザメニュー、ユーザプロンプト、または任意の他の仮想コンテンツの全てまたは一部を備えてもよい。

**【0181】**

ステップ1414では、ユーザは、保存された場面をインスタンス化することを選択してもよい。いくつかの実施形態では、これは、ステップ1220と同一であり得る。いくつかの実施形態では、ステップ1414は、完全な保存された場面データ（例えば、それが保存された場所と異なる場所に潜在的にあることを除く、オリジナル場面の正確なコピー）をレンダリングすることによって、仮想場面を完全にロードしてもよい。いくつかの実施形態では、インスタンス化は、物理および状態データを視覚プレビューに適用するステップを含んでもよい。

**【0182】**

ステップ1416では、ユーザは、視覚アンカノードを選択してもよい。ステップ1418では、ユーザは、視覚アンカノードを移動させてもよい。これは、本システムに、視覚アンカノード場所に合致するように保存された場面親ノード場所を移動させてもよい1442。いくつかの実施形態では、視覚アンカノード場所は、保存された場面データの中の他のいずれも修正することなく、移動されてもよい。これは、その視覚アンカノードが位置し得る場所にかかわらず、保存された場面オブジェクトと保存された場面アンカノードとの間の空間関係を留保する様式で、視覚アンカノードに対して保存された場面オブジェクトを設置することによって、達成され得る。いくつかの実施形態では、本プロセスは、ステップ1442の後にステップ1436に戻るようループし得る。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 8 3 】

ステップ 1 4 2 0 では、ユーザは、視覚アンカノードの場所を示す、視覚アンカノードを解放してもよい。本プロセスは、ステップ 1 4 2 0 の後にステップ 1 4 1 0 に戻るようにループし得、そこで、ユーザは、再度、保存された場面のロードをキャンセルする 1 4 1 2、保存された場面をインスタンス化する 1 4 1 4、または視覚アンカノード（故に、相互に空間的に一致したままである、保存された場面オブジェクト全体）を移動させる 1 4 1 6 - 1 4 2 0 オプションを有する。

## 【 0 1 8 4 】

いくつかの実施形態では、本システムは、部分的または完全に自動的に、システムとのユーザ相互作用を伴うものとして説明される、ステップ 1 4 0 2 - 1 4 2 0 のうちの 1 つ以上のもので実施してもよい。ステップ 1 4 0 2 - 1 4 2 0 を自動的に実施するシステムの一例証的实施例では、本システムは、現在の P C F が保存された P C F に合致するときに、ユーザメニュー 1 4 0 2 を自動的に開いてもよい。本システムは、アプリケーションが起動している時間全体に P C F チェックプロセスを起動させてもよい、または本システムは、固定された間隔で（例えば、1 分毎に）P C F チェックをリフレッシュしてもよい、または本システムは、本システムが変化（例えば、ユーザ移動）を検出する場合、P C F チェックを起動してもよい。ステップ 1 4 0 2 では、本システムは、現在の P C F に合致する保存された P C F を伴って 1 つだけの保存された場面が存在する場合、保存された場面を自動的に選択してもよい。ステップ 1 4 0 6 では、本システムは、現在の P C F が閾値時間周期（例えば、5 分）を上回って保存された P C F に合致する場合、ユーザメニューから保存された場面アイコンを自動的に除去してもよい。ステップ 1 4 0 8 では、本システムは、ユーザから固定された距離（例えば、x 方向にユーザの右に 1 フィート）において保存された場面アイコンを自動的に解放してもよい。ステップ 1 4 1 2 では、本システムは、ユーザが部屋を退出する場合、プロセス 1 4 0 0 を自動的に無効にし、したがって、保存された P C F を現在の P C F にもはや合致しなくさせ得る。ステップ 1 4 1 4 では、本システムは、現在の P C F が閾値時間周期を上回って保存された P C F に合致する場合、保存された場面を自動的にインスタンス化してもよい。本システムは、ユーザが移動している間に、視覚アンカノードを移動させ、ユーザに対して固定された相対空間関係を維持することによって（例えば、視覚アンカノードは、z 方向にユーザの正面の 2 フィートに固定される）、ステップ 1 4 1 6 - 1 4 2 0 を自動的に実施してもよい。

（保存された場面をロードするためのプロセス - 共有経路）

## 【 0 1 8 5 】

図 1 5 は、本明細書に説明されるシステムおよび方法を使用して、場面をロードするための例示的プロセス 1 5 0 0 を図示する。ステップ 1 5 0 2 では、保存された場面アイコンが、選択されてもよい。いくつかの実施形態では、ユーザが、保存された場面アイコンを選択してもよい。いくつかの実施形態では、保存された場面アイコンは、ユーザメニューから選択されてもよい、またはユーザの実世界環境内に設置される独立型アイコンとして選択されてもよい。いくつかの実施形態では、保存された場面アイコンは、ウェアラブルシステムおよび/またはアプリケーションによって自動的に選択されてもよい。例えば、本システムは、ユーザに最も近い保存された場面アイコンを自動的に選択してもよい、または本システムは、場所にかかわらず最も頻繁に使用される、保存された場面アイコンを自動的に選択してもよい。

## 【 0 1 8 6 】

ステップ 1 5 0 4 では、保存された場面アイコンは、そのデフォルト場所から移動される。いくつかの実施形態では、ユーザは、プロセス 1 4 0 0 におけるステップ 1 4 0 6 に説明されるように、ユーザメニューから保存された場面アイコンを除去してもよい。いくつかの実施形態では、本システムは、（例えば、ユーザメニュー内、またはユーザの環境内の設置場所における）そのデフォルト位置から保存された場面アイコンを自動的に移動させてもよい。例えば、本システムは、保存された場面アイコンを自動的に移動させ、ユーザから固定された距離を維持してもよい。

10

20

30

40

50

## 【0187】

本システムは、保存された場面が開かれている、ユーザの環境内の保存された場面オブジェクトのための場所を決定してもよい。いくつかの実施形態では、本システムは、視覚アンカノードをユーザに表示してもよく、ユーザが、視覚アンカノードの場所を移動させるコマンドを入力すること、および/または視覚アンカノードに対する保存された場面オブジェクトの位置付けによって、保存された場面オブジェクトが設置される場所に影響を及ぼすことを可能にし得る。いくつかの実施形態では、保存された場面オブジェクトはそれぞれ、保存された場面アンカノードに対する位置を有してもよく、保存された場面オブジェクトは、視覚アンカノードに対して同一の相対位置を有し、したがって、視覚アンカノードに保存された場面アンカノードを位置付けるように、位置付けられてもよい。

10

## 【0188】

他の実施形態では、ユーザ入力が、1つ以上の保存された場面オブジェクトと視覚アンカノードとの間の空間関係を規定してもよい。ステップ1506では、視覚アンカノードが、保存された場面オブジェクトに対して設置されてもよい。保存された場面オブジェクトに対して視覚アンカノードを設置するステップは、特定の場所を保存された場面アンカノードに結ぶように機能してもよい。視覚アンカノードの選択肢は、例えば、後に環境に対して保存された場面オブジェクトを設置するように、保存された場面がさらに操作され得る、容易性または困難の相対レベルに影響を及ぼし得る。いくつかの実施形態では、視覚アンカノードは、(ユーザが、例えば、保存された場面アイコンを選択して移動させるためのボタンを押下した場合) トーテム上のボタンを解放することによって、保存された場面オブジェクトに対して設置されてもよい。いくつかの実施形態では、ユーザは、保存された場面オブジェクトに関連して視覚アンカノードを設置する場所を選定してもよい。例えば、ユーザは、特定の保存された場面オブジェクトに近接近して視覚アンカノードを設置することを選定してもよい。ユーザは、特定のオブジェクトが設置される場所のみをユーザが気に掛ける場合、これを行うことを選定してもよい。いくつかの実施形態では、ユーザは、視覚アンカノードをさらに操作することを容易にする、特定の場所に視覚アンカノードを設置することを所望し得る。

20

## 【0189】

ステップ1508では、保存された場面オブジェクトは、実世界に対してプレビュー設置されてもよい。いくつかの実施形態では、保存された場面オブジェクトは、視覚アンカノードを移動させることによって、実世界に対してプレビュー設置されてもよい。視覚アンカノードを移動させるステップは、保存された場面オブジェクトの全てを視覚アンカノードに対して移動させ、したがって、保存された場面内の保存された場面オブジェクトの間で固定された相対空間構成を維持してもよい。いくつかの実施形態では、視覚アンカノードを移動させるステップは、現在の視覚アンカノード場所に合致するようにアンカノード場所を変化させてもよい。いくつかの実施形態では、ユーザは、視覚アンカノードを操作し、ユーザの環境に対して所望の場所に保存された場面を設置してもよい。いくつかの実施形態では、本システムは、実世界に対して保存された場面オブジェクトを自動的にプレビュー設置してもよい。例えば、保存された場面のオブジェクトは、保存された場面が記憶された時間に、表面に対して位置付けられている場合がある。保存された場面を開くことに応じて、保存された場面オブジェクトを位置付けるために、本システムは、保存されたときに仮想オブジェクトが位置付けられた表面に類似する属性および/またはアフォーダンスを有する、最も近い表面を見出し得る。アフォーダンスの実施例は、表面配向(例えば、垂直表面、水平表面)、オブジェクトタイプ(例えば、テーブル、長椅子等)、または地面からの相対的高さ(例えば、低、中、高の高さカテゴリ)を含んでもよい。付加的タイプの属性またはアフォーダンスが、使用されてもよい。いくつかの実施形態では、本システムは、次の最も近いメッシュ化された表面上に実世界内のオブジェクトを自動的にプレビュー設置してもよい。

30

40

## 【0190】

アフォーダンスは、オブジェクトと関連付けられるアクションまたは使用のための機会

50

を与え得る、オブジェクトとオブジェクトの環境との間の関係を備えてもよい。アフォーダンスは、例えば、仮想オブジェクトまたは目的地オブジェクトの機能、配向、タイプ、場所、形状、またはサイズに基づいて、決定されてもよい。アフォーダンスはまた、仮想オブジェクトまたは目的地オブジェクトが位置する、環境に基づいてもよい。仮想オブジェクトのアフォーダンスは、仮想オブジェクトの一部としてプログラムされ、遠隔データリポジトリ 280 内に記憶されてもよい。例えば、仮想オブジェクトは、仮想オブジェクトの法線を示すベクトルを含むようにプログラムされてもよい。

【0191】

例えば、仮想ディスプレイ画面（例えば、仮想TV）のアフォーダンスは、ディスプレイ画面が、画面に対する法線によって示される方向から視認され得ることである。垂直壁のアフォーダンスは、オブジェクトが、それらの表面が壁に対する法線と法線平行である状態で壁上に設置され得る（例えば、壁上に懸架すること）である。仮想ディスプレイおよび壁の付加的アフォーダンスは、それぞれが、上部および底部を有することであり得る。オブジェクトと関連付けられるアフォーダンスは、オブジェクトが、垂直表面上で右側を上にして仮想TVを自動的に懸架すること等のより現実的な相互作用を確実にすることに役立ち得る。

10

【0192】

アフォーダンスを利用する、ウェアラブルシステムによる仮想オブジェクトの自動設置は、2018年2月15日に公開された、米国特許公開第2018/0045963号（参照することによってその全体として本明細書に組み込まれる）に説明されている。

20

【0193】

ステップ1510では、プレビュー設置される保存された場面オブジェクトが、実世界に対して移動されてもよい。いくつかの実施形態では、これは、視覚アンカノードを移動させることによって遂行され得る。例えば、ユーザは、挟むジェスチャを実施することによって視覚アンカノードを選択してもよく、所望の場所に到達されるまで、挟むジェスチャを維持しながら、視覚アンカノードを移動させてもよく、次いで、ユーザは、移動を停止し、挟むジェスチャを解放してもよい。いくつかの実施形態では、本システムは、実世界に対して保存された場面を自動的に移動させてもよい。

【0194】

ステップ1512では、保存された場面が、インスタンス化されてもよい。場면을インスタンス化するステップは、保存された場面のプレビューバージョンのみを適用するステップとは対照的に、完全な保存された場面データを保存された場面オブジェクトに適用するステップを含んでもよい。例えば、保存された場面のプレビューは、視覚データまたは視覚データの修正されたバージョンのみを表示するステップを伴い得る。ステップ1512は、代わりに、新しいアンカノード場所を潜在的に有する保存された場面を除いて、データの残り（例えば、物理）を加えて、保存された場面データに保存されるような視覚データを表示してもよい。

30

（保存された場面をロードするためのプロセス - 分割経路）

【0195】

図16は、本明細書に説明されるシステムおよび方法を使用して、場面をロードするための例示的プロセス1600を図示する。

40

【0196】

ステップ1602では、保存された場面アイコンが、選択されてもよい。いくつかの実施形態では、ステップ1602は、ステップ1502および/または1404と同一であり得る。いくつかの実施形態では、保存された場面アイコンは、保存された場面および/または保存された場面データの視覚表現であってもよい。いくつかの実施形態では、保存された場面アイコンは、視覚アンカノードと同一の視覚表現であってもよい。いくつかの実施形態では、保存された場面アイコンは、視覚アンカノードを備えてもよい。

【0197】

ステップ1604では、保存された場面アイコンが、そのデフォルト場所から移動され

50

てもよい。いくつかの実施形態では、ステップ 1 6 0 4 は、ステップ 1 5 0 4 および / または 1 4 0 6 と同一であり得る。いくつかの実施形態では、ステップ 1 6 0 4 は、トーテム上のボタンを押し続けながら、トーテムを周囲に動かすステップを含んでもよい。いくつかの実施形態では、ステップ 1 6 0 2 は、トーテム上のボタンを押して解放し、オブジェクトを選択するステップを含んでもよく、ステップ 1 6 0 4 は、保存された場面にトーテムとして対応する移動を行わせ得る、トーテムを周囲に動かすステップを含んでもよい。

#### 【 0 1 9 8 】

いくつかの実施形態では、保存された場面は、それが最初に保存されたものと同じの場所でロードされてもよい（例えば、保存された場面オブジェクトは、場面が最初に保存されたときにそれらが存在した同一の実世界場所にある）。例えば、ユーザが、ユーザの台所内の場面を作成した場合、ユーザは、ユーザの台所で場면을ロードしてもよい。いくつかの実施形態では、保存された場面は、場面が最初に保存されたものと異なる場所にロードされてもよい。例えば、ユーザが、その友人の家における場면을保存したが、ユーザが、自宅で場面と相互作用し続けることを所望する場合、ユーザは、ユーザの自宅で保存された場면을ロードしてもよい。いくつかの実施形態では、本分割プロセス 1 6 0 0 は、プロセス 1 4 0 0 における 1 4 3 2 と 1 4 3 4 との間の分割に対応し得る。

#### 【 0 1 9 9 】

ステップ 1 6 0 8 では、視覚アンカノードが、保存された場面オブジェクトに対して設置されてもよい。いくつかの実施形態では、これは、保存された場面 P C F がユーザの現在の P C F に合致する（すなわち、場面が保存された同一の場所でロードされる）ときに生じ得る。例えば、アプリケーションは、それらが保存された場所と同一の実世界場所に保存された場面オブジェクトを自動的に設置する（例えば、プレビュー設置する）ようにプログラムされてもよい。この場合、そのデフォルト場所からの保存された場面アイコンの初期設置は、すでに設置されている保存された場面オブジェクトに対して視覚アンカノードを設置するように機能する。いくつかの実施形態では、保存された P C F が、現在の P C F に合致するとき、本システムは、ユーザの環境内に保存された場面オブジェクトを自動的に設置し、例えば、プレビュー設置してもよく、ステップ 1 6 0 8 は、保存された場面アンカのための場所を決定してもよい。いくつかの実施形態では、いったん視覚アンカノードが設置される 1 6 0 8 と、視覚アンカノードと保存された場面オブジェクトとの間の相対的空間場所が、固定されてもよい。

#### 【 0 2 0 0 】

ステップ 1 6 0 6 では、視覚アンカノードが、実世界に対して設置されてもよい。いくつかの実施形態では、ユーザ入力は、保存された場面 P C F がユーザの現在の P C F に合致しないとき、および / またはユーザの現在の P C F が取得されることができない場合、視覚アンカノードの場所上で取得されてもよい。代替として、または加えて、本プロセスは、本システムが入力を受信し、保存された場面オブジェクトに対して視覚アンカノードを位置付け得る、ステップ 1 6 0 8 に進んでもよい。例えば、アプリケーションは、保存された場面オブジェクトに対して視覚アンカノードを自動的に設置するようにプログラムされてもよい。いくつかの実施形態では、視覚アンカノードは、（保存された場面オブジェクトに対するその設置として）保存された場面オブジェクトの中心に自動的に設置されてもよい。他の好適な相対的設置方法も、使用されてもよい。

#### 【 0 2 0 1 】

ステップ 1 6 1 0 では、保存された場面が、実世界に対して移動されてもよい。プロセス 1 6 0 0 における本ステップによって、視覚アンカノードは、保存された場面オブジェクトに対して設置され（ステップ 1 6 0 8 または 1 6 0 6 ）、保存された場面オブジェクトは、ユーザの実世界内の初期場所にプレビュー設置された（経路 1 6 0 8 に関して、保存された場面オブジェクトは、それらが保存された同一の実世界場所に自動的に設置され、経路 1 6 0 6 に関して、保存された場面オブジェクトは、視覚アンカノードに対して規定空間構成において設置される）。保存された場面は、随意に、ステップ 1 6 1 0 において移動されてもよい。いくつかの実施形態では、ステップ 1 6 1 0 は、ステップ 1 5 1 0

10

20

30

40

50

、1416 - 1420、および/または1210であってもよい。いくつかの実施形態では、ステップ1610は、実施されず、プロセス1600は、ステップ1612に直接進む。

#### 【0202】

ステップ1612では、保存された場面が、インスタンス化されてもよい。いくつかの実施形態では、ステップ1612は、ステップ1512、1414、および/または1212であってもよい。いくつかの実施形態では、アプリケーションが、ステップ1602の間に保存された場面を揮発性メモリにすでにロードしている場合があるため、ステップ1612では、場面は、完全な保存された場面データをレンダリングパイプラインの中にフィードしてもよい。保存された場面は、次いで、随意に、ユーザの実世界内の異なる場所を除いて、保存された場面の正確なコピー（例えば、保存された場面オブジェクトの間の同一の相対的空間関係）として、ウェアラブルデバイス、例えば、ウェアラブルデバイス200を通して、ユーザへの表示が可能であり得る。

10

#### 【0203】

いくつかの実施形態では、ウェアラブルシステムおよびアプリケーションは、同義的に使用されてもよい。アプリケーションは、ウェアラブルシステム上にダウンロードされ、したがって、ウェアラブルシステムの一部になってもよい。

#### 【0204】

保存された場面を開いている間に、拡張現実システムのユーザに見え得るものの実施例が、図21A - Cによって提供される。本実施例では、ユーザが制御をアクティブ化し、視覚アンカノード2110を移動させ得る、ユーザインターフェースが、示される。図21Aは、ユーザが視覚アンカノード2110を移動させるステップを図示する。本実施例では、保存された場面は、図21Aではプレビューモードで可視である、立方体オブジェクトから成る。本実施例では、保存された場面は、視覚アンカノードと一致する、保存された場面アンカノードを有する。保存された場面オブジェクトは、本実施例では、保存された場面アンカノードに対する所定の関係、したがって、視覚アンカノードに対する所定の関係を有する。その関係は、図21Aで可視である点線によって示される。

20

#### 【0205】

図21Bは、ユーザが、ロードアイコン2120をアクティブ化することによって、所望の場所に視覚アンカノードを伴って保存された場面をロードするステップを図示する。本実施例では、ユーザ選択が、レーザーポインタを模倣する、選択されたアイコンへの線2122によって示される。拡張現実環境では、その線は、ユーザがトーテムを移動させること、指さすこと、または任意の他の好適な方法によって操作され得る。本実施例では、ロード制御等の制御をアクティブ化することは、制御と関連付けられるアイコンが選択されている間に、トーテム上のボタンを押すこと等のある他の入力をユーザが提供することの結果として生じ得る。

30

#### 【0206】

図21Cは、規定視覚アンカノードと整合される、保存された場面アンカノードに対してインスタンス化されている、ここではブロックとして図示される、仮想コンテンツ2130を図示する。図21Aのプレビューモードと対照的に、保存された場面オブジェクトは、仮想オブジェクトのフルカラー、物理、および他の属性を伴ってレンダリングされてもよい。

40

(例示的实施形態)

#### 【0207】

本明細書に議論されるような概念は、少なくとも1つのプロセッサによって実行されると、保存された場面を選択するために物理的世界に関連してユーザに現れるようにレンダリングするために構成される、仮想コンテンツを備える、ユーザのための環境を維持するタイプの複合現実システムを動作させる、コンピュータ実行可能命令を伴ってエンコードされる、非一過性のコンピュータ可読媒体として具現化されてもよく、各保存された場面は、仮想コンテンツと、保存された場面アンカノードに対する位置とを備え、選択された

50

場面と関連付けられる保存された場面アンカノードが物理的世界内の場所と関連付けられるかどうかを決定する。保存された場面アンカノードが、物理的世界内の場所と関連付けられるとき、複合現実システムは、保存された場面アンカノードによって示される場所において仮想コンテンツを環境に追加してもよい。保存された場面アンカノードが、物理的世界内の場所と関連付けられないとき、複合現実システムは、環境内の場所を決定し、決定された場所において仮想コンテンツを環境に追加してもよい。

**【0208】**

いくつかの実施形態では、保存された場面アンカノードが物理的世界内の場所と関連付けられないときに、環境内の場所を決定するステップは、視覚アンカノードをユーザにレンダリングし、視覚アンカノードの位置を示すユーザ入力を受信するステップを含む。

10

**【0209】**

いくつかの実施形態では、保存された場面アンカノードが物理的世界内の場所と関連付けられないときに、環境内の場所を決定するステップは、選択される保存された場面と関連付けられる物理的表面へのアフォーダンスおよび/または属性の類似性に基づいて、物理的世界内の表面を識別し、識別された表面に対する場所を決定するステップを含む。

**【0210】**

いくつかの実施形態では、保存された場面アンカノードが物理的世界内の場所と関連付けられないときに、環境内の場所を決定するステップは、ユーザに対する場所を決定するステップを含む。

**【0211】**

いくつかの実施形態では、保存された場面アンカノードが物理的世界内の場所と関連付けられないときに、環境内の場所を決定するステップは、環境内の仮想オブジェクトの場所に対する場所を決定するステップを含む。

20

**【0212】**

いくつかの実施形態では、保存された場面を選択するように構成される、コンピュータ実行可能命令は、保存された場面アンカノードに対する物理的世界内のユーザ位置に基づいて、保存された場面を自動的に選択するように構成されてもよい。

**【0213】**

いくつかの実施形態では、保存された場面を選択するように構成される、コンピュータ実行可能命令は、ユーザ入力に基づいて、保存された場面を選択するように構成されてもよい。

30

**【0214】**

代替として、または加えて、本明細書に議論されるような概念は、少なくとも1つのプロセッサによって実行されると、ライブラリから、第1の事前構築された仮想サブコンポーネントおよび第2の事前構築された仮想サブコンポーネントを選択し、第1の事前構築された仮想サブコンポーネントおよび第2の事前構築された仮想サブコンポーネントの相対位置を規定する、ユーザ入力を受信し、第1の事前構築された仮想サブコンポーネントおよび第2の事前構築された仮想サブコンポーネント、および第1の事前構築された仮想サブコンポーネントおよび第2の事前構築された仮想サブコンポーネントの相対位置を識別するデータを備える、保存された場面データを記憶することによって、少なくとも第1の事前構築された仮想サブコンポーネントおよび第2の事前構築された仮想サブコンポーネントを備える、仮想コンテンツを場面として記憶し、複数の保存された場面に関するアイコンを備える、仮想ユーザのメニュー内に記憶された場面を表すアイコンをレンダリングするために、ユーザに現れるようにレンダリングするために構成される、仮想コンテンツを備える、ユーザのための環境を維持するタイプの複合現実システムを動作させる、コンピュータ実行可能命令を伴ってエンコードされる、非一過性のコンピュータ可読媒体として具現化されてもよい。

40

**【0215】**

いくつかの実施形態では、仮想コンテンツはさらに、少なくとも1つの構築されたコンポーネントを備える。

50

## 【 0 2 1 6 】

いくつかの実施形態では、仮想コンテンツはさらに、少なくとも1つの前もって保存された場面を備える。

(他の考慮点)

## 【 0 2 1 7 】

本明細書に説明される、および/または添付される図に描写されるプロセス、方法、およびアルゴリズムはそれぞれ、具体的かつ特定のコンピュータ命令を実行するように構成される、1つ以上の物理的コンピューティングシステム、ハードウェアコンピュータプロセッサ、特定用途向け回路、および/または電子ハードウェアによって実行される、コードモジュールにおいて具現化され、それによって完全または部分的に自動化され得る。例えば、コンピューティングシステムは、具体的コンピュータ命令とともにプログラムされた汎用コンピュータ(例えば、サーバ)または専用コンピュータ、専用回路等を含むことができる。コードモジュールは、実行可能プログラムにコンパイルおよびリンクされ得る、動的リンクライブラリ内にインストールされ得る、またはインタープリタ型プログラミング言語において書き込まれ得る。いくつかの実装では、特定の動作および方法が、所与の機能に特有の回路によって実施され得る。

10

## 【 0 2 1 8 】

さらに、本開示の機能性のある実装は、十分に数学的、コンピュータ的、または技術的に複雑であるため、(適切な特殊化された実行可能命令を利用する)特定用途向けハードウェアまたは1つ以上の物理的コンピューティングデバイスは、例えば、関与する計算の量または複雑性に起因して、または結果を実質的にリアルタイムで提供するために、機能性を実施する必要がある。例えば、ビデオは、多くのフレームを含み、各フレームは、数百万のピクセルを有し得、具体的にプログラムされたコンピュータハードウェアは、商業的に妥当な時間量において所望の画像処理タスクまたは用途を提供するようにビデオデータを処理する必要がある。

20

## 【 0 2 1 9 】

コードモジュールまたは任意のタイプのデータは、ハードドライブ、ソリッドステートメモリ、ランダムアクセスメモリ(RAM)、読取専用メモリ(ROM)、光学ディスク、揮発性または不揮発性記憶装置、同一物の組み合わせ、および/または同等物を含む、物理的コンピュータ記憶装置等の任意のタイプの非一過性コンピュータ可読媒体上に記憶され得る。本方法およびモジュール(またはデータ)はまた、無線ベースおよび有線/ケーブルベースの媒体を含む、種々のコンピュータ可読伝送媒体上で生成されたデータ信号として(例えば、搬送波または他のアナログまたはデジタル伝搬信号の一部として)伝送され得、種々の形態(例えば、単一または多重化アナログ信号の一部として、または複数の離散デジタルパケットまたはフレームとして)をとり得る。開示されるプロセスまたはプロセスステップの結果は、任意のタイプの非一過性有形コンピュータ記憶装置内に持続的または別様に記憶され得る、またはコンピュータ可読伝送媒体を介して通信され得る。

30

## 【 0 2 2 0 】

本明細書に説明される、および/または添付される図に描写されるフロー図における任意のプロセス、ブロック、状態、ステップ、または機能性は、プロセスにおいて具体的機能(例えば、論理または算術)またはステップを実装するための1つまたはそれを上回る実行可能命令を含む、コードモジュール、セグメント、またはコードの一部を潜在的に表すものとして理解されたい。種々のプロセス、ブロック、状態、ステップ、または機能性は、組み合わせられる、再配列される、本明細書に提供される例証的实施例に追加される、そこから削除される、修正される、または別様にそこから変更されることができる。いくつかの実施形態では、付加的または異なるコンピューティングシステムまたはコードモジュールが、本明細書に説明される機能性のいくつかまたは全てを実施し得る。本明細書に説明される方法およびプロセスはまた、いずれの特定のシーケンスにも限定されず、それに関連するブロック、ステップ、または状態は、適切である他のシーケンスで、例えば、連続して、並行して、またはある他の様式で実施されることができる。タスクまたはイ

40

50

メントが、開示される例示的实施形態に追加される、またはそこから除去され得る。さらに、本明細書に説明される実装における種々のシステムコンポーネントの分離は、例証目的のためであり、全ての实装においてそのような分離を要求するものとして理解されるべきではない。説明されるプログラムコンポーネント、方法、およびシステムは、概して、単一のコンピュータ製品においてともに統合される、または複数のコンピュータ製品にパッケージ化され得ることを理解されたい。多くの実装変形例が、可能である。

【0221】

本プロセス、方法、およびシステムは、ネットワーク（または分散）コンピューティング環境において実装され得る。ネットワーク環境は、企業全体コンピュータネットワーク、イントラネット、ローカルエリアネットワーク（LAN）、広域ネットワーク（WAN）、パーソナルエリアネットワーク（PAN）、クラウドコンピューティングネットワーク、クラウドソースコンピューティングネットワーク、インターネット、およびワールドワイドウェブを含む。ネットワークは、有線または無線ネットワークまたは任意の他のタイプの通信ネットワークであり得る。

10

【0222】

本開示のシステムおよび方法は、それぞれ、いくつかの革新的側面を有し、そのうちのいかなるものも、本明細書に開示される望ましい属性に単独で関与しない、またはそのために要求されない。上記に説明される種々の特徴およびプロセスは、相互に独立して使用され得る、または種々の方法で組み合わせられ得る。全ての可能な組み合わせおよび副次的組み合わせが、本開示の範囲内に該当することが意図される。本開示に説明される実装の種々の修正が、当業者に容易に明白であり得、本明細書に定義される一般原理は、本開示の精神または範囲から逸脱することなく、他の実装に適用され得る。したがって、請求項は、本明細書に示される実装に限定されることを意図されず、本明細書に開示される本開示、原理、および新規の特徴と一貫する最も広い範囲を与えられるべきである。

20

【0223】

別個の実装の文脈において本明細書に説明されるある特徴はまた、単一の実装における組み合わせにおいて実装されることができ、逆に、単一の実装の文脈において説明される種々の特徴もまた、複数の実装において別個に、または任意の好適な副次的組み合わせにおいて実装されることができ、さらに、特徴がある組み合わせにおいて作用するものとして上記に説明され、さらに、そのようなものとして最初に請求され得るが、請求される組み合わせからの1つ以上の特徴は、ある場合では、組み合わせから削除されることができ、請求される組み合わせは、副次的組み合わせまたは副次的組み合わせの変形例を対象とし得る。いかなる単一の特徴または特徴のグループも、あらゆる実施形態に必要なまたは必須ではない。

30

【0224】

とりわけ、「～できる（can）」、「～し得る（could）」、「～し得る（might）」、「～し得る（may）」、「例えば（e.g.）」、および同等物等、本明細書で使用される条件文は、別様に具体的に記載されない限り、または使用されるような文脈内で別様に理解されない限り、概して、ある実施形態が、ある特徴、要素、および/またはステップを含む一方、他の実施形態がそれらを含まないことを伝えることが意図される。したがって、そのような条件文は、概して、特徴、要素、および/またはステップが、1つ以上の実施形態に対していかようにも要求されること、または1つ以上の実施形態が、著者の入力または促しの有無を問わず、これらの特徴、要素、および/またはステップが任意の特定の実施形態において含まれる、または実施されるべきかどうかを決定するための論理を必然的に含むことを示唆することを意図されない。用語「～を備える（comprising）」、「～を含む（including）」、「～を有する（having）」、および同等物は、同義語であり、非限定的方式で包括的に使用され、付加的要素、特徴、行為、動作等を除外しない。また、用語「または」は、その包括的意味において使用され（およびその排他的意味において使用されず）、したがって、例えば、要素のリストを接続するために使用されると、用語「または」は、リスト内の要素のうちの1

40

50

つ、いくつか、または全てを意味する。加えて、本願および添付される請求項で使用されるような冠詞「a」、「an」、および「the」は、別様に規定されない限り、「1つ以上の」または「少なくとも1つ」を意味するように解釈されるべきである。

【0225】

本明細書で使用されるように、項目のリスト「のうちの少なくとも1つ」を指す語句は、単一の要素を含む、それらの項目の任意の組み合わせを指す。ある実施例として、「A、B、またはCのうちの少なくとも1つ」は、A、B、C、AおよびB、AおよびC、BおよびC、およびA、B、およびCを網羅することが意図される。語句「X、Y、およびZのうちの少なくとも1つ」等の接続文は、別様に具体的に記載されない限り、概して、項目、用語等が、X、Y、またはZのうちの少なくとも1つであり得ることを伝えるために使用されるような文脈で別様に理解される。したがって、そのような接続文は、概して、ある実施形態が、Xのうちの少なくとも1つ、Yのうちの少なくとも1つ、およびZのうちの少なくとも1つがそれぞれ存在するように要求することを示唆することを意図されない。

10

【0226】

同様に、動作は、特定の順序で図面に描写され得るが、これは、望ましい結果を達成するために、そのような動作が示される特定の順序で、または連続的順序で実施される、または全ての図示される動作が実施される必要はないと認識されるべきである。さらに、図面は、フローチャートの形態で1つ以上の例示的プロセスを図式的に描写し得る。しかしながら、描写されない他の動作も、図式的に図示される例示的方法およびプロセス内に組み込まれることができる。例えば、1つ以上の付加的動作が、図示される動作のいずれかの前に、その後、それと同時に、またはその間に実施されることができる。加えて、動作は、他の実装において再配列される、または再順序付けられ得る。ある状況では、マルチタスクおよび並列処理が、有利であり得る。さらに、上記に説明される実装における種々のシステムコンポーネントの分離は、全ての実装におけるそのような分離を要求するものとして理解されるべきではなく、説明されるプログラムコンポーネントおよびシステムは、概して、単一のソフトウェア製品においてともに統合される、または複数のソフトウェア製品にパッケージ化され得ることを理解されたい。加えて、他の実装も、以下の請求項の範囲内である。いくつかの場合では、請求項に列挙されるアクションは、異なる順序で実施され、依然として、望ましい結果を達成することができる。

20

30

40

50

【図面】

【図 1】

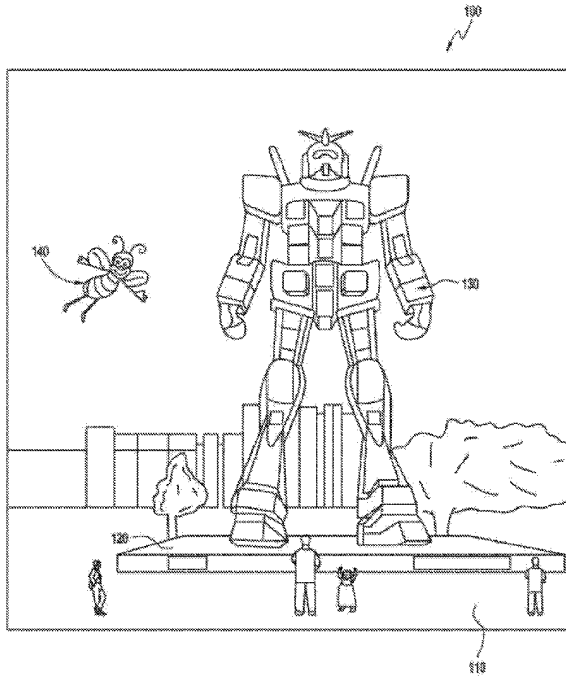


FIG. 1

【図 2】

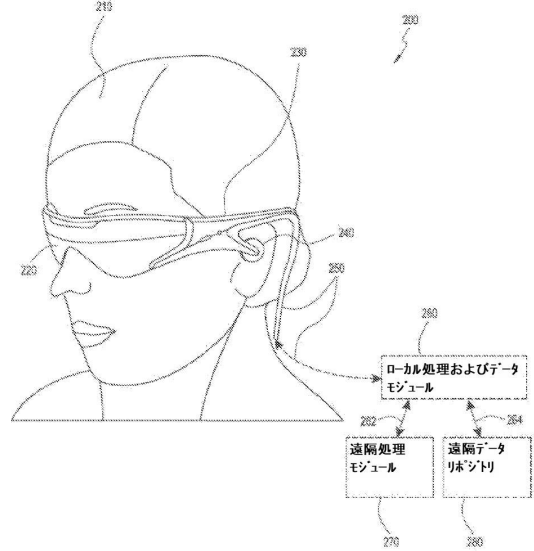


FIG. 2

【図 3】

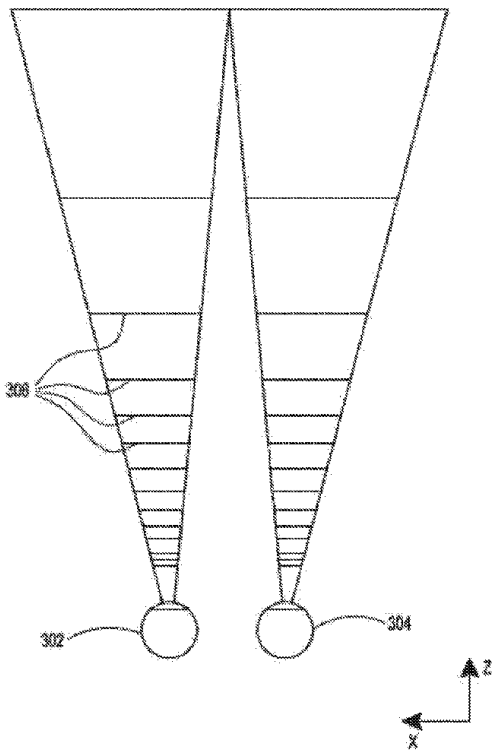


FIG. 3

【図 4】

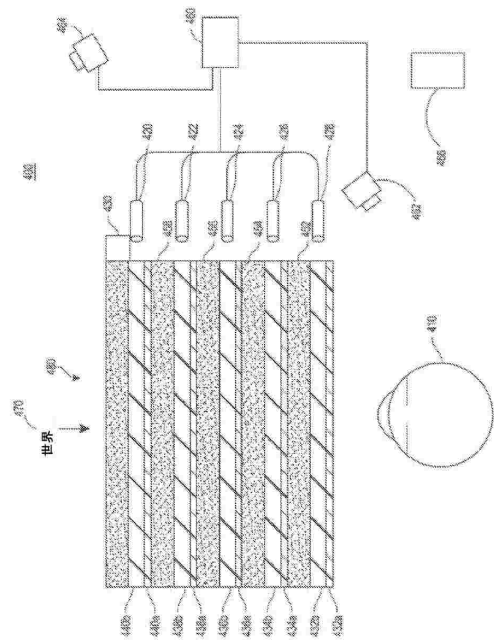


FIG. 4

10

20

30

40

50

【図5】

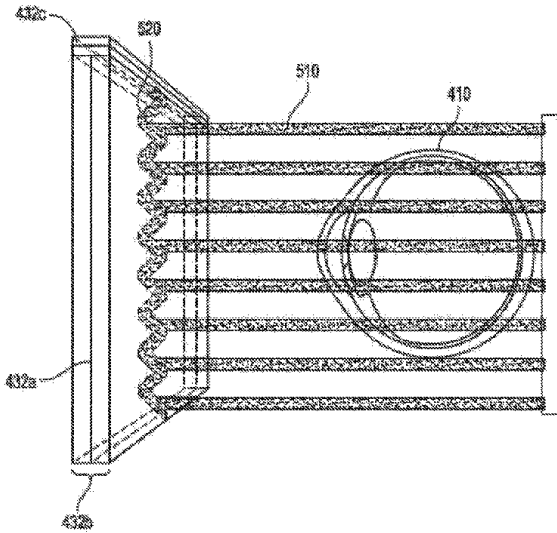


FIG. 5

【図6】

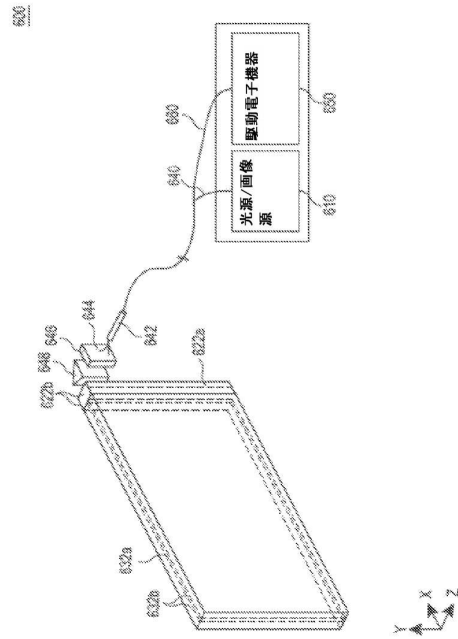


FIG. 6

【図7】

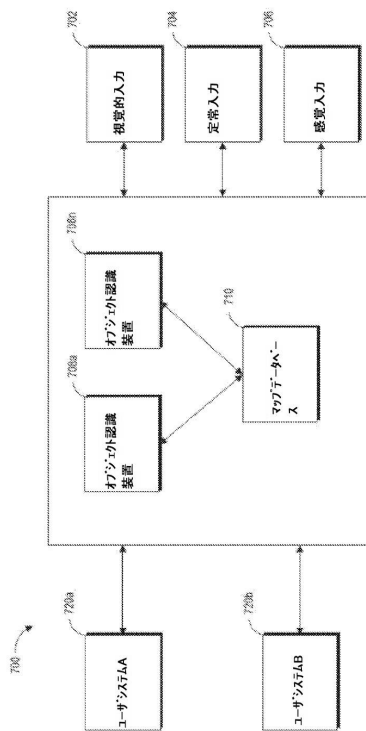


FIG. 7

【図8】

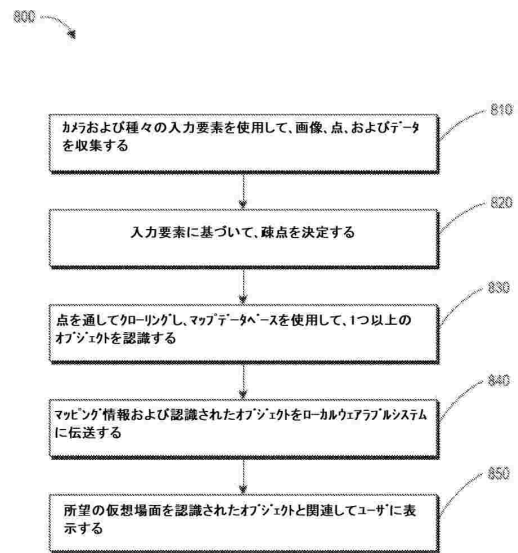


FIG. 8

10

20

30

40

50

【 図 9 】

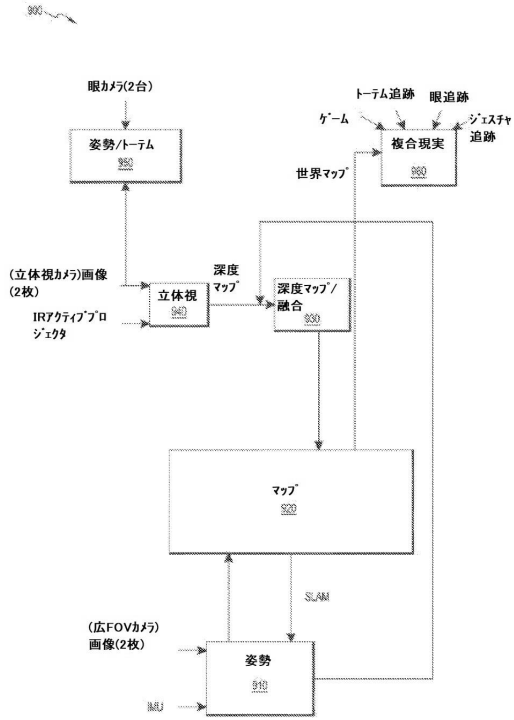


FIG. 9

【 図 1 0 】

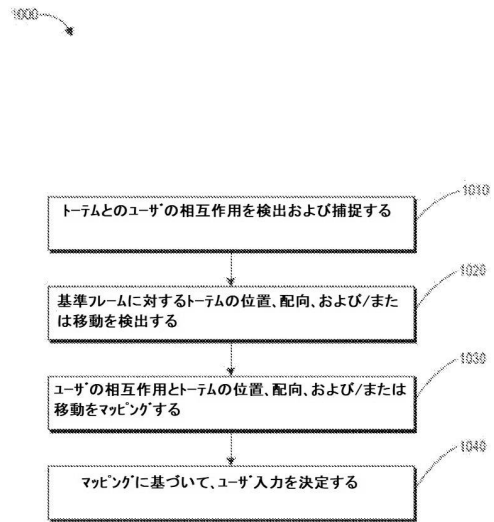


FIG. 10

【 図 1 1 】

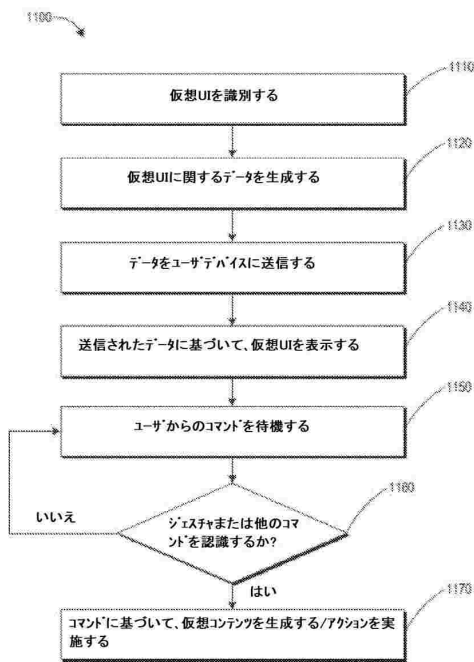


FIG. 11

【 図 1 2 】

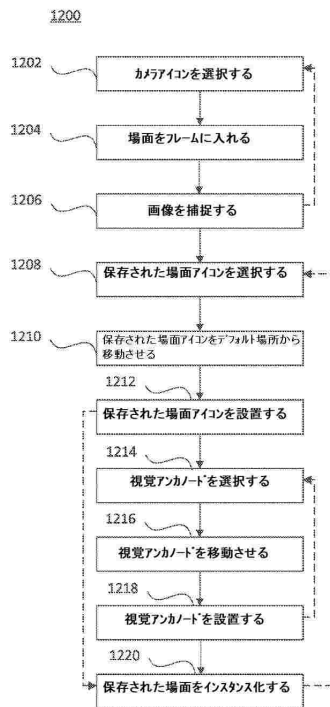


FIG. 12

10

20

30

40

50

【図 13A】

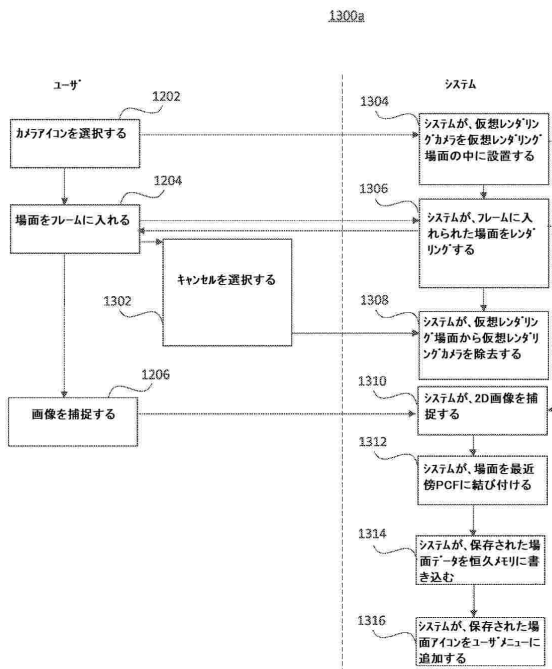


FIG. 13A

【図 13B】

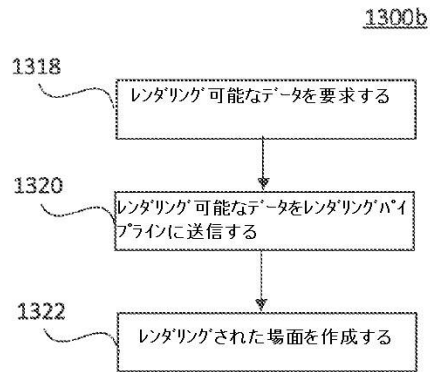


FIG. 13B

【図 14】

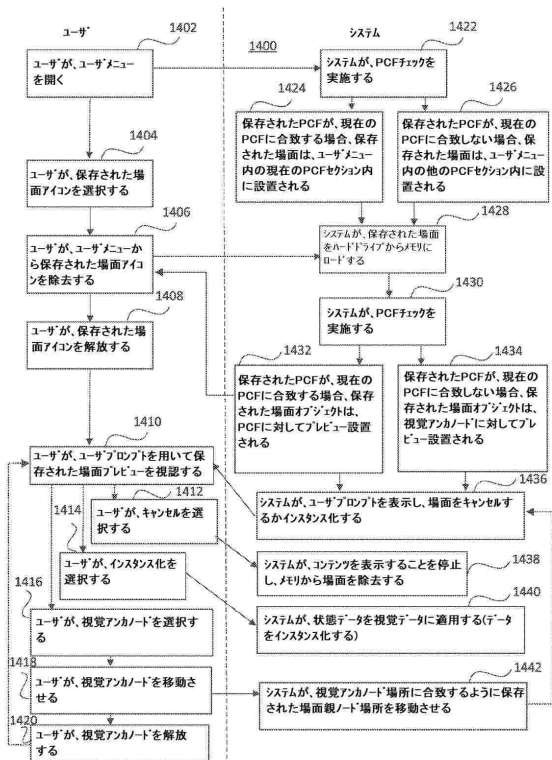


FIG. 14

【図 15】

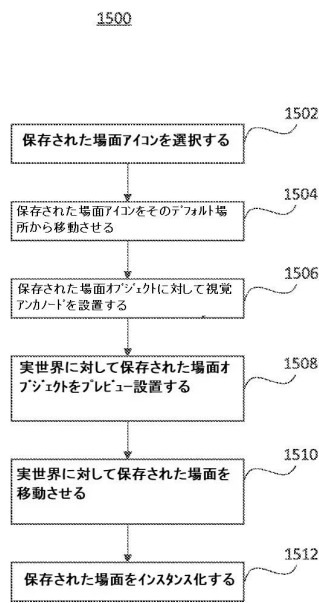


FIG. 15

10

20

30

40

50

【図 16】

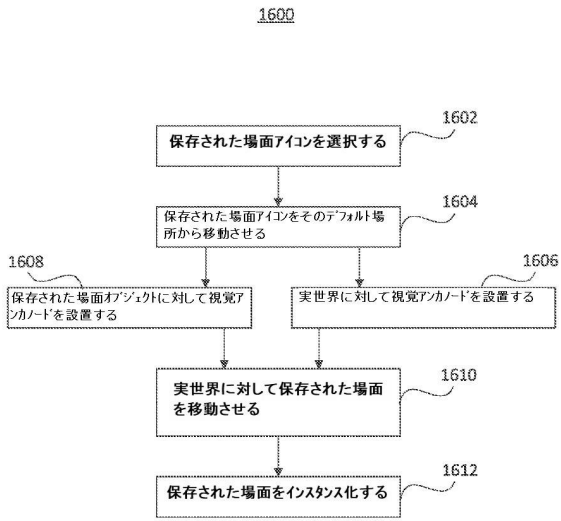


FIG. 16

【図 17】

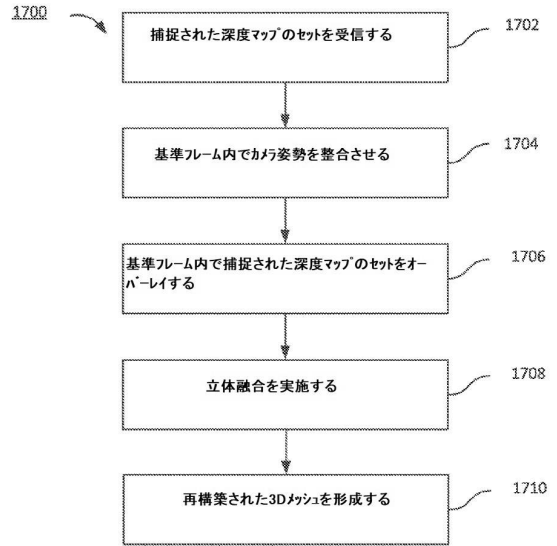


FIG. 17

【図 18】

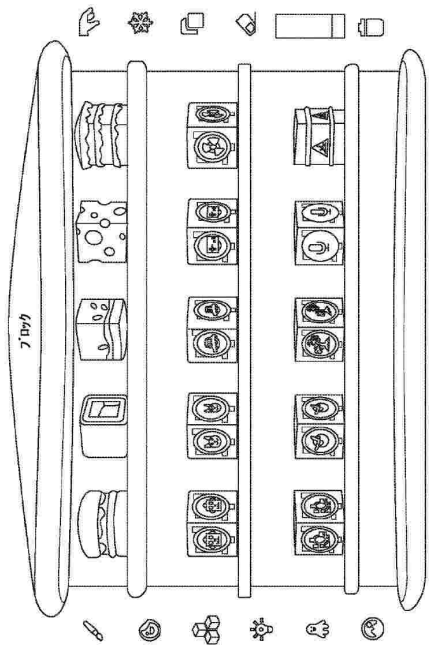


FIG. 18

【図 19】

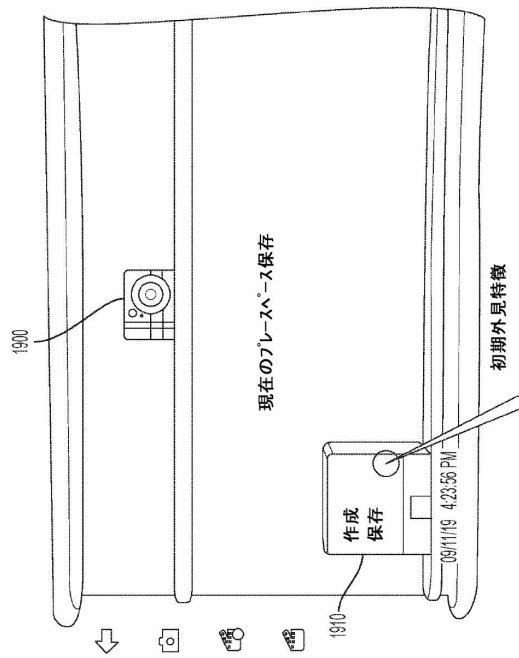


FIG. 19

10

20

30

40

50

【図 20】

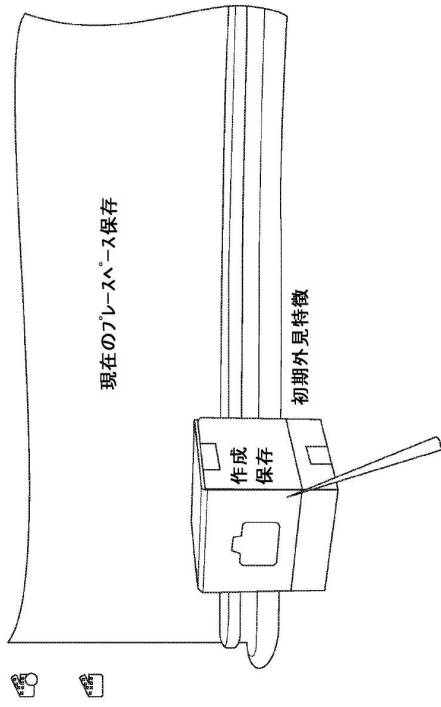


FIG. 20

【図 21 A】

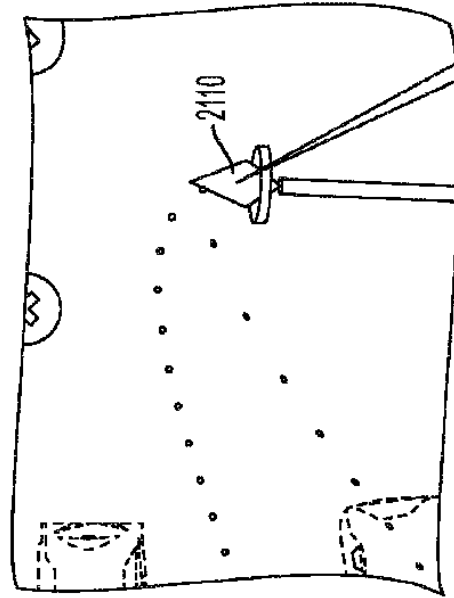


FIG. 21A

【図 21 B】

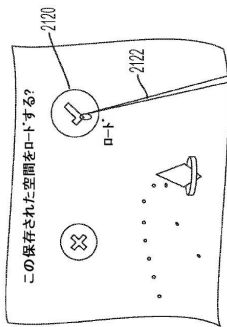


FIG. 21B

【図 21 C】

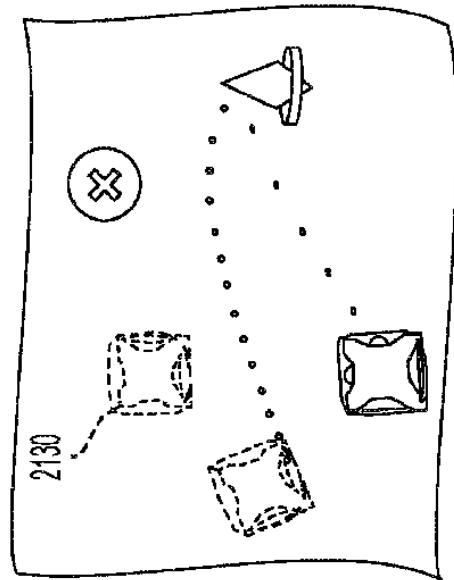


FIG. 21C

10

20

30

40

50

## フロントページの続き

- (74)代理人 100181641  
弁理士 石川 大輔
- (74)代理人 230113332  
弁護士 山本 健策
- (72)発明者 ブロツキー, ジョナサン  
アメリカ合衆国 フロリダ 33301, フォート ローダーデール, エヌイー 15ティールエイチ  
アベニュー 150
- (72)発明者 ブスト, ハビエル アントニオ  
アメリカ合衆国 フロリダ 33324, プランテーション, エスタブリュー 78ティールエイチ  
アベニュー 1700, アパートメント 513
- (72)発明者 スミス, マーティン ウィルキンス  
アメリカ合衆国 フロリダ 33311, フォート ローダーデール, シティ ビュー ドライブ 390
- 審査官 鈴木 明
- (56)参考文献 特表2016-522463(JP, A)  
国際公開第2018/125428(WO, A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
G06T 19/00  
G06F 3/0481