

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7187446号  
(P7187446)

(45)発行日 令和4年12月12日(2022.12.12)

(24)登録日 令和4年12月2日(2022.12.2)

(51)国際特許分類  
G 0 6 T 19/20 (2011.01)F I  
G 0 6 T 19/20

請求項の数 7 (全103頁)

(21)出願番号	特願2019-514858(P2019-514858)	(73)特許権者	518420640 ホロビルダー インコーポレイテッド ドイツ連邦共和国 5 2 0 6 4 アーヘン ハンブルバー シュトラーセ 4 0
(86)(22)出願日	平成29年5月26日(2017.5.26)	(74)代理人	100094569 弁理士 田中 伸一郎
(65)公表番号	特表2019-526133(P2019-526133 A)	(74)代理人	100088694 弁理士 弟子丸 健
(43)公表日	令和1年9月12日(2019.9.12)	(74)代理人	100103610 弁理士 吉 田 和彦
(86)国際出願番号	PCT/EP2017/062777	(74)代理人	100067013 弁理士 大塚 文昭
(87)国際公開番号	WO2017/215899	(74)代理人	100086771 弁理士 西島 孝喜
(87)国際公開日	平成29年12月21日(2017.12.21)	(74)代理人	100109070
審査請求日	令和2年3月17日(2020.3.17)		
(31)優先権主張番号	62/342,808		
(32)優先日	平成28年5月27日(2016.5.27)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 拡張された仮想現実

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

拡張された現実シーンを作成する方法であって、  
プロセッサとメモリとを有するコンピュータデバイスにより、  
複数のフレームを含むカメラから発生される画像データをネットワーク上で受信する段階と、

受信画像データの前記複数のフレームのキーフレームの深度マップを該キーフレーム内のピクセルの推定深度値を使用して推定する段階と、

前記キーフレームの推定深度マップを使用して点クラウドを発生させる段階と、  
単一テクスチャに融合された重複キーフレームである複数のキーフレーム画像を含む3Dメッシュを前記発生された点クラウドを使用して発生させる段階と、

を含み、

前記3Dメッシュは、

近傍点に基づいて前記点クラウド内の各点に対する法線ベクトルを計算する段階と、  
各点の計算法線ベクトルを該点が属する前記キーフレームのカメラポーズに向けて方位付けする段階と、

によって発生される、  
ことを特徴とする方法。

## 【請求項2】

前記キーフレームは、深度マップと位置とを有するフレームであることを特徴とする請

求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

コンピュータにより、

前記キーフレームではないフレームに対して、前記キーフレームに対する相対位置を該キーフレームの前記深度マップ及び位置を使用して計算する段階と、

前記キーフレームの前記深度マップを精緻化する段階と、

を更に含むことを特徴とする請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

単一テクスチャへの複数のキーフレームの前記融合は、メッシュ面までのキーフレーム距離と該メッシュ面に対するキーフレーム角度とを重み付けすることによるものであることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 5】

コンピュータにより、

前記ネットワーク上で第 2 の画像データを受信する段階と、

前記第 2 の画像データに対する第 2 の追跡マーカを受信する段階と、

前記第 2 の画像データに対する第 2 のオブジェクトを受信する段階と、

前記第 2 の追跡マーカを使用して前記画像データと、前記第 2 の画像データと、前記受信した第 2 のオブジェクトとの表示を引き起こす段階と、

を更に含むことを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の方法。

20

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の方法を実施するように構成された装置。

【請求項 7】

プロセッサによって実行された時に該プロセッサに請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の方法を実施させるコンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の分野は、画像取込、拡張、及び表示、並びに拡張された及び / 又は仮想現実の表示の構築配置を含む。

【背景技術】

30

【0002】

仮想現実及び拡張された現実表示は、商業用途のために巨大企業によって作成及び発展される場合がある。しかし、日常ユーザは、そのような表示にアクセスする又はそれを発展することができない。ユーザ独自の写真、ビデオ、及びオブジェクト選択などを含む可能性がある拡張された仮想現実プラットフォームを日常ユーザが作成するのにプログラミング、カメラ統合、及びアーキテクチャの障害が存在する。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0003】

本明細書のシステム及び方法は、日常ユーザに彼らが彼ら独自の画像及び / 又は提供された画像を用いて仮想及び / 又は拡張された現実シーンを作成することを可能にする作成及び発展ツールをもたらすことができる。一部の実施形態では、拡張現実発展システムは、データストレージとネットワークとに通信するコンピュータプロセッサを使用することを含み、コンピュータプロセッサは、ネットワーク上で画像データを受信し、受信した画像データをシーン内にマップし、マップした画像データシーン内に追跡マーカを挿入し、マップ画像データシーン内にオブジェクトを挿入命令をネットワーク上で受信し、追跡マーカとオブジェクトとを有する画像データシーンを画像データシーンの表示のためのクライアントデバイスにネットワーク上で送信する命令を含む。一部の実施形態では、コンピュータプロセッサは、ネットワーク上で第 2 の画像データを受信し、第 2 の画像データを第 2 のシーン内にマップし、追跡マーカを第 2 のマップ画像データシーン内に挿入し、第

40

50

2 のマップ画像データシーン内にプロジェクトを挿入する命令をネットワーク上で受信し、マップ画像データシーン及び第 2 のマップ画像データシーンをリンクされたシーンとしてそれらの関係を示してデータストレージに格納し、追跡マーカとオブジェクトとを有する画像データシーンと第 2 の画像データシーンとを画像データシーンと第 2 の画像データシーンとの表示のためのクライアントデバイスにネットワーク上で送信する更に別の命令を含み、画像データシーンと第 2 の画像データシーンとの表示は、リンクさせることができる。これに加えて又はこれに代えて、オブジェクトは、動画オブジェクトである。これに加えて又はこれに代えて、オブジェクトは、ネットワーク上で受信される。これに加えて又はこれに代えて、オブジェクトは、オブジェクトの事前に定義されたセットから選択される。これに加えて又はこれに代えて、画像データは、360 度画像である。これに加えて又はこれに代えて、オブジェクトは、事象を引き起こす機能を含む。これに加えて又はこれに代えて、画像データのマップは、画像データシーンのキーフレームの推定深度マップをキーフレーム内のピクセルの推定深度値を使用して発生させ、かつキーフレームの推定深度マップを使用して点クラウドを発生させるコンピュータ命令を含む。

#### 【0004】

一部の例示的実施形態では、データストレージと、カメラと、ネットワークと、ディスプレイとに通信するコンピュータプロセッサを使用することを含む拡張現実システムを開示し、コンピュータプロセッサは、ネットワーク上で画像データシーンを受信し、画像データシーンに対する追跡マーカを受信し、画像データシーンに対するオブジェクトを受信し、追跡マーカを使用してカメラからの画像と、画像データシーンと、受信したオブジェクトとの表示を引き起こす命令を含む。これに加えて又はこれに代えて、コンピュータプロセッサは、ネットワーク上で第 2 の画像データシーンを受信し、第 2 の画像データシーンに対する第 2 の追跡マーカを受信し、第 2 の画像データシーンに対する第 2 のオブジェクトを受信し、第 2 の追跡マーカを使用してカメラからの画像と、第 2 の画像データシーンと、受信した第 2 のオブジェクトとの表示を引き起こす命令を更に含む。

#### 【0005】

一部の例示的実施形態では、データストレージとネットワークとに通信するコンピュータプロセッサを使用することを含む仮想現実発展システムを開示し、コンピュータプロセッサは、ネットワーク上で画像データを受信し、画像データをマップし、マーカをマップ画像データ内に挿入する命令をネットワーク上で受信し、画像データの表示内にマーカの表示をネットワーク上で引き起こし、マップ画像データ内にオブジェクトを挿入する命令をネットワーク上で受信し、画像データの表示内にオブジェクトの表示をネットワーク上で引き起こす命令を含む。

#### 【0006】

これに加えて又はこれに代えて、受信した画像データは、2次元画像データである。これに加えて又はこれに代えて、受信画像データは、3次元画像データである。これに加えて又はこれに代えて、他の特徴は、オブジェクト閉塞、間取図、時系列、テキストのような追加の注釈、図面、3D 画像、投影、画面、スプリット画面、ネットワーク視聴者、ライブストリーミングのような表示特徴、マルチユーザ表示、音声ステレオ、安定性、顔検出、ズーミング、及び歪みなどを含むことができる。

#### 【0007】

これに代えて又はこれに加えて、拡張された現実シーンを作成する方法及びシステムを開示し、システムは、プロセッサとメモリとを有するコンピュータデバイスにより、第 1 のビデオ画像データ及び第 2 のビデオ画像データを受信する段階と、第 1 のビデオ画像データ及び第 2 のビデオ画像データ内のピクセル色を比較することによって 2 つの画像間の現在のポーズに対する誤差値を計算する段階と、各ピクセルに対する深度仮説のマップの使用を通してピクセル座標を第 2 のビデオ画像データ内にワープさせる段階と、第 1 のビデオ画像データと第 2 のビデオ画像データ間のポーズを変えて最小誤差値に対応するワープを見出す段階と、推定ポーズを使用して第 1 のビデオ画像データ及び第 2 のビデオ画像データの両方内で可視である各ピクセルに対する新しい深度測定値を計算する段階とを含

10

20

30

40

50

む。一部の実施形態は、第1のビデオ画像データ内のピクセルの部分集合に対する深度仮説のマップを作成する段階を更に含む。一部の実施形態は、新しい深度測定値からの情報を用いて第1のビデオ画像データ内の深度仮説のマップを更新する段階を更に含む。一部の実施形態は、キーフレームとしてビデオ画像データを選択する段階と、接続されたグラフ内にキーフレームを挿入する段階とを更に含む。一部の実施形態は、接続されたグラフを分析してキーフレームに対する大域的最適ポーズを見出す段階を更に含む。一部の実施形態は、キーフレームに対する大域的最適ポーズを使用して第2のビデオ画像データ内のスケールドリフトを補正する段階を更に含む。一部の実施形態では、大域的最適ポーズの計算は、キーフレームと第2のキーフレーム間の類似性変換を推定することによるものである。一部の実施形態は、位置情報に関するセンサデータを受信する段階と、受信したセンサデータを接続されたグラフのファクタに処理する段階とを更に含む。一部の実施形態では、センサデータは、ジャイロスコープ、加速度計、コンパス、又はGPSのうちの少なくとも1つによって発生される。一部の実施形態は、接続されたグラフを確率分布内に周縁化する段階と、新しいフレームに対するポーズを推定するのに確率分布を使用する段階とを更に含む。

#### 【0008】

これに代えて又はこれに加えて、プロセッサとメモリとを有するコンピュータデバイスにより、複数のフレームを含むカメラから発生されている画像データをネットワーク上で受信する段階と、キーフレーム内のピクセルの推定深度値を使用して受信画像データの複数のフレームのキーフレームの深度マップを推定する段階と、キーフレームの推定深度マップを使用して点クラウドを発生させる段階と、発生された点クラウドを使用して3Dメッシュを発生させる段階とを含む本明細書の方法及びシステムは、拡張された現実シーンを作成するためのものである。一部の実施形態では、キーフレームは、深度マップと位置とを有するフレームである。一部の実施形態は、コンピュータにより、キーフレーム以外のフレームに対して、キーフレームの深度マップ及び位置を使用してキーフレームに対する相対場所を計算する段階と、キーフレーム深度マップを精緻化する段階とを更に含む。一部の実施形態では、3Dメッシュは、近傍点に基づいて点クラウド内の各点に対する法線ベクトルを計算し、かつ各点の計算された法線ベクトルをその点が属するキーフレームのカメラポーズに向けて方位付けすることによって発生される。一部の実施形態では、3Dメッシュは、単一テクスチャに融合された重複キーフレームである複数のキーフレーム画像を含む。一部の実施形態では、単一テクスチャへの複数のキーフレームの融合は、メッシュ面までのキーフレーム距離及びメッシュ面に対するキーフレーム角度に重み付けすることによるものである。一部の実施形態は、コンピュータにより、既知のデータ構造を使用して3Dメッシュを切り取る段階と、発生された3Dモデルにテクスチャを付加する段階とを更に含む。一部の実施形態は、コンピュータにより、ボクセルツリーを使用して点クラウドを濾過してノイズ点を除去する段階を更に含む。一部の実施形態は、コンピュータにより、ネットワーク上で第2の画像データを受信する段階と、第2の画像データに対する第2の追跡マーカを受信する段階と、第2の画像データに対する第2のオブジェクトを受信する段階と、第2の追跡マーカを使用して画像、第2の画像データ、及び受信した第2のオブジェクトの表示を引き起こす段階とを更に含む。

#### 【0009】

これに代えて又はこれに加えて、本明細書の方法及びシステムは、仮想現実シーンを作成するためのものであり、システムは、プロセッサとメモリとを有するコンピュータデバイスにより、第1の解像度の画像データを受信する段階と、第2の解像度の画像データを受信する段階と、第1の解像度の画像データ及び第2の解像度の画像データ内のピクセルから特定の形状を識別することによってオブジェクトをセグメント化する段階と、第1の解像度の画像データからのセグメント化オブジェクトと第2の解像度の画像データからのセグメント化オブジェクト以外の画像データとの両方を使用して画像の表示を引き起こす段階とを含む。

#### 【0010】

10

20

30

40

50

これに代えて又はこれに加えて、本明細書の方法及びシステムは、仮想現実シーンを作成するためのものであり、システムは、プロセッサとメモリとを有するコンピュータデバイスにより、画像データを受信する段階と、パターンを使用して画像データを断片化する段階と、最初にロードする画像データの区域を識別する段階と、最初にロードする画像データの区域に断片化パターン部分を関連付ける段階と、最初にロードすると識別された断片化パターン部分の表示を引き起こす段階と、断片化パターン部分の残りの表示を引き起こす段階とを含む。

【0011】

これに代えて又はこれに加えて、本明細書の方法及びシステムは、拡張された現実シーンを作成するためのものであり、システムは、プロセッサとメモリとを有するコンピュータデバイスにより、第1の画像データを受信する段階であって、第1の画像データが、360度画像データであり、コンピュータが、表示のための球面オブジェクトにテクスチャとして第1の画像データを付加するように更に構成された上記受信する段階と、第2の画像データを受信する段階と、第1の画像データ及び第2の画像データを比較して両方に共通の特徴を相關付ける段階と、第1及び第2の画像の相關付けられた特徴の深度を計算する段階と、相關付けられた特徴の計算された深度を使用して立体画像表示をレンダリングする段階とを含む。一部の実施形態は、コンピュータにより、第1及び第2の画像データ内のオブジェクトを識別してそれらの位置を比較するフィルタを第1の画像データ及び第2の画像データに適用する段階と、表示のために第1及び第2の濾過画像データを融合する段階とを更に含む。一部の実施形態では、フィルタは、移動するオブジェクトを除去する。一部の実施形態では、フィルタは、変化する光条件を除去する。

10

【0012】

これに代えて又はこれに加えて、本明細書の方法及びシステムは、仮想現実シーンを作成するためのものであり、システムは、プロセッサとメモリとを有するコンピュータデバイスにより、画像データを受信する段階であって、画像データが、360度画像データであり、コンピュータが、表示のためのオブジェクトにテクスチャとして画像データを付加するように更に構成された上記受信する段階と、画像データ内の第1及び第2の位置の指示を受信する段階と、画像内の受信した第1及び第2の位置を使用して画像データ内にキャンバスを定める段階と、画像データが取り込まれた時の床からのカメラ高度に関する情報を受信する段階と、受信した第1及び第2の位置及びカメラの高度から角度を計算する段階と、画像データの表示内の第1及び第2の位置間の距離を計算する段階とを含む。一部の実施形態は、コンピュータにより、画像データの表示内にオブジェクトをマップする段階と、画像データの表示内のオブジェクトの角度を計算する段階とを更に含む。一部の実施形態は、コンピュータにより、画像データのための間取図を受信する段階と、間取図内の場所の上への受信した画像データの配置を受信する段階と、間取図の第1及び第2の位置間の距離を計算する段階とを更に含む。一部の実施形態は、コンピュータにより、カメラ高度、キャンバスと第2のキャンバス間の角度、及びフロアを使用してカメラの回転角度を計算する段階と、表示のために画像データにカメラの計算された回転角度に対する補正を適用する段階とを更に含む。

30

【0013】

この出願に説明する実施形態のより良い理解のために、同じ参照番号が図を通じて対応する部分を示す以下の図面に関連して下記の「発明を実施するための形態」を参照すべきである。

40

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1a】本明細書に説明するある一定の態様による全体システムアーキテクチャを示す図である。

【図1b】本明細書に説明するある一定の態様によるシステムに含有された構成要素及び機能を示す図である。

【図1c】本明細書に説明するある一定の態様による1又は2以上のA R及び/又はV R

50

シーンを含有する H o l o の構造を示す U M L クラス図である。

【図 1 d】本明細書に説明するある一定の態様によるシステムにアクセスするためのワークフローを示す流れ図である。

【図 1 e】本明細書に説明するある一定の態様による 1 又は 2 以上の A R 及び / 又は V R シーンを含有する H o l o を作成する方法を示す流れ図である。

【図 1 f】本明細書に説明するある一定の態様による H o l o 内の A R 又は V R シーンを作成又は選択する方法を示す流れ図である。

【図 1 g】本明細書に説明するある一定の態様による 2 D 又は 3 D オブジェクトを A R 又は V R シーンに追加するか又は A R 又は V R シーン内の既存の 2 D 又は 3 D オブジェクトを選択かつ編集する方法を示す流れ図である。

【図 1 h】本明細書に説明するある一定の態様による 2 D 又は 3 D オブジェクトに動画を追加するか又は 2 D 又は 3 D オブジェクトに関連付けられた既存の動画を編集する方法を示す流れ図である。

【図 1 i】本明細書に説明するある一定の態様による 2 D 又は 3 D オブジェクトにトリガ可能アクションを追加するか又は 2 D 又は 3 D オブジェクトに関連付けられた既存のトリガ可能アクションを編集する方法を示す流れ図である。

【図 1 j】本明細書に説明するある一定の態様による 1 又は 2 以上の A R 及び / 又は V R シーンを含有する H o l o を保存する方法を示す流れ図である。

【図 1 k】本明細書に説明するある一定の態様による 1 又は 2 以上の A R 及び / 又は V R シーンを含有する新しい H o l o を作成するためのユーザインタフェースを示す図である。

【図 1 l】本明細書に説明するある一定の態様による A R 及び V R コンテンツを作成かつ編集するためのユーザインタフェースを示す図である。

【図 1 m】本明細書に説明するある一定の態様による H o l o 内に新しい A R 又は V R シーンを作成するためのユーザインタフェースを示す図である。

【図 1 n】本明細書に説明するある一定の態様による 2 D 及び 3 D オブジェクトを H o l o 内の A R 又は V R シーンに追加するためのユーザインタフェースを示す図である。

【図 1 o】本明細書に説明するある一定の態様による動画を 2 D 又は 3 D オブジェクトに追加するか又は 2 D 又は 3 D オブジェクトに関連付けられた既存の動画を編集するためのユーザインタフェースを示す図である。

【図 1 p】本明細書に説明するある一定の態様によるトリガ可能アクションを 2 D 又は 3 D オブジェクトに追加するか又は 2 D 又は 3 D オブジェクトに関連付けられた既存のトリガ可能アクションを編集するためのユーザインタフェースを示す図である。

【図 1 q】本明細書に説明するある一定の態様による H o l o 内の V R シーンに追加される前に 3 6 0 ° 画像を前処理するためのユーザインタフェースを示す図である。

【図 1 r】本明細書に説明するある一定の態様による H o l o 内の A R 又は V R シーン内に追加される前に 3 D オブジェクトを前処理するためのユーザインタフェースを示す図である。

【図 1 s】本明細書に説明するある一定の態様による H o l o 内の A R 又は V R シーンに含有された 2 D 又は 3 D オブジェクトに関連付けられたカスタム動画を作成又は編集するためのユーザインタフェースを示す図である。

【図 1 t】本明細書に説明するある一定の態様による以前に作成された A R 及び / 又は V R コンテンツをウェブブラウザ内で直接に消費するためのユーザインタフェースを示す図である。

【図 2 a】本明細書に説明するある一定の態様による埋め込み式システム並びに異なるタイプのユーザとのある一定の方法の間の対話を表す抽象システム図である。

【図 2 b】本明細書に説明するある一定の態様による一般ワークフローを示すある一定の方法のための例示的埋め込み式システムの流れ図である。

【図 2 c】本明細書に説明するある一定の態様による構成ベースの使用事例のためのある一定の方法の例示的使用を表すシステム図である。

【図 2 d】本明細書に説明するある一定の態様による 3 6 0 ° 画像及びビデオを時系列ベ

ースのシーンにインポートするためのシステム処理の流れ図である。

【図2e】本明細書に説明するある一定の態様による360°画像及びビデオの時系列を作成かつ編集するためのシステム処理の流れ図である。

【図2f】本明細書に説明するある一定の態様による360°画像及びビデオの既存の時系列に新しい時系列要素を追加するシステム処理の流れ図である。

【図2g】本明細書に説明するある一定の態様による360°画像又は映像の時系列の既存の位置又は時系列ベースのシーンに2D及び3Dコンテンツを追加するシステム処理の流れ図である。

【図2h】本明細書に説明するある一定の態様による360°画像及びビデオの処理のための既存の埋め込み式システム及び時系列システムの対話処理を示すシステム図である。

【図2i】本明細書に説明するある一定の態様による選択された場所に対する時系列パネルを拡大するための1つの可能な実施を示す図である。

【図2j】本明細書に説明するある一定の態様による時間0での場所の拡大時系列の1つの可能な実施を示す図である。

【図2k】本明細書に説明するある一定の態様による既存の時系列の新しい時間ベースのシーンを作成するために時系列パネルを拡大するユーザ対話の1つの可能な実施を示す図である。

【図2l】本明細書に説明するある一定の態様による図2kに表された拡大時系列における新しい時間ベースのシーンを作成するための様式を示す部分図である。

【図2m】本明細書に説明するある一定の態様による図2kに表された拡大時系列における新しい時間ベースのシーンを作成するための様式を示す部分図である。

【図2n】本明細書に説明するある一定の態様による図2kに表された拡大時系列における新しい時間ベースのシーンを作成するための様式を示す部分図である。

【図2o】本明細書に説明するある一定の態様による図2kに表された拡大時系列における新しい時間ベースのシーンを作成するための様式を示す部分図である。

【図2p】本明細書に説明するある一定の態様による図2kに表された拡大時系列における新しい時間ベースのシーンを作成するための様式を示す部分図である。

【図2q】本明細書に説明するある一定の態様による図2kに表された拡大時系列における新しい時間ベースのシーンを作成するための様式を示す部分図である。

【図2r】本明細書に説明するある一定の態様による図2kから図2qの新しく作成された時間ベースのシーン及び次の時間での例示的場所の一致する時系列を示す1つの可能な実施の図である。

【図2s】本明細書に説明するある一定の態様による図2sに表される拡大時系列の時間ベースのシーンのシーン設定を変更するためのユーザ対話の様式を示す部分図である。

【図2t】本明細書に説明するある一定の態様による時系列ベースのVRツアーのための視聴者の1つの可能な実施形態を示す図である。

【図2u】本明細書に説明するある一定の態様による図2tに表された視聴者の拡大時系列ナビゲーションパネルを示す図である。

【図2v】本明細書に説明するある一定の態様による時系列の次の時間での図2tに表された視聴者の拡大時系列ナビゲーションパネルを示す図である。

【図2w】本明細書に説明するある一定の態様による時間0での選択された場所のドロップダウンとして開かれた時系列の1つの可能な実施を示す空間節約の代替の図である。

【図2x】本明細書に説明するある一定の態様による時系列ベースのVRツアーのための視聴者の代替の実施形態を示す図である。

【図2y】本明細書に説明するある一定の態様による図2xに表された視聴者の拡大ドロップダウンナビゲーションパネルを示す図である。

【図3a】本明細書に説明するある一定の態様による既存の又は新しく作成されたHoloに間取図を追加する全体の処理を示す図である。

【図3b】本明細書に説明するある一定の態様による様々なソース及びフォーマットから間取図をインポートする処理を示す図である。

10

20

30

40

50

【図3c】本明細書に説明する一定に態様によるインポートされた間取図上の場所と選択されたシーンを相互接続する処理を示す図である。

【図3d】本明細書に説明するある一定の態様によるクロッピング又は回転のような変換を加えた後に文書から間取図の高精細バージョンを抽出する処理を示す図である。

【図3e】本明細書に説明するある一定の態様による間取図を含むHoloを編集するEditorのユーザインターフェースを示す図である。

【図3f】本明細書に説明するある一定の態様による間取図のインポートのためのEditorの例示的ユーザインターフェースを示す図である。

【図3g】本明細書に説明するある一定の態様による拡大間取図上のホットスポットナビゲーション及び作成のための例示的ユーザインターフェースを示す図である。 10

【図3h】本明細書に説明するある一定の態様による間取図上のホットスポットへの方位の表現及び追加のための例示的ユーザインターフェースを示す図である。

【図4a】本明細書に説明するある一定の態様による仮想カメラが複数のパノラマ画像で調節される方法を示す図である。

【図5a】本明細書に説明するある一定の態様による場所を写真に付加する例示的方法を示す図である。

【図5b】本明細書に説明するある一定の態様による追加された場所が視覚化される方法を示す図である。

【図5c】本明細書に説明するある一定の態様による本方法を使用することができる例示的使用事例を示す図である。 20

【図5d】本明細書に説明するある一定の態様による写真に注釈を付ける可能性を示す図である。

【図6a】本明細書に説明するある一定の態様による面を抽出する及び投影することに加えて距離及び角度を測定することを限定されないが含むキャンバス - 作成 - モード及びもたらされる特徴の可能な視覚化を示す図である。

【図7a】本明細書に説明するある一定の態様によるHoloの作成者がプレーヤモードのためのいずれかのHUDを作成することを可能にする3Dシーンの上のHTML2Dオーバーレイを示す図である。

【図8a】本明細書に説明するある一定の態様による360°画像に位置付けられた注釈及びタスクシステムの元の概念を示す図である。 30

【図8b】本明細書に説明するある一定の態様による新しい注釈を作成するワークフローの流れ図である。

【図8c】本明細書に説明するある一定の態様によるHoloのオブジェクトの事前選択から新しい注釈を作成するワークフローの流れ図である。

【図8d】本明細書に説明するある一定の態様による注釈を処理及び解消する通知されるワークフローの流れ図である。

【図8e】本明細書に説明するある一定の態様によるHolo内に埋め込まれた同期化注釈リストを示す例示的な図である。

【図8f】本明細書に説明するある一定の態様による解消されたタスクの同期を示す例示的な図である。 40

【図8g】本明細書に説明するある一定の態様による大域的と局所的注釈リスト間の差を示す図である。

【図9a】本明細書に説明するある一定の態様による塗装ツールによって作成された例示的自由形状ストロークを示す図である。

【図9b】本明細書に説明するある一定の態様による塗装ツールによって作成された例示的事前定義幾何学図形を示す図である。

【図10a】本明細書に説明するある一定の態様によるマルチユーザ体験の一部としてシーンに追加された他のユーザによるHoloのためのプレーヤモードのユーザのためのビューを示す図である。 50

【図10b】本明細書に説明するある一定の態様による360°シーンの特定の場所を見

てマルチユーザ体験の一部として特定のユーザ上にフォーカスする 360° シーンのユーザの視覚化を示す図である。

【図 11 a】本明細書に説明するある一定の態様によるシーン内の音声ソースの視覚化を示す図である。

【図 11 b】本明細書に説明するある一定の態様による音声ソースのための例示的インポート処理を視覚化する流れ図である。

【図 12 a】本明細書に説明するある一定の態様による同時に 1 又は 2 以上のユーザによって閲覧及び注釈を取り付けられる 360° ライブストリームを示す図である。

【図 13 a】本明細書に説明するある一定の態様による Holo 内の視覚コンテンツの歪みのないビューの例を示す図である。

【図 13 b】本明細書に説明するある一定の態様による Holo 内の視覚コンテンツの円形の魚眼ビューの例を示す図である。

【図 13 c】本明細書に説明するある一定の態様による Holo 内の視覚コンテンツの直交魚眼ビューの例を示す図である。

【図 13 d】本明細書に説明するある一定の態様による Holo 内の視覚コンテンツの歪みのないオーバービューと視覚コンテンツの魚眼ビューの間をユーザが行ったり来たりすることを許可するシステム及び / 又は方法の段階及び特徴の流れ図様式の図である。

【図 14 a】本明細書に説明するある一定の態様による AR / VR エディタ及びプレーヤのプレーヤモードでのローディング画面のための可能な UI の例を示す図である。

【図 15 a】本明細書に説明するある一定の態様による VR シーン内の自動顔検出を示す図である。

【図 16 a】本明細書に説明するある一定の態様による安定フレームレートを維持するための自動動的レンダリング解像度調節を示す図である。

【図 17 a】本明細書に説明するある一定の態様による Holo に使用するタイル化 360° 画像を示す例示的な図である。

【図 17 b】本明細書に説明するある一定の態様による使用する同じ 360° 画像の例示的タイル化高解像度バージョンを重ねた低解像度単一タイル 360° 画像を示す図である。

【図 17 c】本明細書に説明するある一定の態様によるタイル化 360° 画像をアップロード、前処理、格納、及び配信するためのコンピューターアーキテクチャを示すアーキテクチャ図である。

【図 17 d】本明細書に説明するある一定の態様による 360° 画像を受信し、360° 画像の低解像度及び高解像度タイルバージョンを作成し、それらを格納する処理の流れ図である。

【図 17 e】本明細書に説明するある一定の態様による Holo に表示するタイル化 360° 画像を配信する段階の流れ図である。

【図 18 a】本明細書に説明するある一定の態様による Holo に使用されるオブジェクトをアップロードして既存のハッシュ値を検査するためのコンピューターアーキテクチャを示す図である。

【図 18 b】本明細書に説明するある一定の態様による Holo に使用されるオブジェクトをアップロードして既存のハッシュ値を検査する処理を示す図である。

【図 19 a】本明細書に説明するある一定の態様によるアクティブインターネット接続をローカルにアップロードする必要なく又はアクティブインターネット接続の必要なく異なるフォーマットの 3D モデルをインポート及び処理するためにクライアントのブラウザでローカルに実行される非同期ウェブ構成要素を示す図である。

【図 20 a】本明細書に説明するある一定の態様による 3D モデルが移動デバイスにロード及びレンダリングされた時の自動メッシュ単純化及びテクスチャ縮小、残ったメモリの再スケーリング及び調節を示す図である。

【図 21 a】本明細書に説明するある一定の態様による連続画像にユーザの回転を適用することができる方法を示す図である。

【図 21 b】本明細書に説明するある一定の態様によるユーザのいずれの回転もないユー

10

20

30

40

50

ザの視野を示す図である。

【図 2 1 c】本明細書に説明するある一定の態様によるユーザが回転した場合にユーザの視野に何が発生すべきであるかを示す図である。

【図 2 1 d】本明細書に説明するある一定の態様による視野の安定化がどのように有益になるかを示す図である。

【図 2 2 a】本明細書に説明するある一定の態様による立体デバイスにパノラマ画像を正確に表示するための深度推定を使用する方法を示す図である。

【図 2 3 a】本明細書に説明するある一定の態様による追加の要素毎にどのようにビデオを拡張することができるかの視覚化を示す図である。

【図 2 4 a】本明細書に説明するある一定の態様による全体追跡システムを示す図である。 10

【図 2 4 b】本明細書に説明するある一定の態様による長距離追跡を可能にすることによる本方法の利益を示す図である。

【図 2 4 c】本明細書に説明するある一定の態様による検出されたオブジェクトのポーズがどのように決定されるかを示す図である。

【図 2 5 a】本明細書に説明するある一定の態様による全体システムのワークフローの流れ図である。

【図 2 5 b】本明細書に説明するある一定の態様による実施形態の第 1 の使用事例を示す図である。

【図 2 5 c】本明細書に説明するある一定の態様による実施形態の第 2 の使用事例を示す図である。 20

【図 2 6 a】本明細書に説明するある一定の態様による幾何学メッシュを使用した 3D マーク発生の流れ図である。

【図 2 7 a】本明細書に説明するある一定の態様によるリアルタイムでのメッシュ発生のパイプライン及びその使用の流れ図である。

【図 2 8 a】本明細書に説明するある一定の態様による 360° 画像融合の一般的な処理を示す図である。

【図 2 8 b】本明細書に説明するある一定の態様による人及びノイズを含有する一連の 360° 画像を示す図である。

【図 2 8 c】本明細書に説明するある一定の態様による異なる照明露出を有する一連の 360° 画像を示す図である。 30

【図 2 9 a】本明細書に説明するある一定の態様による少なくとも 2 つのレンズを有する球面又はパノラマカメラを示す例示的な図である。

【図 2 9 b】本明細書に説明するある一定の態様による球面又はパノラマ画像を撮影するための少なくとも 4 つのカメラのリグ構成を示す例示的な図である。

【図 2 9 c】本明細書に説明するある一定の態様による 3D 走査のためのデバイスを示す図である。

【図 2 9 d】本明細書に説明するある一定の態様によるデジタル描画のためのグラフィックタブレットを示す図である。

【図 3 0 a】本明細書に説明するある一定の態様によるコンピュータデバイスを示す図である。 40

【図 3 0 b】本明細書に説明するある一定の態様によるレンダリングのためのスマートデバイスを使用したヘッド装着式デバイスを示す例示的な図である。

【図 3 0 c】本明細書に説明するある一定の態様による内蔵表示システムを有するヘッド装着式デバイスを示す例示的な図である。

【図 3 0 d】本明細書に説明するある一定の態様によるスマートデバイス及び反射面を有するヘッド装着式デバイスを示す例示的な図である。

【図 3 0 e】本明細書に説明するある一定の態様による投影器及び反射面を有するヘッド装着式デバイスを示す例示的な図である。

【図 3 0 f】本明細書に説明するある一定の態様による投影器を有するヘッド装着式デバイスを示す例示的な図である。 50

【図31a】投影器ユニット、センサ、及びスマートデバイスを含む拡張システムを示す例示的な図である。

【図31b】内蔵投影器ユニット、センサ、及びコンピュータユニットを有するヘッド装着式デバイスを示す例示的な図である。

【図31c】仮想投影コンテンツを物理的空間に位置合わせするシステムを示す例示的な図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

添付の図面に例が示されている実施形態をここで以下に詳細に参照する。以下の詳細説明では、多数の特定の詳細が本明細書に示す主題の十分な理解を提供するために示されている。しかし、本発明の主題はそれらの特定の詳細なしに実施することができることは当業者に明らかであろう。同じく、本明細書に説明する特定の実施形態は、例示によって提供され、特定の実施形態の範囲を制限するのに使用すべきではない。他の事例では、既知のデータ構造、タイミングプロトコル、ソフトウェア作動、手順、及び構成要素は、本明細書の実施形態の態様を不要に曖昧にしないために詳しく説明していない。

10

【0016】

概要

【0017】

3次元仮想現実及び拡張現実を最新のコンピュータ技術を使用して作成することができる。ユーザは、各々がそれぞれの眼に向けられた2つの画像を受け入れるためにヘッドセットデバイスを装着することができ、3次元空間及び深度の錯覚を作り出すことができる。これに加えて又はこれに代えて、ある一定の実施形態は、ユーザからの対話に応答して表示を移動することができ、例えば、ユーザがユーザの頭を移動しているとヘッドセットのセンサが決定した場合に、ディスプレイが動きに協働するように変えられる。従って、ユーザは、ユーザが仮想コンピュータ発生又は拡張された空間に実際にいるように感じることができる。

20

【0018】

仮想現実とは、全てコンピュータで発生されたユーザに提示されている画像を指すことができる。一部の例では、ユーザがユーザの頭を移動した時に、仮想現実ディスプレイは、ユーザが別の場所、すなわち、様々なセンサを使用して対話することができる仮想現実の場所にいるという印象を与えるために連動して動く。一部の実施形態では、記録することができる又はライブ又はライブ条件に近い別の場所の画像をカメラでユーザに提示することができる。ユーザは、ディスプレイに置かれた拡張現実特徴によって表されるのと同じ方式で対話することができる。例えば、ユタのユーザは、ユーザがフロリダの野球の試合にいるように感じるために仮想現実ヘッドセットを装着することができる。ユーザは、ユーザの頭を移動して様々な角度を向くことができ、ユーザが現実にフロリダにいるようにフィールドの様々な部分を見ることができる。ゲームの統計データ、早期のアクションのリプレイ、又はゲーム中にコメントするアナウンサー及び評論家を見るためにユーザが見ている画像にコンピュータ発生項目又は表示を重ねることができる。

30

【0019】

拡張現実は、追加のコンピュータ発生グラフィックを有するカメラ画像に基づくユーザに提示されている画像を指すことができる。このカメラ画像は、ユーザが位置付けられた場所から、例えば、見るための画像を発生させるのに使用されるスマートフォンによって撮影することができる。それらのカメラ画像は、この技術なしでユーザが見るものに項目又は態様を追加するためにコンピュータ発生画像によって拡張することができる。例えば、拡張現実ヘッドセットを装着したユーザは、オフィスのカメラ画像を見ることができるが、窓の代わりに、コンピュータは外側空間の画像を発生させる。これに代えてデスクにあるコーヒーマグを見る代わりに、ユーザは、代替のユーザのデスクの漫画のキャラクターを見る。それらの画像は操作及び対話することができるが、コンピュータ発生されている。拡張現実コンテンツを消費することができる別の方法は、ヘッド装着式デバイスを使

40

50

用することによって物理的シーンに透視的に正しく重ねられた追加の仮想コンテンツによってユーザの視野を拡張することによるものである。この事例では、記録されたカメラ画像は必ずしもユーザに提示されない。当業技術に使用される別の語は混合現実である。混合現実は、拡張現実を指すが物理的オブジェクトを有する場所にインポーズされる。例えば、ユーザは、周りの実際の物理的世界を見るためのカメラを有するデバイスを使用するが、コンピュータはデスクの色を青に変える。ユーザはデスクのある部屋にいるので手を延ばして物理的なデスクに触れることができるが、コンピュータ発生画像を通じてデスク色が変わっている。この開示では、仮想現実、拡張現実、及び混合現実のような語は、同義に用いることができ、制限を意図していない。

#### 【 0 0 2 0 】

VR 及び AR に関わる 1 つの問題は、視聴のためのシーンの構築又は修正が常時ユーザにはアクセス不能である場合があることである。それらの常時ユーザは、ソフトウェアエンジニアリング空間での重要なノウハウなしに独自の VR 又は AR アプリケーションを発生させることはできない。本明細書に開示するのは、平均的ユーザがプログラミング及び / 又は設計における特定の知識なしに AR 及び / 又は VR コンテンツを発生させることを可能にするための対応するウェブベースのプラットフォームを含む方法及びシステムである。このプラットフォームは、Holo 又は 1 又は 2 以上の AR 及び / 又は VR シーンをユーザに作成させる。それらのシーンはユーザによって作成することができ、ユーザに全体的な体験を提供するために本明細書のシステム及び方法によって互いに縫合することができる。

10

#### 【 0 0 2 1 】

本明細書に説明するシステムを通じて、AR シーンは、追跡のための 2D 又は 3D マーク、並びに 1 又は 2 以上の 2D 又は 3D オブジェクトのいずれかをウェブブラウザで実行するプラットフォームにドラッグ及びドロップすることによって発生させることができる。VR シーンは、360° 球面画像又は映像及び / 又は 1 又は 2 以上の 2D 又は 3D オブジェクトをウェブブラウザで実行するプラットフォームにドラッグ及びドロップすることによって発生させることができる。任意の 2D 又は 3D オブジェクトをインポートする機能以外に、プラットフォームは、更に別のリソースの要件なく AR 又は VR シーンに追加することができる事前に定義された 2D 及び 3D オブジェクトの選択を提供することができる。一部の実施形態では、シーンに存在する全てのオブジェクトは、追加の情報、並びに異なるシーンに移るか又はウェブサイトを開くことのようなアクションによって操作、動画化、及びこれに関連付けることができ、全ての作成された Holo は永続的に保存してブラウザで直接にプラットフォームの専用プレーヤモードで消費することができ、URL を通じて到達可能にすることができる。

20

#### 【 0 0 2 2 】

シーンが互いに縫合された状態で、ユーザは、一度に 1 つのシーンを見て、シーンの矢印をクリックするなどの対話によって次にシーンにナビゲートしてシーンを次のシーンに移動することができる。これに加えて又はこれに代えて、一部の実施形態では、ユーザ機器のセンサを使用して位置、動き、及び / 又は方位を識別することができる。そのような情報を使用して、本発明のシステムによって作成されたシーンをナビゲートすることができる。従って、ユーザは、ユーザが通りを歩いてカメラをパンするか又はヘッドセットを移動し、限定されないが以下に詳しく説明するようにユーザに対して 360° 一周及び上下を含む様々な角度を見ているように感じることができる。本発明の開示では、「Holo」という語は、縫合することができる 1 又は 2 以上の AR / VR シーンを指すのに使用することができることに注意しなければならない。この語は、制限を意図しないが、必ずしも AR 又は VR シーンのいずれか 1 つではないがいずれでもよいホログラフィック又は Holo シナリオを単に示している。

30

#### 【 0 0 2 3 】

従って、本明細書のシステム及び方法は、これに代えて又はいずれかの組合せで、a) 同じウェブプラットフォームを使用して AR 及び VR コンテンツの両方の作成を可能にす

40

50

る機能を与える、b) 設計及び/又はプログラミング(エンドユーザ設計)における特定のスキル、特にドラッグ及びドロップを通じたAR及びVRコンテンツを発生させる可能性に関する特定のスキルのない平均ユーザに与える、c) それらを達成するための完全にウェブベースのシステムを提供する、d) 任意の2D及び3Dオブジェクトをインポート及び使用する及び事前に定義されたオブジェクトのセットから選択する、及び/又はe) 360°球面画像又は映像から直接VRシーンを作成することができる。

#### 【0024】

本明細書に説明することを実行するのに使用することができるコンピュータリソースは、限定されないがデスクトップ、ラップトップ、タブレット、ファブレット、スマートフォン、眼鏡、ヘルメット、又は他のスマートコンピュータデバイスのようなウェアラブルを含むあらゆる数のデバイスとすることが可能であることに注意しなければならない。無線通信接続は、セルラー、Wi-Fi、近距離通信、Bluetooth、ピコセル、ナノセル、又はあらゆる他の種類の通信プロトコル、規格、又は方法、本発明の開示が書かれた後に発明されるものを含むあらゆる数の無線通信接続とすることができる。

10

#### 【0025】

##### アーキテクチャ例

#### 【0026】

図1aは、例示的全体システムアーキテクチャの図である。本明細書の例示的方法及びシステムは、通信ネットワーク110112によって接続されるクライアント側のあらゆる数のオペレーティングシステム400122及びサーバ側のサーバ110114及びデータストア110116を使用するあらゆる数のデバイスを含むスマートフォンのようなパーソナルコンピュータ又は移動コンピュータのようなコンピュータ110104を含むコンピュータアーキテクチャに基づいている。サーバ、データストア、クライアントパーソナルコンピュータを含むコンピュータシステムの各々は、プロセッサ、メモリ、ランダムアクセスメモリ(RAM)、データストレージ、分散データストレージ、ネットワーク接続、及びスチールカメラ、ビデオカメラ、マイクロフォン、スピーカ、赤外線カメラ、深度マッピングカメラ、光検出及び測距(LIDAR)システム、レーダーシステム、地理的位置決めシステム(GPS)、音響センサ、及びマッピングデバイスのような構成要素を含むことができ、メモリ及びプロセッサは、オペレーティングシステム上で本明細書に開示するあらゆる数のソフトウェアプログラムを実行することができる。

20

#### 【0027】

本明細書の方法を実施するシステムは、埋め込み式3Dエンジン110110を有するウェブブラウザ110108を使用してアクセス可能なサービスとしてユーザ110102にサーバ110114によって配信することができる。提供されるサービスは、静的ウェブページ110124、クライアント側スクリプト110122、及び/又はサーバ側プログラム110118によって作成される動的ウェブページ、及びサーバ側のデータストア110116に存在するスクリプト110120に関して配信することができる。一部の実施形態では、サービスを効率的に使用するために、ユーザ110102はユーザプロファイル110126を有することができる。1又は2以上のAR及び/又はVRシーンを含有する作成されたHolo110128は、あらゆるインポートされた2D及び/又は3Dモデル110117と共にデータストア110116に永続的に格納することができる。サービス110117によって提供される事前に定義された2D及び3Dモデルは、同様にデータストア110116に存在することができる。

30

#### 【0028】

図1bは、本発明のシステムにこれに加えて又はこれに代えて関わっている例示的構成要素及び機能を示している。本発明の方法及びシステムは、サーバとクライアント側の間に分配することができるいくつかの構成要素及び機能を含む。サーバ110204とクライアント110202の両方は技術デバイス400106を含む。サーバ側110204は、データストア110116、すなわち、ユーザ管理110226、例えば、アカウントの登録、ログインなど、及び関わっているHolo及びAR/VRシーン及び2D/3

40

50

D オブジェクトの保存 / ロード 1 1 0 2 2 8 との直接通信を伴うアクションを指示することができる。クライアント側 1 1 0 2 0 2 では、ユーザ 1 1 0 2 0 2 は、ユーザが A R / V R コンテンツを発生させることを可能にするエディタ 1 1 0 2 3 2 とユーザが以前に作成された A R / V R コンテンツを消費することを可能にするプレーヤ 1 1 0 2 3 0 と対話することができる。特に、エディタ 1 1 0 2 3 2 は、ユーザ 1 1 0 1 0 2 が H o l o を作成 1 1 0 2 1 6 及び編集 1 1 0 2 1 4 し、H o l o に含有された A R 及び V R シーンを作成 1 1 0 2 1 2 及び編集 1 1 0 2 1 0 し、2 D / 3 D オブジェクトを A R / V R シーンに追加 1 1 0 2 0 8 して既存の 2 D / 3 D オブジェクトを編集 1 1 0 2 0 6 し、動画を 2 D / 3 D オブジェクトに追加 1 1 0 2 2 4 して既存の動画を編集 1 1 0 2 2 2 し、かつトリガ可能アクションを 2 D / 3 D オブジェクトに追加 1 1 0 2 2 0 して既存のアクションを編集 1 1 0 2 1 8 する。コンピュータシステムは、以下に詳しく説明するように一度構築された A R / V R シーンを見るのに使用することができる。

10

【 0 0 2 9 】

H o l o 概要

【 0 0 3 0 】

これに加えて又はこれに代えて、本明細書のシステム及び方法は、ある一定の H o l o 構築及び表示体験をサポートすることができる。図 1 c は、コンピュータデバイス 4 0 0 1 0 6 を使用して作成された H o l o 1 1 0 3 0 2 の例示的構造を示している。これは、 A R 1 1 0 3 0 6 又は V R 1 1 0 3 0 8 シーンのいずれかであるいくつかのシーン 1 1 0 3 0 4 を含むが、1 つの H o l o は、両方のタイプのシーンを含有することができ、あらゆるタイプのうちの少なくとも1 つのシーンを含有することができる。この例では、1 つの A R シーン 1 1 0 3 0 6 は、2 D 又は 3 D オブジェクトのいずれかとすることができます。ある一定の数の専用追跡マーカ 1 1 0 3 1 0 を含有する。追跡マーカ 1 1 0 3 1 0 は、 A R 関連で現実世界との仮想接続として作用することができ、すなわち、作成された A R コンテンツは、シースルーシナリオでこのマーカに対して表示され、ここでユーザは、カメラを通じてユーザ自身の周囲を見るかデバイスを通じて見て、本発明のシステムは、本明細書に説明するように検出及び追跡される物理的オブジェクト上にマーカを組み込んでいる。例えば、ユーザが A R シナリオでの仮想オブジェクトによってユーザの現実世界のラップトップを拡張したい場合に、ラップトップのキーボードの 2 D 画像又はラップトップの 3 D 走査のいずれかがマーカとして作用することができる。エディタ 1 1 0 2 3 2 では、仮想 2 D 1 1 0 3 1 6 及び / 又は 3 D オブジェクト 1 1 0 3 1 8 は、カメラの位置とは関係なく A R シナリオで現実のラップトップに対して表示すべきであるので、インポートされたマーカ（ドラッグ及びドロップを通じて又は例えば他の対話を通じて達成することができる）に対して配置されることになる。3 D 走査は、3 D 走査デバイス 3 9 0 3 0 2 で行うことができ、画像をカメラ 4 0 0 1 0 8 で発生させることができる。マーカのない A R シーン 1 1 0 3 0 6 は、空白シーンであり、これを使用してあらゆる数の 2 D 1 1 0 3 1 6 及び / 又は 3 D オブジェクト 1 1 0 3 1 8 をインポートすることによって完全に仮想世界を発生させることができる。1 つの V R シーン 1 1 0 3 0 8 は、ベースとして1 つの 360° 球面画像又は1 つの 360° 球面ビデオ 1 1 0 3 1 4 を含有する。球面及びパノラマ画像又は映像は、球面又はパノラマカメラ 3 9 0 1 0 2 を使用して又は複数のカメラのリグ 3 9 0 2 0 0 を使用して発生させることができる。すなわち、シーンは、360° 画像 / 映像がテクスチャとして中に配置される球面を含有するように自動的に初期化される。ユーザ 1 1 0 1 0 2 が V R シーンを消費する仮想カメラは、球面の中心に配置され、それによって画像又は映像が撮影された場所に立つ錯覚をユーザが有する。あらゆる数のオブジェクト 1 1 0 3 1 2 を 2 D 1 1 0 3 1 6 又は 3 D 1 1 0 3 1 8 オブジェクトのいずれかに対してシーンにインポートすることができる。例えば、このようにして 3 D オブジェクトとして与えられた仮想の椅子及びテーブルをリビングルームの 360° 画像内に配置することができ、これはインテリアデザイナーの潜在的な使用事例である。あらゆる数のオブジェクト 1 1 0 3 1 2 を動画化 1 1 0 3 2 2 することができ、オブジェクトがクリックされた時にトリガされる異なるシーンに移るか又はウェブサイトを開くことのよう

20

30

40

50

なアクション 110320 に関連付けることができる。

【0031】

ウェブベースのシステムのアクセス例

【0032】

これに加えて又はこれに代えて、図 1 d は、システムにアクセスするための例示的ワークフローを示している。この例では、ユーザは、コンピュータ機械 400106 でウェブブラウザ 110402 を開くことができる。追加のソフトウェアをインストールする必要なく、本発明のシステムは、プラットフォーム 110404 を識別する URL にナビゲートすることによってアクセス可能である。本発明のシステムはウェブブラウザ 110402 のサポートによってアクセス可能であるが、本発明のシステムはユーザによって使用するものとは異なるコンピュータ機械 400106 で実行することができる。従って、図 1 a に示すように、サーバ 110114 及びシステムのデータデータストレージ 110116 はネットワーク 110112 を通じてアクセス可能である。

10

【0033】

Holo 作成及びロードの概要の例

図 1 e の 110500 は、コンピュータデバイス 400106 を使用して Holo を作成又はロードする例示的ワークフローを示している。ユーザ 110102 がコンピュータ機械 400106 で Holo を作成 110504 しようとする場合に、ユーザは、Holo が少なくとも 1 つの AR 又は VR シーンを含有することができる場合に新しい Holo に含有された第 1 のシーンのタイプを決定 110506 すべきである。初期シーンは、AR 110510 又は VR 110508 シーンテンプレートのいずれかに対してエディタ 110232 によって作成される。ユーザ 110102 が代わりに既存の Holo をロードしようとする場合に、ユーザは、データストアのユーザのプロファイル 110126 に関連付けられた Holo 110128 に基づいてサーバ 110114 によって配信される Holo のリストから選択 110512 することができる。選択された Holo はロード 110514 することができ、エディタ 110232 によって表示することができる。

20

【0034】

図 1 f は、コンピュータデバイス 400106 を使用して Holo 内の AR 又は VR シーンを作成又は選択するための例示的方法を示している。ユーザ 110102 が Holo 内の新しいシーンを作成 110602 しようとする場合に、ユーザは、AR 又は VR シーンの作成 110604 又はシーンのリストからのシーンの選択 110612 の間で選択することができる。AR シーンが作成される場合に、ユーザは、マーカを使用すべきか否かを決定することができる 110606。マーカを使用しなければならない場合に、2D 又は 3D オブジェクトに関してインポートすることができる 110608。VR シーンを作成しなければならない場合に、360° 球面画像又は 360° 球面ビデオをインポートすることができる 110610。AR シーンに反して、空白 VR シーンは、AR シーンのように表示するカメラ入力を持たないので、空白 VR シーンを作成することができない。ユーザが新しいシーンを作成する代わりに既存のシーンの選択を決定した場合に、ユーザは、現在編集中の Holo に含有されたシーンのリストから選択 110612 しなければならない。

30

【0035】

図 1 g の 110700 は、コンピュータデバイス 400106 を使用して Holo に含有された AR 又は VR シーンに 2D 又は 3D オブジェクトを追加又は編集する例示的ワークフローを示している。この例では、まずユーザ 110102 が現在編集している Holo の既存のシーンのリストからシーンを選択 110702 することができる。ユーザが新しいオブジェクトを追加 110704 したい場合に、ユーザは、ウェブプラットフォームによって提供される事前に定義された 2D 及び 3D オブジェクトのセットからの選択 110708 又はカスタムオブジェクトのインポート 110710 を決定することができる 110706。後者は、例えば、ウェブプラットフォームへの 1 又は 2 以上の 2D 及び / 又は 3D オブジェクトファイルのドラッグ及びドロップのような対話によって行われる。ユ

40

50

ユーザ 110102 が新しいオブジェクトを発生させるのではなく既存のオブジェクトを編集したい場合に、ユーザは、最初にエディタ 110232 によって現在表示されているシーン内で直接オブジェクトを選択 110712 するか又はこのシーンに対するオブジェクトのリストから選択するかによって行うことができる。オブジェクトは、限定されないが、位置、サイズ、回転色、及び / 又はテクスチャを含むあらゆる数の方法で編集することができる 110714。

#### 【0036】

図 1 h の 110800 は、コンピュータデバイス 400106 を使用して動画を 2D 又は 3D オブジェクトに追加するか又は 2D 又は 3D オブジェクトに関連付けられた既存の動画を編集する例示的方法を示している。動画を 2D 又は 3D オブジェクトに追加又は編集する処理は、エディタ 110232 で現在表示されているシーンからのターゲットオブジェクトの選択 110802 から開始することができる。続いて、ユーザ 110102 は、ユーザが新しい動画を追加又は既存の動画を編集したいか否かを決定 110804 することができる。ユーザが動画をオブジェクトに追加 110806 したい例では、ユーザは、所与の動画のリストから選択するか又はオブジェクトの回転及び / 又はスケーリング及び / 又は再位置決めのシーケンスからカスタム動画を合成することができる。一部の例示的実施形態では、既存の動画の編集は、ターゲットオブジェクトに関連付けられた動画が既にある場合 110808 のみ可能にすることができる。動画が存在する場合に、動画を操作又は置換する 110810 ことができる。ユーザ 110102 が既存の動画の置換を決定した場合に、既存の動画を削除 110812 することができ、ユーザは新しい動画を選択又は合成 110806 することができる。そうでなければ、既存の動画を維持することができるが、ユーザによって変更 110814 することもできる。

10

#### 【0037】

図 1 i の 110900 は、コンピュータデバイス 400106 を使用して AR 又は VR シーンに含有された 2D 又は 3D オブジェクトに関連付けられたトリガ可能アクションを追加又は編集する例示的ワークフローを示している。トリガ可能アクションはプログラムされた動画とすることができる、又は一部のプログラムされたトリガ事象でのみ与えられる変更とすることができます。例えば、動画化オブジェクトは、ユーザがオブジェクトに対する所定の距離内に来た場合に色を変更することができる。最初に、例では、エディタ 110232 に現在表示されているシーンのターゲットオブジェクトを選択 110902 しなければならない。続いて、ユーザ 110102 は、新しいアクションをターゲットオブジェクトに関連付けるべきか否かを又は既存のアクションを編集すべきか否かを決定する 110904 ことができる。ユーザが新しいトリガ可能アクションをオブジェクトに追加したい場合に、ユーザは、所与のアクションのリストから選択 110906 することができ、アクションのパラメータ（例えば、「ウェブサイトを開く」アクションの URL）を設定 110908 することができ、最後にアクションをターゲットオブジェクトに追加 110910 することができる。既存のアクションの編集は、ターゲットオブジェクトに関連付けられたアクションが既にある場合だけ可能である 110912。アクションが存在する場合に、アクションを操作又は置換する 110914 することができます。ユーザ 110102 が既存のアクションの置換を決定した場合に、既存のアクションを削除する 110916 ことができ、ユーザは新しいアクションを選択 110906、定義 110908、及び追加 110910 する。そうでなければ、既存のアクションを維持することができるが、このパラメータはユーザによって変更する 110918 こともできる。

20

30

#### 【0038】

図 1 j の 111000 は、コンピュータデバイス 400106 を使用して Holo を保存する例示的処理を示している。Holo が最初に保存された場合 111002、ユーザ 110102 は、Holo に名前及び任意的な説明を提供 111004 することができる。続いて、全てのシーン、オブジェクト、及びメタデータを含む Holo は、エディタ 110232 によってサーバ 110204 に転送することができ、ここで URL が割り当てられ（初めて保存された場合）111006、かつ最後にデータストア 110228 に保

40

50

存 1 1 1 0 0 8 される。

【 0 0 3 9 】

シーン構築器ユーザインタフェースの例

【 0 0 4 0 】

ある一定の例示的実施形態では、ユーザインタフェースを使用して本明細書に説明するように H o l o の構築及び編集を開始することができる。例示的ユーザインタフェース 1 1 1 0 0 は本明細書に説明するシステムによって作成してネットワーク上でアクセス可能である。従って、ユーザは、ネットワークアクセスが提供される場合は必ずシーンにアクセス、構築、及び編集することができる。これに加えて又はこれに代えて、図 1 k は、コンピュータデバイス 4 0 0 1 0 6 で見ることができる H o l o を作成 1 1 1 1 0 2 及びロード 1 1 1 1 0 4 するためのオプションを含む例示的ユーザインタフェース 1 1 1 1 0 0 を示している。新しい H o l o は、第 1 のシーンのタイプ、すなわち、VR 1 1 1 1 0 6 又は AR 1 1 1 1 1 0 のいずれかを選択することによって発生させることができる。ラベル付けされたタイル 1 1 1 1 0 8 は、本明細書の方法及びシステムによって望ましいドラッグ及びドロップ対話の機能を実施する。ラベル付けされたタブのクリック 1 1 1 1 0 4 は、ログインされたユーザのための既存の H o l o のリストを示している。このリストから、H o l o を選択及びロードすることができる。既存の H o l o 1 1 0 1 2 8 は、データストア 1 1 0 1 1 6 からロードされサーバ 1 1 0 1 1 4 によって配信される。

10

【 0 0 4 1 】

図 1 l は、本明細書に説明する方法及びシステムを使用して AR 及び VR コンテンツを発生させるのに使用することができるエディタ 1 1 0 2 3 2 のユーザインタフェース 1 1 1 2 0 0 を示している。ユーザインタフェース 1 1 1 2 0 0 は、本明細書に説明するようにネットワーク上でコンピュータデバイス 4 0 0 1 0 6 によって見て使用することができる。この主エディタインタフェース 1 1 0 2 3 2 を通じて、ユーザは、新しいか又はインポートされたシーン及び / 又はオブジェクトを使用してシーンを作り出すことができる。

20

【 0 0 4 2 】

図示のユーザインタフェース 1 1 1 2 0 0 の例では、現在の H o l o のシーンのリスト（この事例では「スライド」と呼ぶ） 1 1 1 2 0 2 、並びにプラス記号で示されている新しいシーンを作成するためのオプション 1 1 1 2 1 0 を含有する左手サイドバーが含まれており、現在選択されているシーンを編集するための大きい範囲 1 1 1 2 0 6 、オブジェクトを選択、追加、及び拡張するための様々なオプションを含有する右手サイドバー 1 1 1 2 1 6 、及び H o l o を保存する及び H o l o のメタデータを編集する 1 1 2 0 4 、並びにシーンプレーヤモードのユーザ管理及び切り替え 1 1 1 2 0 2 ためのオプションを含有するトップメニューバーも示されている。H o l o 内のシーンは、ラベル付けされたリスト 1 1 1 2 0 2 から選択することができる。限定されないが中央エディタ区域にドラッグ及びドロップする 1 1 2 0 6 のような対話によって又は右手サイドバーの対応するタブを起動して事前に定義されたオブジェクトを選択すること 1 1 1 4 0 0 によってオブジェクト 1 1 1 2 0 8 をシーンに追加することができる。対応する材料及びテクスチャファイルを要求する追加のダイアログを起動する單一オブジェクトファイル（例えば、フォーマット D A E 又は O B J で）に対して又は一度に全ての必要なファイルを含有する Z I P ファイルに対して 3 D オブジェクトをインポートすることができる。インポート又は作成された状態で、ラベル付けされたボタン 1 1 1 2 1 2 を使用して全てのオブジェクトを操作することができる（再位置決め、回転、スケーリング）。選択されたオブジェクトの現在の位置、回転、及びサイズは、各次元に対して別々にエディタ区域の底部 1 1 1 2 2 0 に与えられる。ラベル付けされたボタン 1 1 1 2 2 2 は、現在選択されているオブジェクトのズーム、複製、及び現在選択されているオブジェクトの削除のためのものである。あらゆる組合せのオブジェクト操作ボタンのいずれの種類もエディタ 1 1 1 2 0 0 に使用するために提示することができる。図 1 l で起動された右手サイドバー 1 1 1 2 1 6 のタブ（一番左のタブ）は、現在のシーン 1 1 1 2 1 8 の全オブジェクトのリストを示している。主エディタ区域 1 1 1 2 0 6 で現在のシーン 1 1 1 2 0 8 を直接クリックすることによつ

30

40

50

て又はこのリスト 1 1 1 2 1 8 から選択することによってオブジェクトを選択することができる。この例では、図 1 1 の右手サイドバー 1 1 1 2 1 6 の非アクティブタブは、オブジェクトを追加 1 1 1 4 0 0 、動画を追加 / 編集 1 1 1 5 0 0 及びアクションの追加 / 編集 1 1 1 6 0 0 するためのものであり（左から右）以下に説明する。いずれのレイアウトも、これに加えて又はこれに代えて本明細書に列挙した例に使用することができることに注意しなければならない。画面、メニュー、オプション、レイアウトは全て、配列、時間シーケンス又はウィンドウ構成のいずれの種類でもいずれの種類のユーザインタフェースにも配置することができる。

#### 【 0 0 4 3 】

図 1 m は、H o l o 内に新しい A R 又は V R シーンを作成するためのユーザインタフェース 1 1 1 3 0 0 の 1 つの可能な実施（この事例では、「新しいスライド」と呼ぶ）をこれに加えて又はこれに代えて示している。これはコンピュータデバイス 4 0 0 1 0 6 で見て使用することができる。この例では、ユーザ 1 1 0 1 0 2 は、V R 1 1 1 3 0 2 と A R 1 1 1 3 0 4 のシーンを選択することができる。ラベル付けされた区域 1 1 1 3 0 6 は、マーカなし、新しい A R シーン（図 1 f を参照）の 2 D マーカ、又は 3 D マーカを選択するための 3 つのオプションを含有する。従って、右の 2 つのタイルは、本明細書の方法及びシステムによって使用されるドラッグ及びドロップ対話を実施する。V R シーン 1 1 1 3 0 2 のためのタブを選択した時に、ユーザ 1 1 0 1 0 2 は、図 1 k 1 1 1 1 0 8 に示すのと同じインタフェースが提示されている。しかし、同じく A R 及び V R のコンテキストでは 2 次的であるテキスト又は検査リストだけを含有する 2 D シーン 1 1 1 3 0 8 を追加するオプションが存在する。

10

20

#### 【 0 0 4 4 】

図 1 n の例は、アクティブである第 2 のタブ（2 D 及び 3 D オブジェクトを追加）を有する右手サイドバー 1 1 1 4 0 0 （図 1 1 を参照）を示している。これはコンピュータデバイス 4 0 0 1 0 6 で見て使用することができる。この例でこれに加えて又はこれに代えて、ラベル付けされたボタン 1 1 1 4 0 2 は、外部検索アプリケーションプログラムインタフェース（A P I ）に基づいて 2 D アイコン及び 3 D オブジェクトのための検索機能を提供する。一部の例では、追加カスタムコンテンツ 1 1 1 4 0 4 は、例えば、限定されないが、2 D テキスト、3 D テキスト、あらゆる組合せでの 2 D オブジェクト及び / 又は 3 D オブジェクトを追加するための（左から右）機能を含むことができる。2 D 又は 3 D オブジェクトのあらゆる選択は、本明細書の方法及びシステムによって要求することができるドラッグ及びドロップ機能を実施する様式ダイアログをトリガすることができる。カスタム 2 D 及び 3 D オブジェクトは、限定されないが主エディタ区域 1 1 1 2 0 6 にドラッグ及びドロップすることのようなユーザインタフェース対話によって同様にインポートすることができる。ラベル付けされた区域 1 1 1 4 0 6 、 1 1 1 4 0 8 、 1 1 1 4 1 0 、及び 1 1 1 4 1 2 は、クリック、タップ、又は他の対話によって現在アクティブなシーンに直接追加することができる 2 D 及び / 又は 3 D オブジェクトの事前に定義された選択を提供することができる。1 1 1 4 0 6 は、3 D 矢印のセット、すなわち、3 D 形状のセット（限定されないが、情報ボックス、疑問符を有するボックス、コイン、様々な十字、立方体、円筒、様々なダイヤモンド、三日月、六角形、プリズム、ピラミッド、部分ピラミッド、リフレッシュ記号、様々なルーフ、部分ルーフ、シャムロック、球面、様々な星、ストップ記号、台形、又は他の形状）、カスタムテクスチャを付加することができる 1 1 1 4 1 0 の 2 D のセット（四角、矩形、円、又は他の 2 D 形状）、及び 3 D 形状（球体、球面、円錐、立体、又は他の 3 D 形状）を提供する。カスタムテクスチャは、オブジェクト 2 D 又は 3 D 形状の仮想面に加えられる 2 D 画像のあらゆる種類とすることができます、1 1 1 4 1 2 の 3 D ツールのセット（限定されないが、ネジ回し、レンチ、ハンマー、ドリル、箱スパナ又は他のあらゆる組合せのような様々な品目）、及び 1 1 1 4 1 4 の 2 D アイコンのセット（限定されないが、バス、キャッシュレジスタ、衣服、フォーク及びナイフ、出口、雑誌、マップ、駐車場、トイレ、ストア、劇場、ハイキングコース、ビュー点、危険信号、スピーカ、耳、ヘッドフォン、グラモフォン、音楽記号、警報、音波、又は他の

30

40

50

あらゆる組合せなど)とすることができます。本明細書の形状、ツール、及びアイコンの例は、限定されないものとして、様々な使用事例に対してツールのユーザをサポートするためにカスタマイズすることができる。構成ツールの例は、制限ではなく同様にカスタマイズすることができる。

#### 【0045】

図1oは、アクティブである第3のタブ(動画の追加/編集)を有する例示的右手サイドバー(図11を参照)111500を示している。これに加えて又はこれに代えて、例は、コンピュータデバイス400106で見て使用することができる。対応するタイルをクリックすることによって現在選択された2D又は3Dオブジェクトに直接適用することができる事前に定義された動画のセットを提示することができる111504。個々に示す例示的動画は、制限ではないが、オブジェクトの回転、オブジェクトの円の動き、前方/横向きのオブジェクトの動き、爪先回転、オブジェクトの前方/横向きのスピining、オブジェクトを振動させる及びオブジェクトを上下に跳ねさせることを含む。オブジェクト動画のいずれの種類もこの例で提供することができ、選択されたオブジェクトを動画化するのに使用することができる。更に、一部の例では、回転のシーケンス、転換、及びスケーリング動画から作ることができるカスタム動画111502を発生させることができる。

#### 【0046】

図1pは、アクティブである第4のタブ(アクションの追加/編集)を有する例示的右手サイドバー(図11を参照)111600を示している。これは、コンピュータデバイス400106で見て使用することができる。サイドバーは、番号を呼び出す、ウェブページを開く、異なるシーンに移る(図で「オープンサイド」とラベル付けされる)、テキストを含有する情報ボックスを示す、テキストを含有する警告ボックスを示す、電子メールを送信し、オブジェクト動画を開始又は終了し、オブジェクトを表示又は除去する、及び音を再生することのあらゆる組合せを含む例示的利用可能トリガ可能指令111604を示している。トリガ可能指令のいずれの種類を使用することもでき、それらの例は制限ではない。現在のシーンで2D又は3Dオブジェクトを選択した後で、ユーザ110102は、それらのアクションの1つを選択して、一致したパラメータを設定し、例えば、開かれるURLを指定するか又は再生されるサウンドファイルを選択することの1つを選択することができ、アクションは、ターゲットオブジェクトに関連付けられる。一部の実施形態では、各オブジェクトは、オブジェクトがシステムプレーヤモード110230でクリックされるか、又はそうでなければユーザによって対話された時にトリガすることができる1つのアクションに一度関連付けることができる。現在選択されているオブジェクトがトリガ可能アクションに既に関連付けられている場合に、これは、新しいアクションによって上書きすることができるか、新しいアクションが既存のアクションと同じである場合(既存のアクションの編集を効率的に意味する)場合に新しいパラメータで上書きすることができる。これに加えて又はこれに代えて、既存のアクションは一致するオプション111602を選択することによって削除することができる。更に、本明細書のシステム及び方法に機械によって伝達される情報の表示を可能にすることができるOPCUA指令のセット111606が利用可能である。これに対して、OPCUAサーバは、HO10設定で指定することができる。このサーバを通じて機械から利用可能な情報をAR及びVRシーンで使用することができる。これはいくつかの使用事例を可能にすることができます。1つの非制限的な例を挙げるために、機械の温度をARシナリオの機械の特定の部分に対して表示することができる。

#### 【0047】

図1qは、対応するVRシーンが初期化される前にインポートされた360°球面画像を前処理するためのユーザインタフェース111700の1つの可能な実施を示している。インポートされた360°球面画像は、コンピュータデバイス400106で見て使用することができる。本明細書のシステム及び方法は、特にユーザ110102が自動的に画像を拡張することを可能にするために事前に定義されたフィルタ111704を提供することができる。一部のフィルタは、特定のデバイスに対してカスタマイズすることができ

10

20

30

40

50

き、例えば、RICOH THETA 球面カメラは、特に低照度設定である一定の品質を有する傾向がある。すなわち、本明細書でのシステムにおける「シータフィルタ」を起動する時に、対応するカメラによって撮影された 360° 球面画像の品質を事前に定義されたヒューリスティックに基づいて自動的に改善することができる。360° 球面画像は、球面又はパノラマカメラ 390102 を使用して又は複数のカメラのリグ 390200 を使用して発生させることができる。事前に定義されたフィルタに加えて、同様にユーザ 110102 は、画像のコントラスト、輝度、及び色の輝きをマニュアルで精緻化するオプション 111706 を有する。ライブプレビューは、ある一定の例示的ユーザインタフェースで全ての時間に表示 111702 することができる。

## 【0048】

360° 画像を形成するために画像を縫合するソフトウェアを使用する 360° 球面カメラ又は複数のカメラの配列が、あらゆる方向、左、右、上、下、又はそれらのあらゆる組合せでユーザがパンすることを可能にする画像を発生させるシステムを論ずる本発明の開示に使用されることに注意しなければならない。そのような 360° 画像の一般的な目的は、360° 画像が撮影された場所の景色にユーザをはめることである。例えば、360° 画像はビーチで撮影されたとする。ユーザは後で、360° 画像が 2 次元画面を見ることによって又は 3D ゴーグルシステムのような視聴装置によって撮影された同じシーンを体験することができる。そのような配列は、マウス、キーボード、又はユーザが画像を見るためにいずれの方向にも方位付けすることを可能にする他の配列により、モーション検出を有することができ、又は 360° 画像のナビゲーションを可能にすることができます。ゴーグル配列では、ユーザの動きが検出されるようにヘッドセットを画像と同期させることができ、相応に画像が変わる。360° 画像のそれらの配列及び使用は、仮想現実として既知とすることができます。同様に、カメラがユーザの実際の環境を撮影するのに使用され本明細書のシステムがコンピュータオブジェクト又はオーバーレイ又は他の構造によってカメラ画像を拡張するのに使用される場合に、ユーザはその実際の環境を体験することができますが、コンピュータ像が追加される。そのような配列は、拡張現実として既知とすることができます。仮想現実及び拡張現実という語は、制限を意図しておらず、本明細書に説明するシステム及び方法をいずれか又は両方を発生させるのに使用することができる。それらの語は、所々で同義に使用することができ、従って、制限を意図していない。

## 【0049】

図 1r は、AR 又は VR シーンに追加される前に、インポート 3D モデルを前処理するためのユーザインタフェース 111800 の 1 つの制限ではない可能な実施を示している。この例は、コンピュータデバイス 400106 によって見る及び使用することができる。この例では、本発明のシステムは、まず照明の強度の変更を可能にするツール 111808 を提供する。次に、図示のツールを通じて、ユーザ 110102 は、いずれ側を 3D モデルの上面にすべきか 111810、例えば、いずれがインポートの前にモデルを逆さまにひっくり返せるかを再定義することができる。第 3 に、影オプション 11812 が起動された場合に、より進歩した照明及び影を可能にする異なる材料を 3D モデルに適用することができる。一部の例示的実施形態では、標準的な材料をつや消しとすることができます。最後に、ユーザ 110102 は、同様に 3D モデルのウェブベースの処理に具体的に調節された Stan Melax Progressive Mesh タイプの Polyg on Reduction Algorithm のバージョンに基づいて頂点及び三角形に対する 3D モデルの複雑さを低減するためのツール 111814 を提供する。現在選択されたオプション 111802、並びにモデルの頂点の現在の数 111804 を考えるモデルのライブプレビューをプレビューシーンにいずれの時間にも表示することができる。この例では、プレビューシーンが自動的に回転するか否かは、ラベル付けされたボタン 111806 を使用して変更することができる。

## 【0050】

図 1s は、カスタム動画を発生させるためのユーザインタフェース 111900 の 1 つの制限ではない可能な実施を示している。これは、コンピュータデバイス 400106 で

10

20

30

40

50

見る及び使用することができる。ユーザインターフェースの底側部分に、個々の回転のシーケンス、スケーリング、及び位置決め動画に関してカスタム動画を定義するのに使用することができるツールが示される 111902。ユーザ 110102 は、時系列 111902 に個々の動画のいずれかに対するフレーム点を設定して、主エディタ区域 111904 内の直接操作によってこの時点での選択されたオブジェクトの回転、サイズ、又は場所を指定することができる。

#### 【0051】

図 1t は、コンピュータデバイス 400106 を使用して以前に作成された AR 及び / 又は VR コンテンツの消費を可能にする本明細書のシステム及び方法のプレーヤモードのためのインターフェース 112000 の 1 つの制限ではない可能な実施をこれに加えて又はこれに代えて示している。この例では、左に向けて、ユーザ 110102 は、利用される Holo に含有された AR 及び / 又は VR シーン（この事例での「スライド」と呼ぶ）の折り畳めるリスト 112002 が示されている。現在見られているシーンの AR 又は VR コンテンツは、プレーヤの主区域 112004 に示されている。この例の底部では、左 / 右及び上 / 下への視野のパン、ズームイン及びズームアウト、全画面モードへの切り換え及び他のユーザとの現在見られている Holo の共有に対して 3 次元シーンとの対話を可能にすることができる制御のセット 112006 が示されている。この例では、「EDIT」のラベル付きのボタン 112008 が、ユーザ 110102 が本発明のシステムの Editor モード 110232 に戻ることを可能にするが、Holo が Holo 110128 及びサーバ側 110116 に格納されたユーザ管理 110126 データに従って実際 20 にユーザによって所有される場合にのみ表示することができる。

#### 【0052】

図 1k - 1t に示すユーザインターフェースは、本明細書の方法及びシステムの例示的実施だけを表し、制限を意図していない。1k - 1t に示すユーザインターフェースのいずれの組合せも、互換可能にかついずれの組合せ又は順序でも使用することができる。これに加えて又はこれに代えて、上述の要素のいずれの組合せを使用することもできる。特に、異なる要素、例えば、事前に定義された 2D 及び 3D オブジェクトの異なるセットである特徴を含む実施を提供することができる。それらの事前定義されたオブジェクトは、建設業又は他の業界のような特定の使用事例とすることができます。同じく、上述のインターフェースはデスクトップコンピュータ 400122 のように設計されたものであるが、本明細書の方法及びシステムは、異なる入力方法によってデバイスの関連に移すことができる。それらは、ハンズフリー対話（例えば、頭を移動することによる十字形の指示）又はスマートフォン及びタブレットコンピュータ 400102 のようなタッチデバイスを必要とするヘッド装着式ディスプレイ 400200 400300 を含むことができる。それらのデバイスクラスの全ての最新の作成は、激しい振動のない 3D コンテンツを表示するのに十分強力である。更に、大部分は、Chrome 又は Safari のモバイル版のようなウェブブラウザが利用可能であり、AR 及び VR コンテンツのウェブベースの作成及び消費を可能にすることを意味するオペレーティングシステムとして Android 又は iOS に基づいている。将来の作動システム及びブラウザ又はインターネットアクセス構成のいずれの種類もサポートすることができる。

#### 【0053】

##### 他の特徴の例

#### 【0054】

ある一定の例示的実施形態では、上述の例にこれに加えて又はこれに代えて、トリガ可能なアクションに関して 2D / 3D オブジェクトに音声を追加することができると同時に（すなわち、オブジェクトがクリックされた時に音声が再生される）、本発明のシステムは、周囲の音、すなわち、特定のオブジェクトに結び付かない音声によって拡張することができるが、ユーザは、AR / VR シーンに入った時に自動的に再生を開始する。別の例では、これに加えて又はこれに代えて、不可視の形状を導入することができ、例えば、360° 球面画像に組み込まれたある一定の特徴の前に置くことができる。例えば、ドアが 40 50

図 29 a に詳しく示す球面カメラデバイス 270101 によって撮影された 360 球面画像に見られる場合に、これは、クリック対話を達成するために眼に見える 2D / 3D オブジェクト（写真撮影されたものの前の仮想ドアのような）を挿入する必要なく、ドアを効率的にクリック可能にすることができる。この 1 つの制限ではない使用事例は、VR 点及びクリックアドベンチャーゲームとすることができる。これに加えて又はこれに代えて、塗装機能を提供することができ、これは、ブラシ又はペンシル描画ツールを使用してユーザが VR シーンの 360° 球面テクスチャに直接特徴を記述することができることを意味する。これに加えて又はこれに代えて、ライブストリームを使用することができ、VR シーンで 360° 球面カメラ 270101 で撮影することができ、2D 及び 3D オブジェクトで注釈を付けることができ、リアルタイムで複数のユーザによって消費することができる。それらの非制限的な例は、本発明の開示を通じて列挙されたいずれの例とも組み合わせることができ、他の特徴によって拡張又は共に使用することができる。

10

#### 【0055】

#### シーン作成及び時系列の例

#### 【0056】

図 2 a から図 2 y は、これに加えて又はこれに代えて時系列ベースの機能の方法を提供するシステムの例的概要を与え、360° 画像及びビデオのタイムスタンプ及び年代順の構造化の自動作成の機能、並びにユーザによる時系列要素の再配置、追加、及び削除を含む。従って、この例では、本発明のシステムは、年代的に構造化された画像又は意味のある方式で視覚化されたビデオデータを有する必要性を満足させる。ある期間にわたるユーザ選択の地理的場所の変化の描写の基礎は、限定されないが建築現場、自然環境、店、レストラン、オフィス、美術館、公園、並びに関連のない人の写真のような様々な市販のかつ非市販の使用シナリオを含む最大 360° までの視野を覆う画像及び / 又はビデオである。本方法のコンテキストでの 360° 画像は、限定されないが最大 360° の視野を有する球面画像及びビデオを含む。360° 画像及びビデオは、限定されないが図 29 a、図 29 b、図 29 c、図 30 a に示すデバイスを含むハードウェアシステムによって供給することができる。本発明のシステムに追加された時に、360° 画像又は映像は、2D 及び / 又は 3D 要素によって更に高めることができる Holo として提示することができる。結果の Holo は、限定されないが、図 30 a、図 30 b、図 30 c、図 30 d、図 30 e、図 30 f に示すハードウェアによって見ることができる。

20

#### 【0057】

図 2 a は、異なるユーザ 120110、120118 が、2 つの個別の使用事例であつて非制限的な例を示す場合に提案されるシステム及び / 又は方法をどのように使用することができるかを示している。ユーザ 120110 は、コンテンツを作成及び出力するためにシステム 120104 及びそのインターフェースを使用する既存のシステム 120120 と共に作業することができ、及び / 又はユーザ 120110 は、提案されたシステム 120104 と直接対話することができる。いずれの方法でも、ユーザ 120110 は、ユーザが共に作業したいデータ 120106 を既存のシステム 120120 又は提案されるシステム 120104 に提供することができる。ユーザ 120110、並びに提供されたデータ 120106 は、いずれのシステムとも十分に指定されたインターフェース 120108 を通じて対話する。データ 120106 は、限定されないが、図 29 a、図 29 b、図 29 c、図 30 a に示すデバイスを含むハードウェアシステムによって収集することができる。両方のインターフェース 120108 は、ユーザ 120110 に対する必要性及びシステムが、例えば、ウェブブラウザ又はスマートフォンに課す要件を満足させることができるものである。ユーザ 120110、120118 が既存のシステム 120120 と対話する場合に、本発明のシステムは、システムのインターフェース 120122 を使用して提供される機能を使用することができる。システム 120104 が編集、並びにある一定の例示的実施形態のコンテンツ 120116 を見ることができるので、既存のシステム 120120 は、その一部として競技者 / 視聴者 120114 モジュール又はエディタ 120112、又は他のモジュール 120102 のいずれかを提供することができる。いずれ

30

40

50

のシステム 120120、120104 も、別のユーザ 120110 が作り出したコンテンツ 120116 をユーザ 120118 に出力することができる。閲覧側ユーザ 120118 は、編集側ユーザ 120110 がコンテンツ 120116 を共有した任意のユーザ又はユーザ 120110 自身とすることができます。いずれにせよ、インターフェース 120124 は、閲覧側ユーザ 120118 が、限定されないが、図 30a、図 30b、図 30c、図 30d、図 30e、図 30f に示すデバイスを含むハードウェアシステムでコンテンツ 120116 を消費することができる方法を提供することができる。

#### 【0058】

図 2b は、これに加えて又はこれに代えて、ユーザ 120110 が、独立型アプリケーションとして提案されるシステム 120104 と共に又は既存のシステム 120120 への拡張として作用するシステム 120104 と対話することができる高レベル対話図の例を示している。ユーザ 120110 は、コンピュータインターフェース 120108 の 1つを使用して、元のシステムと対話してユーザのコンテンツ (Holo と呼ぶプロジェクトエンティティとして管理 120212) へのアクセスを取得することができる。この例では、Holo 120212 は、限定されないが図 29a、図 29b、図 29c、図 30a に示すデバイスを含むハードウェアシステムによって作成された視覚データ 120106 を含む。この元のシステムは、提案されるシステム 120104 又は別の既存のシステム 120120 のいずれかとすることができます。後者の場合に、既存のシステム 120120 は、システム 120104 へのインターフェース 120122 を使用して、外部データストア 120210 からの格納された Holo を API を通じてシステム 120104 に渡す。そうでなければ、システム 120104 は、インターフェース 120122 を内部に使用する。従って、例では、ユーザ 120110 は、最初から新しい Holo 120212 を開始するか、又は外部データストア 120210 から既存の Holo をロードすることができる。ユーザからの名前及び説明のようなデータを要求するか、又は外部データストア 120210 又は内部データストア 120208 から既存の Holo をロードすることにより、ユーザ 120110 のための新しい Holo 120212 をシステムが作成した後に、ユーザ 120110 は、新しい 360° 時系列 120202 を発生させるか、又は既存の 360° 時系列 120202 を編集することができる。ユーザは、様々な 2D / 3D コンテンツ 120204 を一体型ライブラリ、又は図 29d に示すようなハードウェアに関するシステムを限定されないが含む方法を通じて新しい / 既存の 360° 時系列 120202 に追加することができる。それらの段階 120202、120204 間のいずれの時間にも、ユーザ 120110 は、プレーヤ 120206 を使用してユーザの作成をプレビューして、ユーザの Holo を内部 120208 又は外部データストア 120210 のいずれかに保存するか又は 360° 時系列 120202 の追加 / 編集及びコンテンツ 120204 の追加を自由に継続することができる。

#### 【0059】

図 2c は、例示的システムのデータ構造、本発明のシステムがどのように Holo 120212 を表すかを表現し、ユーザが場所を様々な時点にマップすることを可能にする方法に関して例を与えている。本明細書に説明するシステムは、限定されないが、オープン GL / ウェブ GL レンダリングシーン、シーン 120304 として表される 360° 画像及びビデオ 120308 のような資産を管理することができる。この例でのシーンは、名前、説明のような多数の属性を有することができますが、他も同様に又は組合せで有することができる。一部の態様は、ユーザ 120110 のデータ 120106 のデータストレージ、並びに画像又は映像データが撮影されたタイムスタンプ 120310 を含む。シーン 120304 がサブシーン 120304 を有することを可能にする特徴は、本発明のシステムが、場所を表す共通の親シーン 120304 に様々な時点を与えることを可能にし、その子供は、様々な時点を示すことができる。シーンは、Holo 120212 データ構造と呼ぶ Holo 120302 に保存することができる 120304。例を挙げると、Holo 120302 は、構築サイトを表せることが好ましい場合がある 120312。様々な場所 (ここでは、例えば、部屋 120314) がトップレベルのシーン 120304

10

20

30

40

50

に対応し、経時的な場所の変化 1 2 0 3 1 6 がトップレベルのシーン 1 2 0 3 0 4 の子 1 2 0 3 0 6 に対応する。

#### 【 0 0 6 0 】

図 2 d は、360° 画像及びビデオがどのように処理されてユーザに提示されるかを詳細に示す例示的な図である。360° 画像及び映像ファイル 1 2 0 4 0 2 は、限定されないが図 2 9 a、図 2 9 b、図 2 9 c、図 3 0 a に示すデバイスを含むハードウェアシステムによって処理することができる。ユーザ 1 2 0 1 1 0 又は埋め込み式システム 1 2 0 1 2 0 が画像又は映像データ 1 2 0 4 0 2 をシステム 1 2 0 1 0 4 に渡した後に、システム 1 2 0 1 0 4 は、望ましい（ウェブ）ページに容易に組み込むことができるよう画像及びビデオデータ 1 2 0 4 0 2 の両方のデータ - u r l 1 1 2 0 4 0 4 を発生させることができる。データが画像でも映像ファイルでもない場合に、システム 1 2 0 1 0 4 は、インポートを取り消して適切な応答をユーザ 1 2 0 1 1 0 に送信することができる。ある一定の例では、データ - u r l 1 1 2 0 4 0 4 が作成されると直ちに、システム 1 2 0 1 0 4 は撮影時間及び他の関連の情報のようなメタデータ 1 2 0 4 0 6 を提供されたデータ 1 2 0 4 0 2 から抽出することができる。この情報を使用して、時間ベースのシーンのための正しい順序を発生させることができる。次の段階 1 2 0 4 0 8 で、ダイアログ 1 2 1 2 0 2 は様々な画像及びビデオ前処理オプション 1 2 1 2 0 6 1 2 1 2 0 8 をユーザ 1 2 0 1 1 0 に提示する。ある一定の例では、ユーザは望ましいオプション 1 2 1 2 1 0 を選択して、限定されないが「追加」ボタン 1 2 1 2 1 2 をクリックするという対話によって適用することができる。これは、処理 1 2 0 4 1 0 を開始して設定を生画像又は映像データに適用することができる。ユーザに最良の可能な体験を提供して処理オーバヘッドを低減するために、インポートするファイルが 360° 画像ファイルである 1 2 0 4 1 2 時間に追加の修正のアプリケーションを作ることができる。データが 360° 映像である場合に、処理を開始 1 2 0 4 2 6 して、これをデータ U R L からロードして、ユーザが見る標準的高解像度 360° 球面オブジェクト 1 2 0 4 3 2 にテクスチャとして適用することができる。データが 360° 画像である場合 1 2 0 4 1 2 、 360° 画像方位 1 2 0 4 1 4 に調節を実行するためにサイズ及び比率、並びにカスタムアルゴリズムを使用することができる。画像の方位を調節することにより、更に現実的かつ生き生きとした画像を発生させることができる。次に、一部の実施形態では、これに代えて又はこれに加えて、画像スライスと呼ぶ処理を適用することができる 1 2 0 4 1 6 。

#### 【 0 0 6 1 】

ロード時間を改善して画像表示の性能を改善するために、可能な限り早く 360° 画像をユーザ 1 2 0 1 1 0 に表示することが有益であるので、体験を改善して画像がロードしていることを示す進行バーを見る間の待ち時間を低減するために、全 360° 画像を複数の小さい部分に分割することができる。それらの小さい部分は、本発明のシステムが決定するどのような順序でも独立してロードすることができ、従って、残りがまだロードしている間に特定の部分を直ちに表示することができる 1 2 0 4 2 8 。画像品質を高レベルに維持するために、各スライスは、例えば、2 0 4 8 × 2 0 4 8 ピクセルの寸法を有することができる。画像をスライスする処理では、低解像度サムネイル 1 2 0 4 2 0 をユーザへの即時の表示 1 2 0 4 2 8 のために発生させることができる。そのような例では、本発明のシステムは最終球面の僅かにぼやけた画像を表示することができる。処理 1 2 0 4 2 4 は、全スライスを最終球面にアセンブリしてユーザのデバイスのメモリを保存するための低解像度サムネイルを並べることを開始することができる。処理 1 2 0 4 2 6 は、どれがロードして全高解像度スライスを加えて球面をレンダリング器に渡すかを開始することができる。この例の全体のインポートは、限定されないが図 3 0 a、図 3 0 b、図 3 0 c、図 3 0 d、図 3 0 e、図 3 0 f に示すデバイスを含むハードウェアシステムでユーザに高解像度 360° 球面 1 2 0 4 3 0 を表示することによって終了する。一部の実施形態では、ユーザによって見られる球面スライスだけが完全にダウンロード及び表示され、見られない球面スライスはロードされない。

#### 【 0 0 6 2 】

10

20

30

40

50

図 2 e は、360° 時系列を作成かつ編集するための例示的処理を示している。360° 画像及び映像ファイル 120402 は、限定されないが図 29 a、図 29 b、図 29 c、図 30 a に示すデバイスを含むハードウェアシステムによって処理することができる。データ 120106 120402 が、例えば、図 2 d の 120502 に示す処理を使用してインポートされた状態で、システム 120104 は、データのメタデータからのデータが抽出されたか否かを検査する。日付メタデータが抽出された場合に、システム 120104 は、データを現在処理済みのデータ 120402 に関連付けられたシーンに保存することができる。一部の例示的実施形態では、ユーザ 120110 が 2D / 3D オブジェクトのような追加のコンテンツを時間ベースのシーンに追加した場合に、ユーザは、このデータを続く時間ベースのシーンに移すことを要求する。従って、システム 120104 は、前のシーンに利用可能なコンテンツがあるか否かを検査して、ある場合に、コンテンツのクローンを作る及び / 又はコンテンツをコピーし、これを現在のデータを表す新しい時間ベースのシーンに追加する。いずれの方法でも、新しいシーンのコンテンツを使用して、ユーザインターフェースにビュー 120508 を発生させることができる。ユーザインターフェースでのこの表示は、時系列で表される項目（シーン）を作ることができる。時系列 121002 は、既に示されているデータに関して時系列で正しい場所 120510 に置くためにこの表示を正しく順序付けることができる。一連の画像又は映像データが追加された場合に、ユーザ 120110 120118 への第 1 の画像をユーザ体験を高めるために表示することができる。システム 120104 は、レンダリング器 120428 を使用して第 1 の低解像度の場所ベースのシーンを更新し、図 30 a、図 30 b、図 30 c、図 30 d、図 30 e、図 30 f に示すデバイスを含むハードウェアシステムでユーザに表示することができる。データの全てが処理されている場合に、画像及びビデオの全日付及び順序 120512 を検証することができる。それらが有効である場合に、360° 時系列作成処理が完了し 120516、そうでなければユーザは、全体時系列を手動で調節する、並べ替える、及び編集するという選択 120514 を取得することができる。

### 【0063】

図 2 f は、ユーザ 120110、並びにシステム 120104 のための例示的段階を詳述し、限定されないが図 29 a、図 29 b、図 29 c、図 30 a に示すようなデバイスを含むハードウェアシステムによって作成された新しいデータ 120402 を既存の時系列 121001 に追加し、これは、場所ベースのシーンの時間拡張を表す例では、新しい時間ベースのシーンを時系列 121002 に追加するために、ユーザは、いくつかの異なる方法 120602 を使用することができる。いずれの事例でも、例示的システム 120104 はダイアログ 121202 を提示することができる。データが追加されている場合に、例えば、UI 内の時系列 121002 に直接ドラッグされている場合に、プレビューパネル 121204 にデータのサムネイルを読み取ることができる 120606。そうでなければ、ユーザは、例えば、例示的 UI に予めパネル 121204 にデータをドラッグ 120605 して対話することができる。パネル 121204 はまた、データの外観（取りわけカスタムフィルタ）を変更するために 120408 を適用することができる一部のオプション 121210 をユーザに提供する。ある一定の実施形態では、システム 120104 は、それらのオプションを設定 120608 し、それらをシーンのデータストレージに保存し、必要に応じて既存のコンテンツ 120506 を新しいシーンにコピーすることになる。日付 / 時間 1206 を自動設定するためのオプションが検査されている場合に、本発明のシステム 120104 は、ある一定の例のメタデータに従ってこの日付 / 時間を設定する処理 120504 を開始することになる。システムがこの例で日付 / 時間を設定した後に、ユーザ 120110 は新しいダイアログ 121502 を見ることができる。ユーザは、本発明のシステムが「Apply」121518 をクリックすることによって決定した順序を受け入れる及び適用することができ、又はユーザは、新しい時間ベースのシーンを新しい日付 / 時間、及び従って時系列 121002 の位置に異なる処理 120514 を使用して設定することができる。ユーザが前者を実行する場合に、本発明のシステム 120104 は、設定された日付及び時間 120510 に従って指定された位置に新しい

10

20

30

40

50

要素を追加する。

【0064】

図2gは、360°画像又は映像を含むシーンに外部コンテンツを追加する例示的処理を示している。画像及びビデオデータは、限定されないが図29a、図29b、図29c、図30aに示すデバイスを含むハードウェアシステムによって行うことができる。この例では、ユーザ120110がシーンを選択した時に、ユーザは、UIの新しいパネル120914を見ることがある。埋め込み式システム120120は、インターフェース120122を使用して、様々なデータフォーマットの2D/3Dモデルをこのパネル120914での表示を発生させるシステム120104に渡すことができる。データが存在しない場合に、ユーザ120110は、ユーザ独自のデータストアから処理120706を通じてデータを選択して、システム120104にユーザのためにこのデータをインポートさせることができる。データが既に利用可能であるか又はインポートされている場合に、ユーザは、パネル120914からこのデータを選択120702して、例では選択されたオブジェクトを現在のシーンに追加する処理120706に渡すことができる。更に、ユーザは、別の処理120704に示す別のワークフローを通じてオブジェクトを編集することができる。

【0065】

図2hは、システム及び/又は方法120104の内側のデータフロー、並びに埋め込み式システム120120間のデータフローを透過的に示す例示的詳細を示している。使用されるデータは、限定されないが図29a、図29b、図29c、図30aに示すデバイスを含むハードウェアシステムによって行うことができる。データ120106は、既存のシステム120120及び次に提案されるシステム120104のいずれかにインターフェース120122を通じて、又はデータを受け入れてこれをロード及びインポートを扱う様々なローダー120804に渡すシステム120104のUI120805に直接120803に送られる。この後に、ある一定の例ではこれに代えて又はこれに加えて、画像又は映像前処理ユニット120806は、ユーザ120110が設定しているフィルタ及びカスタムオプションの適用を処理する。処理されたデータ120106は、シーン120808又はHolo120812のような内部に使用されるデータ構造を発生させるために送られる。ある一定の例では、それらの2つ以外のシステムに多くの120810が存在することができるが、それらが情報及びデータを表す時に殆どのユーザ120110が共に作業するとして説明する。データがシステム120104の内側のユーザに自らを提示する準備ができており、ウェブGL/オープンGL120814へのインターフェースを使用してシステムのキャンバス120818又は外部キャンバス120820のいずれかにレンダリングする120816が可能、これは図2aに提供されたインターフェース120122を使用することによって達成することができる。

【0066】

図2iは、閉じられた時系列パネルを有する360°画像及びビデオ120902によってVRツアーを作成かつ編集するためのVRエディタとして時系列システム120104及び既存のシステム120120の例示的組合せユーザインターフェース(UI)を示している。この特定のUIがウェブベースのアプリケーションに対してカスタマイズされていると同時に、本発明のシステムは、限定されないが、コンピュータデバイス、タブレット、スマートフォン、及びスマートグラスのような様々なデバイスに使用することができる。デバイス及び使用に応答してUIは変わることになる。従って、このかつ以下のUI図は、多数の設計可能性の1つとしてかつ制限ではないものとして理解しなければならない。以下の例示的UIの図示のために例示的データとして使用される画像及び映像ファイルは、限定されないが図29a、図29b、図29c、図30aに示すデバイスを含むハードウェアシステムによって行うことができる。出力ハードウェアシステムは、限定されないが図30a、図30b、図30c、図30d、図30e、図30fに示すデバイスとすることができます。この例では、ユーザ120110は、UIを通じてアップロードされた360°画像又は映像に2D、並びに3Dコンテンツ120914を追加及び編集する

10

20

30

40

50

ことができる。新しく追加された時間ベースのシーン 1 2 1 0 0 4 1 2 1 0 0 6 1 2 1 0 0 8 は、その先行する場所ベースのシーン 1 2 0 9 0 6 1 2 0 9 0 8 又は時間ベースのシーン 1 2 1 0 0 4 1 2 1 0 0 6 1 2 1 0 0 8 の 2D 及び 3D コンテンツ 1 2 0 9 1 4 を引き継ぐことができる。ユーザ 1 2 0 1 1 0 は、少なくとも 1 つの場所ベースのシーン 1 2 0 9 0 6 1 2 0 9 0 8 を追加して指定された場所の新しい時系列を開始することができる。各場所ベースのシーンをシーンプレビューとしてシーン概要 1 2 0 9 1 6 に列挙することができる。指定された区域に対する仮想現実ツアーを発生させるために、ユーザ 1 2 0 1 1 0 は、場所ベースのシーン 1 2 0 9 0 6 1 2 0 9 0 8 として複数の場所 1 2 0 9 1 2 を追加することができる。場所ベースのシーン 1 2 0 9 0 6 1 2 0 9 0 8 として表された各場所は、その独自の時系列を保持することができる。一部の例では、ユーザ 1 2 0 1 1 0 は、UI 内の「シーン追加」ボタン 1 2 0 9 1 0 に従っていずれの既存の時間ベースのシーンなしにあらゆる場所ベースのシーン 1 2 0 9 0 8 に時系列要素を追加することができる。現在の日付及び時間 1 2 0 9 0 4 、並びにいずれの場所ベース、並びに時間ベースのシーンのための指定された名前 1 2 0 9 0 4 をエディタ UI の作業区域 1 2 0 9 0 0 に何時でも表示することができる（拡大、並びに閉じられた時系列パネルに）。時系列を有する場所ベースのシーンの時系列パネルを拡大するために、ユーザ 1 2 0 1 1 0 は、場所ベースのシーン（プレビュー） 1 2 0 9 0 6 をクリックすることができる。

#### 【0067】

図 2 j は、図 2 i で紹介した例示的埋め込み式システム 1 2 0 1 2 0 の時系列システム 1 2 0 1 0 4 の拡大時系列パネル 1 2 1 0 0 2 の可能な視覚化を示している。特定の場所ベースのシーンの時系列 1 2 0 9 0 6 は、場所ベースのシーン 1 2 1 0 0 4 マーキング時間  $t_0$  であるシーンの 1 つを有する時系列要素 1 2 1 0 0 4 、 1 2 1 0 0 6 、 1 2 1 0 0 8 として少なくとも 2 つの時間ベースのシーンを保持することができる。各時系列要素 1 2 1 0 0 4 、 1 2 1 0 0 6 、 1 2 1 0 0 8 は、日付及び時間を有することができ、昇順の順序によって年代順に格納される。ユーザ 1 2 0 1 1 0 は、一致した時系列要素 1 2 1 0 0 4 、 1 2 1 0 0 6 、 1 2 1 0 0 8 をクリックすることによって作成済み時間ベースのシーン 1 2 1 0 0 4 、 1 2 1 0 0 6 、 1 2 1 0 0 8 の間を変更することができる。360° 画像又は映像の上部のキャプション 1 2 0 9 0 4 は、現在選択された場所ベース 1 2 0 9 0 6 又は時間ベースのシーン 1 2 1 0 0 4 、 1 2 1 0 0 6 、 1 2 1 0 0 8 の日付及び名前を表示する。作業空間を獲得又は 360° 画像又は映像 1 2 0 9 0 2 の優良なビューを有するために、ユーザ 1 2 0 1 1 0 は、時系列パネル 1 2 1 0 0 2 を隠すことができる 1 2 1 0 1 0 。

#### 【0068】

図 2 k は、新しい時間ベースのシーン 1 2 1 0 0 4 、 1 2 1 0 0 6 、 1 2 1 0 0 8 を場所ベースのシーン 1 2 0 9 0 6 の既存の時系列 1 2 1 0 0 2 に追加するユーザインタフェースの 1 つの可能な例を示している。新しい時間ベースのシーン 1 2 1 0 0 4 、 1 2 1 0 0 6 、 1 2 1 0 0 8 は、2 つの既存の時系列要素 1 2 1 1 0 2 の間の事前選択された区域又は時系列 1 2 1 1 0 4 の最後のいずれかにユーザ 1 2 0 1 1 0 によって追加することができる。360° 画像又は映像は、指定された区域 1 2 1 1 0 2 、 1 2 1 1 0 4 でドラッグ又はドロップすることができ、又は共通の走査検索機能を通じて選択することができる。

#### 【0069】

図 2 l から図 2 n は、更に別の時系列要素を追加する 1 2 1 1 0 2 、 1 2 1 1 0 4 時間に開く既存の時系列 1 2 1 0 0 2 の新しい時間ベースのシーンの事前定義される設定を構成するための例示的様式 1 2 1 2 0 2 を表している。ユーザ 1 2 0 1 1 0 は、図 2 l に示すように走査検索により、又は図 2 m に示すようにドラッグ及びドロップによって 360° 画像及びビデオのいずれかをアップロード 1 2 1 2 0 4 することができる。ユーザが 360° 画像又は映像を予め撰ぶ場合に、選択された画像又は映像のプレビューを図 2 n に示すように表示することができる 1 2 1 4 0 2 。アップロードされた 360° 画像 1 2 1 3 0 2 又はビデオを時系列システム 1 2 0 1 0 4 によって又はユーザ 1 2 0 1 1 0 自身によって手動で時系列 1 2 1 0 0 2 に自動位置合わせすることができる 1 2 1 2 0 6 。新しい

10

20

30

40

50

時系列要素を発生させる時に、それに先行する場所ベースのシーン 120906 又は時間ベースのシーン 121004、121006、121008 の 2D 及び 3D コンテンツ 120914 はクローンを作ることができ 121208、新しく追加された時間ベースのシーン内に挿入することができる。このレベルは、ある期間に取り込まれた 360° 画像及びビデオ材料の品質を変化させ、ユーザは、事前に定義された画像及びビデオ設定 121210 によって照明及びコントラストを調節することができる。

#### 【0070】

図 2o から図 2q は、場所ベースのシーン 120906、121506 の時系列 121002、121504 において新しく追加されたもの 121508 を（年代順に）挿入し既存の時間ベースのシーン 121510、121512 を再順序付け 121702 するための例示的様式 121502 を示している。時系列 121504 の各シーン 121506、121508、121510、121512 は、図 2s に説明するように、ユーザ 120110 が編集 121520 することができるシーン設定で定義されたシーンプレビュー、名前、及び日付及び時間を有する。時間ベースのシーン 121508、121510、121512 に自動設定日付及び時間を追加するか又はユーザ 120110 がある一定の時間 121102 に新しい時系列要素を追加した時に、時系列システム 120104 は、時系列概要 121504 の時系列 121002 の既存のシーン 121506、121510、121512 の間に自動的にシーンを挿入することになる。これに代えて、ユーザ 120110 は、月、日、及び年のようなあらゆるカレンダー又は時間によって日付 121514、かつ、時間、分、及び秒によって時間 121516 を自律的に又は自動的に設定することができる。新しい時間ベースのシーン 121602 は、シーンが時系列 121002 のある一定の時間に追加 121104 されなかった場合に、時系列 121504 の最後に挿入することができる。これに代えて又はこれに加えて、ユーザ 120110 は、新しく追加された並びにドラッグ及びドロップ 121702 によるいずれの時間にも場所ベースのシーン 121506 の次の時系列 121054 の既存の時間ベースのシーン 121510、121512、121508、121602 を再順序付けすることができる。時系列 121504 の順序及び新しく追加されたシーンの日付／時間 121514、121516、並びに既存の時間ベースのシーン 121508、121602 の順序のいずれの変更も、時系列パネル 121002 に適用するためにユーザ 120110 によって確認することができる。

#### 【0071】

図 2r は、次の時間に例示的場所ベースのシーン 120906 の時系列 121002 に年代順に挿入された図 2k から図 2q の新しく作成された時系列要素 121802 に示されている Hold を表示する例を示している。新しい時間ベースンシーンは、後の時点での場所ベースのシーン 120906 に表された場所の 360° 画像又は映像を表示することができる。一部の例では、本発明のシステムは、新しい時間ベースのシーン 121802 に先行するシーンの 2D 及び 3D コンテンツのクローンを作り、これを新しい 360° 画像又は映像 121804 における同じ位置又は実質的に同じ位置に配置することができる。これに加えて又はこれに代えて、シーンの 360° 画像又は映像の上部のキャプション 120904 は、対応する日付及び時間、並びに選択されたシーンの名前を表示することができる。時系列パネル 121002 における選択された時系列要素をクリックすることにより、ユーザ 120110 は、時系列の時間ベースのシーン 121802、121006、121008 を順序付けるための様式 121502、並びに既存の時間ベースのシーン 121802、121006、121008 を順序付けるための様式 121502、並びに既存の時間ベースのシーン 121802、121006、121008、並びに場所ベースのシーン 121004 の設定を編集するための様式 121902 を開くことができる。

#### 【0072】

図 2s は、既存の時系列 121002 の時間ベースのシーン 121802、121006、121008 のシーン設定 121904、121906、121908、12191

10

20

30

40

50

0を場所ベースのシーン121004に編集するための例示的様式121902を示している。そのような例では、ユーザ120110は、現在の時間ベースのシーンに命名121904して、日付及び時間を変更121906して、シーンの説明121908を与えて、限定されないが、例えば、個人的メモ、及び／又はシーンプレビューとしてのサムネイル121910を含む様々な事柄のいずれも追加することができる。時間ベースのシーン121802、121006、121008の日付及び時間121906を変更した時に、時系列121002のシーンは、上昇日付及び時間によって年代順に自動的に再順序付けすることができる。一部の例では、ユーザは、図20から図2qに示すようにシーン順序様式121912を変更することによってシーンを再構成することができる。ユーザ120110は、「保存」ボタン121914のクリックなどによって示すことにより、ユーザが変更した後に設定を保存することができる。

10

#### 【0073】

図2tは、閉じられた時系列パネル122104を有する360°画像及びビデオ122002を有するVRツアーを見るためのVRプレーヤとして時系列システム120104及び既存のシステム120120の組み合わされたUI122000の1つの可能な実施を示している。視聴者122000の時系列122004は、時間ベースのシーンをナビゲートするためのユーザ対話によって拡大可能である。この例では、視聴者120118は、ドロップダウンメニュー122006又は他の選択設定値を有する個別のナビゲーションパネル122006、122008によって場所の間をナビゲートすることができ、従って、前の又は次の場所ベースのシーンに変更するための全ての既存の場所及びオプション122008を得る。この例では、ドロップダウンメニュー122006は、ユーザ120118が既存の場所ベースのシーンの特定の場所を直接選択することを可能にする。ユーザ120118は、所与の制御122010、122012、122014を通じてシーン122002と対話することができる。

20

#### 【0074】

図2u及び図2vは、視聴者120118がある期間にわたってある一定の場所の360°画像又は映像122002、122202の変化にこれを通じて従うことができる時系列システム120104の視覚化としての拡大時系列122102の例示的実施形態を示している。時系列の例122102は、1つの場所ベースのシーン122104及び少なくとも1つの時間ベースのシーン122106、122108、122110、122112を有する。視聴者120118は、図2vに示すようにオリジナルシーン122002とは対照的に次の時間での場所の変化したシーン122202を表示する適切な時系列要素122104、122106、122108、122110、122112を選択することによって別の時間ベースのシーン122106、122108、122110、122112を開くことができる。場所ベースのシーン122104の間を切り換える122006、122008時に、時系列122102は相応に変化する。視聴者120118は、時系列122102を隠して122114、シーン122002、122202の優良なビューを取得することができる。

30

#### 【0075】

図2wは、360°画像及びビデオを有するVRツアーを作成かつ編集するためのエディタとして時系列システム120104の視覚化のための図2iから図2sに示すユーザインターフェースに対する例示的な追加又は代替実施設計を示している。時間ベースのシーン122304、122306、122308は、仮想に構造化されたシーン概要122318の対応する場所ベースのシーン122302に付加されたドロップダウンメニューとして表されるが、ユーザ選択設定のいずれの種類にもすることができる。この例では、ユーザ120110は、適切な場所ベースのシーン122302、122312、122314に時間ベースのシーンを追加122310することができる。更に別の場所ベースのシーンを概要に追加122316してドラッグ及びドロップ又は例えば他の対話によって再順序付けすることができる。図2iから図2sに提示した全ての様式121202、121502、121902は、このユーザインターフェースに適用することができる。

40

50

## 【0076】

図2x及び図2yは、図2tに提示した実施のための360°画像及びビデオを見るためのVRプレーヤの時系列システム120104のための追加の又は代替のUIを示している。時系列システム120104は、シーンの日付及び時間、並びに名前を有する全ての既存の時間ベースのシーンを得るがユーザ対話選択設定のいずれの種類にもすることができるドロップダウンメニュー122404によってこの例では視覚化される。視聴者120118は、先行するか又は後に続くシーンにナビゲート122404するか又は例でのドロップダウンリスト122404から選択されたシーンに直接ジャンプすることができる。第2のドロップダウンリスト122402により、図2t、図2yが含有されたシーンを表示する拡大ドロップダウンメニュー122402、122404を示すように、視聴者120118は場所ベースのシーンをナビゲートすることができる。リスト又は他の表示のいずれの組合せを使用することもでき、2つのドロップダウンメニューの包含は単に例示的ものである。

10

## 【0077】

図2iから図2yは、本明細書に説明する方法及びシステムの例示的ユーザインタフェース実施形態を示している。特に、使用例、例えば、構成のためのシンプルで実際的なUI、インテリア設計のために芸術的に及び/又はユーザデバイスに合わせて作り変えられる様々な実施を提供することができる。上述のインタフェースはデスクトップコンピュータ及びブラウザのように設計されるが、本明細書の方法及びシステムは、ハンズフリー対話（例えば、ユーザの頭を移動することによって照準を指す）又はタッチ画面インタフェースを有するスマートフォン、ラップトップ、及びタブレットのような移動タッチデバイスを使用するヘッド装着式ディスプレイのような異なる入力方法を有するデバイスの関連に移すことができる。

20

## 【0078】

Holo構造例

## 【0079】

開示する主題は、本明細書の説明又は図に示す構成要素の構造及び配置の詳細に関してこの出願で制限されることは理解されるものとする。開示する主題は、他の実施形態であることが可能であり、様々な方法で単独に又は他の実施形態のいずれかと組み合わせて実施及び実行することができる。本明細書に用いる専門語及び用語は解説の目的のためにあり、制限として見なすべきではないことも理解されるものとする。

30

## 【0080】

図3aは、見られた時にHoloの概念を提供するための既存の又は新しく作成されたHoloと一緒に機能する地上ベースのマップを追加する例示的な追加の又は代替の全体的処理を示している。例えば、地上ベースのマップは、物理的空間のマップを提供するアミューズメントパークからインポートすることができ、ユーザは、エンドユーザ視聴者が体験するための公園内の様々な点に対するHoloをインポートする。他の例示的使用事例は、視聴のためのインポートされたHoloを有する物理的博物館レイアウトのマップを使用した博物館のためのものとすることができます。別の非制限的な例は、建設中とすることができる家又は他の建物の間取図である。建物のシステムにフロア毎にマップをインポートするか又はマップを作ることにより、Holoを作成又はインポートして様々な部屋を表示することができる。以下に説明する実施形態は、制限を意図しない間取図という語を使用する。

40

## 【0081】

既存の又は新しく作成されるHoloの間取図は、既存又は技術デバイス400106を使用する。説明する処理は、既存のHoloに対する追加の間取図として表現されるがこの使用シナリオに制限されない。この例は、130102の新しく作成されたか又は既存のHoloで始まる。130104で、本発明のシステムは、図3bに詳しく説明するように文書、画像、又は第三者コンテンツなどに制限されない様々なファイルフィーマットから1又は2以上の間取図をインポートするためのインターフェースを提供する。インポ

50

ートされた間取図は、図 3 c に詳しく説明するように 130106 の H o l o の 1 又は 2 以上のシーンに相互接続することができる。最後に 130108 で、作成された間取図及びホットスポットが H o l o のデータ構造に追加され H o l o がサーバに保存される。

#### 【 0 0 8 2 】

図 3 b は、技術デバイス 400106 を使用して様々なソース及びフォーマットから間取図をインポートする例示的な追加又は代替処理を示している。この処理は、複数の間取図をインポートするために多数回実行することができる。外部に作成された間取図のファイルフォーマットに応答して、特定のインポート処理が 130202 で選択される。

#### 【 0 0 8 3 】

J P E G、P N G、又は G I F のような画像ファイルフォーマット 130226 に対して、本発明のシステムは、130204 のユーザによって制御される様々な画像フィルタを使用して調節及びカスタマイズを自動的に適用することができる。カスタマイズされた画像は、130208 で本発明のシステムにアップロードされる作り変えられた間取図画像 130206 を抽出するのに使用される。

10

#### 【 0 0 8 4 】

P D F、D O C のような文書ファイルフォーマット 130224 を 130218 の特定の文書レンダリング器を使用してユーザの制御の下でプレビュー、調節、及びカスタマイズすることができる。130220 の文書からの作り変えられた間取図画像抽出が図 3 d に詳しく説明されている。抽出された間取図画像は、130208 で本発明のシステムにアップロードされる。

20

#### 【 0 0 8 5 】

例えば、オンラインマップ、コンピュータ支援設計システム、文書及び / 又は地図製造サービス又は他のソース、P D F、又は他のファイルタイプからの第三者コンテンツ 130222 は、コンテンツを抽出するか又は深いリンク 130216 を通じてこれにリンクすることによって間取図として使用することができる。130214 での抽出又はリンクの前の調節は、第三者コンテンツのプラットフォームで又は第三者コンテンツのためのプラグインを使用したシステムへの案内サポートによって実行することができる。最終的に、130212 で、アップロードされた間取図画像又は第三者コンテンツの情報を H o l o のデータ構造に追加することができる。

#### 【 0 0 8 6 】

30

図 3 c は、技術デバイス 400106 を使用してインポート間取図上の場所と選択されたシーンとを相互接続する例示的な追加又は代替処理を示している。まずこの例では、望ましいシーンへのナビゲートを通じてシーンを選択することができる 130302。同様に、望ましい間取図は、システムのユーザインターフェースで拡大された表示で選択することができる 130304。拡大間取図を使用して、選択されたシーンを相互接続しなければならない場所を間取図で指摘 130306 することができる。選択された間取図上のシーンと場所の間の相互接続は、間取図上のホットスポットを形成することができる。それらのホットスポットは、図 3 e、図 3 f 及び図 3 g に示す間取図にアイコンを重ねることによってユーザインターフェースに表示することができる。130308 で、ユーザは、図 3 h に示すように作成されたホットスポットにこれに加えて方位を追加することができる。

40

#### 【 0 0 8 7 】

図 3 d は、技術デバイス 400106 を使用してクロッピング又は回転のような変換を加えた後に文書から間取図の高精細版を抽出する例示的処理を示している。1 又は 2 以上の間取図グラフィックを含む文書の表示をサポートして、130402 で本発明のシステムは適切な文書レンダリング器を使用して選択された文書の各ページのプレビュー画像をレンダリングすることができる。この例でユーザは、選択された文書ページから間取図又は間取図のある一定の部分を抽出するために、図 3 f に示すようなインターフェースを使用して、プレビュー画像を選択して 130404 でクロッピング又は回転のような変換を適用することができる。ユーザによって加えられた変換は、本発明のシステムによって記録することができ、本発明のシステムは、継続して及び / 又はスケジュールで更新して、加

50

えられた変換に従ってプレビューすることができる。最終的に例では、ユーザが間取図の望ましい抽出に達した時に、本発明のシステムは記録された変換を使用して、適切な文書レンダリング器を使用して 130406 で間取図の高精細版をレンダリングすることができる。この時間は、詳細な高精細間取図画像を発生させるための高精細モードである。

#### 【0088】

図 3 e は、技術デバイス 400106 を使用して間取図を含む Holo を編集する Editor の例示的な追加又は代替ユーザインタフェースを示している。この例では、UI のシーンリスト 130508 が、現在アクティブなシーン 130502 及び現在の Holo の更に別のシーン 130504 を列挙する。多くのシーンを「追加」ボタン 130506 又は他の対話によって開かれたインターフェースを使用して追加することができる。中央セクション 130510 は、現在アクティブであるシーン 130502 のコンテンツを表示することができる。そのような例では、上部左又は他の場所に間取図インターフェース 130526 を重ねることができる。このインターフェース 130526 は、下の Holo の上部及び更に別の間取図 130514 上のアクティブ間取図 130512 を有する間取図の「スタック」 130512 130514 を含むことができる。アクティブ間取図 130512 上に複数のホットスポット 130522 及び 130524 を重ねることができます。この例では、ホットスポット 130522 をアクティブシーン 130502 に相互接続することができ、アクティブ間取図 130512 上のアクティブホットスポット 130522 として重ねることができます。アクティブ間取図 130512 上の更に別のホットスポット 130524 を異なるアイコン又は色を使用してアクティブ間取図 13012 に重ねることができます。アクティブ間取図 130512 の他に、別の間取図 130516 を Holo に追加して、アクティブ間取図 130518 を入れ替えるかつアクティブ間取図 130520 を除去するためのツールのセットが示されている。

#### 【0089】

図 3 f は、技術デバイス 400106 を使用して間取図のインポートのための Editor の例示的ユーザインタフェースを示している。上記及び図 3 b に示すように、ユーザがファイルフォーマットに基づいて間取図をインポートする場合に、対応するインターフェースが提示されている。図 3 f では、画像ファイル又は文書のための例示的ユーザインタフェースが提示されている。この例のダイアログ 130602 は、添付ツールバー 130610 を有するプレビュー区域 130608、ページ選択制御 130612、及び処理を取り消す 130604 又は変換された間取図を追加する 130604 ボタンから作られる。図 3 b 及び図 3 d に示すように、ツールバー 130610 と共にプレビュー区域 130608 をプレビューされた画像へのクロッピング又は回転のような変換を適用するためにユーザによって使用することができる。ツールバー 130610 のボタン及びアイコンは、可能な変換に応答して変えることができる。間取図ソースのファイルフォーマットを考えると、変換された画像を図 3 b 及び図 3 d に示すように得られる変換段階を使用して高精細版で直接使用するか又は再生することができる。文書ソースの場合に、ページ選択制御 130612 がプレビュー区域の下に表示されている。

#### 【0090】

図 3 g は、技術デバイス 400106 を使用した拡大間取図 130702 でのホットスポット 130704 130706 ナビゲーション及び作成のための例示的ユーザインタフェースを示している。図 3 e に示すようなアクティブ間取図 130512 は、ユーザによって拡大することができる。拡大間取図 130702 は、異なる色及び/又はアイコンを有する相互接続ホットスポット 130704 130706 によって重ねることができます(図 3 e の小さい間取図表現 130512 と同様に)。アクティブシーン 130502 がホットスポット 130704 に相互接続された場合に、このホットスポット 130704 は、非アクティブシーン 130504 に相互接続されたホットスポット 130706 に比べて強調させることができる。ユーザは、拡大間取図 130702 で望ましい場所を選択することによってアクティブシーン 130502 のホットスポット 130704 を作成又は再配置することができる。既存のホットスポットの再配置は、ドラッグ及びドロップ

10

20

30

40

50

又はU/Iとの他の対話を有するユーザによって実行することができる。既存のホットスポットの選択は、相互接続されたシーンにユーザをナビゲートすることができる。重ねられたホットスポットの色、アイコン、及び場所を相応に更新することができる。

#### 【0091】

図3hは、技術デバイス400106を使用した間取図130702上のホットスポット130704、130706に対する方位130802の表示及び追加のための例示的ユーザインタフェースを示している。図3gに示すホットスポット130704、130706に加えて、ホットスポット130704、130706を相互接続シーンの方位を表す方位130802によって延ばすことができる。単純なホットスポットと同様に、アクティブシーンに相互接続された方位130704を有するホットスポットは、非アクティブシーンに相互接続されたシーン130706とは異なる。方位付けられたホットスポット130704、130706のアイコンは、例えば、矢印130802又は間取図130702内の相互接続シーンの方位130802を示す他のグラフィックによって拡張することができる。ホットスポット130704、130706の方位は、異なる方法又はユーザサポートフローを使用して追加又は編集することができる。更に、シーンのVRインタフェース130510で実行される順番は、ホットスポット130704、130706のアイコンの方位130802と同期することができる。

10

#### 【0092】

##### 方位の例

#### 【0093】

これに加えて又はこれに代えて、本明細書のシステム及び方法は、様々な方位特徴をサポートすることができる。図4aは、例示的システム方位の例のシナリオ140100の図である。この例では、球面又はパノラマカメラ図29aによって作成される第1のパノラマ画像140102の北方向140104が、ユーザにより手動で又は自動処理のいずれかで定義され、例えば、図29aのカメラデバイスによって配信される。更に、各パノラマ画像は、パノラマ画像に対面するユーザの方向を表す独自の仮想カメラ140106を有すると考えることができる。複数のパノラマ画像が互いに接続されて各パノラマ画像上の仮想カメラ140106の回転が同期されない時に、シーンの類似の小さい部分を共有するとしても、この表示に問題が発生する場合がある。それらの問題を克服するために、第2の接続パノラマ画像140108の仮想カメラ140112は、前の北方向140104とそれに対応する仮想カメラ140106の間の角度140113を計算することによって自動的に決定することができる。この角度140113は、次の画像の北方向140110とその仮想カメラ140112の間の同じ角度140113である。2つの画像内のそれらの2つの基準方向を使用することにより、いずれのユーザ入力もなしに、パノラマ画像の方位を同期させることができる。

20

#### 【0094】

図5aは、インポートされた間取図に対して、本発明のシステムのシーンの写真に場所を適用するための例示的方法150100を示している。この例におけるシステムは、限定されないが完全に360°球面カメラを含むカメラ150102、390102、限定されないがスマートフォン、タブレット、及びスマートウォッチを含むユーザ入力をサポートしてソフトウェアを実行することができるディスプレイ400110を有するコンピュータデバイス150108、400106を含む。限定されないがマップ及び/又は間取図を含み、ユーザに方位の形式を提供するデジタル文書150110を使用することができる。この文書は、デバイス150108、400106を通じてディスプレイによってユーザに提示することができる。デバイス150108、400106で実行されるソフトウェアを通じて、ユーザは、この文書と対話することができる。この例におけるデバイス150108、400106は、カメラ150102、400108に接続する必要なく、ケーブル又は無線を通じることもない。ユーザがカメラ150102、400108で写真150106を撮影する時に、ユーザは、例えば、画面を押圧することにより、デバイス150108、400106で文書150110と対話する150112ことが

30

40

50

できる。この対話 150112 により、ユーザは、画像がカメラ 150102、400108 で撮影された例示的文書 150110 上の適切な場所を選択することができる。

#### 【0095】

図 5 b は、追加された場所 15202 がデバイス 150108、400106 上でどのように視覚化することができるかを示している 150200。例示的方法は、複数の画像及び複数の場所 150202 をサポートすることができる。1 又は複数の写真が撮影されて 1 又は複数の場所 150202 が選択された後に、1 又は複数の場所 150202 は、ユーザが場所 150202 を選択した場所でデバイス 150108、400106 上、マップ 150204 又は間取図のような他のディスプレイ上に視覚化することができる。

#### 【0096】

図 5 c は、ユーザ 150302 が間取図で示された現実世界内の場所を定期的に再訪問し、それらの場所の様々な時点で、例えば、ウォーキングツアーや毎週同じとすることができる建物内の全ての部屋の毎週の写真を撮影する使用事例を示す例示的流れ図である。ユーザ 150302 がこの例におけるカメラ 400108 で写真 150304 を撮影した時に、写真をタイムスタンプと共に格納する 150306 ができる。ユーザ 150302 は、別のデバイス 400106 にこれに加えて又はこれに代えて対応する場所を格納することができる。ユーザ 150302 は、新しい場所を選択する 150308 か、又は前に作成された中間地点を受け入れる 150312 ができる。ユーザが新しい場所を選択した 150308 場合に、この場所の次の訪問に使用することができる新しい中間地点を発生させる 150310 ができる。ユーザ 150302 が場所を選択した後に、新しい場所 150308 又は中間地点を受け入れる 150312 ことにより、場所及びタイムスタンプの両方をシステムによって格納することができる 150314。この処理は、本発明のシステムが異なる時点で 1 つの場所を異なる写真に自動的に割り当てることを可能にする。ユーザ 150302 が前よりも類似の順序で類似の場所を訪問したい時に、本発明のシステムは、初めて場所が追加された 150308 場合を除いて自動的に中間地点を受け入れる 150312 ことによってユーザが写真を撮影した場所を予想することができる。ユーザ 150302 は、例えば、場所が所与の時間に到達可能でない場合に、ある一定の場所を省略することができる。ユーザ 150302 が物理的場所のユーザのツアーレイアウトを終了した後に、写真及び位置情報をコンピュータデバイス 400106 で処理 150316 することができ、例えば、注釈を追加する、並べ替える、又はサーバにアップロードする。任意的に、これは、ツアーレイアウト中に実行することができるが、これを後で実行することは、写真撮影デバイスとユーザ 150302 が場所を選択した場所との間の接続を要求しない。

#### 【0097】

図 5 d は、写真の注釈を可能にする本発明のシステムの例を示している。限定されないが、全 360° 球面写真を含む写真 150402 が撮影された後に、ユーザは、限定されないが画像 150406、テクスチャ注釈 150408、3D 要素 150412 及び描画 150410 を含む注釈及び他の任意の要素をコンピュータデバイス 400106 を使用して追加することができる。既存の音声ファイルを使用するか又はマイクロフォンで音声を録音することにより、音声注釈 150414 を追加することができる。得られるシーン 150404 をこれに加えてオリジナル写真 150402 に格納することができる。

#### 【0098】

#### レイアウトの例

#### 【0099】

これに加えて又はこれに代えて、本明細書のシステム及び方法を使用して異なるレイアウトを構成することができる。図 6 a は、限定されないが距離及び角度を測定するのに使用される測定ツールを含むキャンバス及び例示的特徴と呼ぶことができるシステムの作成モードの例示的視覚化を示している。測定ツールを使用して、限定されないが指定されたキャンバス内の距離及び角度を含むキャンバスの幾何学寸法を測定することができる。これは、タッチ画面を有するデバイス、図 30 c - f のようなヘッド装着式デバイス、キー

10

20

30

40

50

ボード及びマウス、又はあらゆる他のポインティング又は適切な入力デバイスを有する図30aのようなデスクトップコンピュータデバイスから実行することができる。

#### 【0100】

測定は、限定されないが図29aのような球面カメラを含むデバイスによって撮影された360°画像に実行することができる。図6aに示すように、基準キャンバス作成モード160134で、基準キャンバスを作成160128することができ、この上に形状を発生させるための基準として後に使用してキャンバス160128上の距離を測定し、球面テクスチャ160150をキャンバス160128に投影160142し、限定されないが360°画像及びビデオフレームを含む背景映像に表示される物理的構造（例えば、壁）に適合するまでキャンバス160128形状を修正することができる。この例では、キャンバスを発生させるために、ユーザは、UIのシーンのフロア160130で始めて、完全なフロア区域160132にマーキングすることができ、本方法は、壁160128が始まる場所を示す。個別の基準キャンバス160128は、キャンバス160128の異なる境界160112、160104、160106、160108上に複数の場所をマーキングすることによって発生させることができる。1つの可能なユーザフローの例は、キャンバス160128の下部境界160112上の場所160102を最初に選択し、次に、キャンバス160128の上部境界160116上の第2の場所160106をクリックすることによって又はキャンバス160128の下部境界160112上の第2の場所160104をクリックすることによってキャンバスの高度160114を定義することである。第1の事例では、第3の場所160108は、キャンバス160128の上部境界160116上にマーキングしなければならない。それらの段階により、平面基準キャンバス160128の上部160116及び下部160112境界を定義することができる。任意的に、多くの境界、例えば、矩形基準キャンバス160126を発生させるために左境界160124及び右境界160126にマーキングして定義することができる。

#### 【0101】

基準キャンバス160128の正確な3D位置及び回転は、限定されないが、コンテンツが間取図160130に対して撮影されたカメラ高度、間取図160130とカメラの間の角度、及び間取図160130と物理的な壁160132の間の角度を含む情報を使用して計算することができる。この情報を使用して、間取図160130と面160128の交差点160102 160104の3D位置を計算することができる。同じ情報を使用して、点の3D位置160106 160108及び面160128の上部境界160116を計算することができる。限定されないが三角形及び矩形基準キャンバス160128を含むこの方法を使用することができる。基準キャンバス160128が間取図160130に垂直である場合に、間取図160130と物理的壁160132の間の角度を自動的に受信することができる。同じ方式で、互いに垂直である物理的面間の全ての他の関係を使用して、ユーザのために作成処理160134を単純化することができる。作成された基準キャンバス160128は、同じ仮想空間に全て配置され、正しい絶対サイズ、3D位置及び回転を有する。1又は複数の基準キャンバス160128を使用して、限定されないが、距離、角度、及び体積を含む絶対値を測定することができる。それらの測定は、同じ絶対特性を有する同じ物理的空間を表す同じ仮想空間における全キャンバス160128の絶対位置、回転、及びスケーリングのためにキャンバス間で実行することができる。これは、本発明のシステムが、物理的空間で各面160130、160132、160150、160118、160114に対して仮想基準キャンバス160128を発生させることによって物理的空間の任意の仮想表現を発生させることを可能にする。仮想空間における距離及び面積を物理空間にマップする倍率は、画像の内側の距離又は面積に物理的世界の正確な値及び単位を提供することによって決定することができる。これは、限定されないがカメラ高度を含む。

#### 【0102】

これに加えて又はこれに代えて、この基準キャンバス160128を他のモードで使用

10

20

30

40

50

することができる。一部の例では、複数の基準キャンバス 160132 を作成してシーンの完全な物理的構造を反映するように接続することができる。基準キャンバスの 1つ 160128 を使用して、キャンバスによって表される両方の物理的構造が互いに直交する場合にキャンバス 2 の 160132 の作成処理を単純化することができる。この場合に、2つの点、例えば、キャンバス 2 の 160132 の高度及び右開始点 160124 を予めキャンバス 1 の 160128 によって定義することができ、例えば、キャンバス 2 の 160132 の長さを第 2 のキャンバスを発生させるために定義しなければならない。

#### 【0103】

フロアキャンバス 160130 は、フロア 160130 の正しい形状を最初にマーキングすることによって同時に全ての壁を定義する前にこれに加えて又はこれに代えてユーザによって定義することができ、同じ方法で全ての壁の高度を定義する第 2 の段階として、各基準キャンバス 160128 が個々に作成される場合に高度 160114 が定義される。

10

#### 【0104】

一部の例では、少なくとも 1 つのキャンバス 160128 が定義された後で、測定モード 160136 を使用して、キャンバス 160128 での距離 160110 を測定することができる。開始点 160110 及び終了点 160110 は、1 次元距離 160122 の測定を開始するためにユーザによってマーキングすることができる。同様に測定の開始及び終了点をマーキングすることにより、2 次元区域 160118 及び 3 次元体積 160144 を同様に基準キャンバス 160128 で測定することができる。

20

#### 【0105】

これに加えて又はこれに代えて、あらゆるカスタムテキスト 160122 及び他の注釈、描画、色、又は他のコンテンツは、3D 空間又は球面上の基準点なしに正常に配置されるようにキャンバス 160128 上に配置することができる。キャンバス 160128 の方位及び他の特性を使用して、追加のコンテンツ 160122 をこのキャンバス 160128 にそれぞれ位置合わせすることができる。

#### 【0106】

これに加えて又はこれに代えて、測定モード 160136 と類似の方法で、ユーザは、角度モード 160138 に切り換えて作成されたキャンバス 160132 上の角度 160146 を測定することができる。角度を測定するために、ユーザは、角度にマーキングするキャンバス 160132 上の点 160148 を定義しなければならない。次に、3D の UI 160146 を作成して、キャンバスの上部の仮想オーバーレイの一部として 3D 空間に定義された値をレンダリングすることができる。

30

#### 【0107】

投影モード 160142 は、限定されないが作成されたキャンバス 160128 上へのシーンの 360° 画像 160150 を含む仮想シーンの投影を可能にすることができます。この投影は、キャンバスの縁部を 360° 画像上の対応する縁部に位置合わせしてこれらの縁部が位置合わせされるように 360° 画像の残りを引き延ばす又は圧縮することによって実行することができる。これは、元のオリジナルコンテキスト画像 160150 が作成されたキャンバス 160128 によって完全に重ねられるシーンの 3D 再構成をもたらすシーンの全物理的構成によって実行することができる。この例では、本発明のシステムは、立体モードでの正しい深度によってレンダリングすることができる 3D モデルへの单一 360° 画像 160150 の変換を可能にする。

40

#### 【0108】

これに代えて又はこれに加えて、形状作成モード 160140 で、例えば、物理的オブジェクト（この例ではドア）160118 に対応する形状 160120 を使用することができ、限定されないがヒットボックス区域又は 3D オブジェクトを含み、キャンバス 160132 上に定義することができ、この作成された形状 160120 とのユーザ対話を可能にする。従って、ユーザは、作成された形状 160120 が選択、例えば、クリック又は軽く叩かれた時に発生することを定義することができる。複数の可能な例の 1 つは、形状 160120 がクリックされると直ちに、シーンが指令システムを使用して新しいシ-

50

ンに切り換わることである。別の例は、投影モード 160142 を使用することにより、シーンにおける平坦 3D モデルとして使用する形状をキャンバスから抽出する。ユーザは、例えば、キャンバス 160128 上にウィンドウ 160144 を選択して、これを複製してオリジナルウィンドウの隣に配置してシーンを修正することができる。

#### 【0109】

##### ウェブページの例

#### 【0110】

これに加えて又はこれに代えて、本明細書のシステム及び方法は、ウェブページ特徴をサポートすることができる。図 7a は、Holol の作成者がどのようにして、いずれのシーン 122002 に対してもオーバーレイの特別なタイプとして仮想シーンの上に重ねられる HTML ページを発生させることができるかの例を示している。このオーバーレイ 170101 は、プレーヤーモードでユーザが後でシーンを開く時に仮想シーンの上部に見えるようにすることができる。従って、限定されないが、WebGL を使用したテキスト、画像ビデオ、及び / 又は他の 3D レンダリングを含む HTML 及びリッチコンテンツ 170102 の全てのタイプによってサポートされる全ての特徴を有するいずれの HTML ページ 170101 も仮想シーン 122002 の上部に配置することができる。

#### 【0111】

そのような例では、オーバーレイ HTML ページ 170101 は、情報を制御及び受信して、限定されないがオーバーレイ HTML ページ 170101 の特定の方法が呼び出された時に現在のシーン 122002 を切り換えるか又は仮想カメラを回転する段階を含むタスクを実行するために元の Holol と JavaScript API を通じて通信することができる。

#### 【0112】

この技術はカスタマイズを可能にする。いくつかの非制限的な例は、HTML ページ 170101 の内側のビデオ 170102 が終了した後に表示される仮想シーン 122002 の上のオーバーレイとしてカスタム 2D 地理マップ、又はカードボード 400202 のようなヘッド装着式ディスプレイを有するユーザがある一定の方向を向いた後に変化する HTML ページ 170101 のコンテンツを発生させることになる。

#### 【0113】

##### 注釈の例

#### 【0114】

これに加えて又はこれに代えて、本明細書のシステム及び方法は、注釈特徴をサポートすることができる。図 8a は、代替的に又はこれに加えて本明細書に説明するシステム及び方法と共に使用することができる注釈を表示する例示的 UI 表現を示している。注釈は、大域的又は局所的注釈リスト 180112 のあらゆるエントリとすることができます。注釈は、限定されないが、3D オブジェクト 180106 及びテキスト 180108 を含む Holol 180102 の 1 又は 2 以上のオブジェクト 180104 に関連付けることができる。更に、注釈は、任意的に 1 又は 2 以上のユーザ 180110 に関連付けることができる。注釈は、関連付けられたユーザによって行われるタスク又はテキスト又は視覚形態のあらゆるノートの任意のタイプを表すことができる。

#### 【0115】

これに加えて又はこれに代えて、図 8b は、限定されないが図 29d、図 30a に示すデバイスを含むあらゆるデバイスの Holol エディタで対応するオプションを選択する 180202 ことによって新しい注釈を作成したい Holol の作成者、又は十分なアクセス権を有する別のユーザのための処理フローの例示的な図を示している。続いて、特定の順序なしに、作成者又はユーザは、Holol 内の関連付けられたオブジェクトを指定 180208 する、関連付けられたユーザを指定 180206 する、及び注釈リストに現るべきである場合にテキストで又は視覚的に注釈を説明 180204 することができる。この例では、関連付けられたオブジェクトの明細及び注釈の説明を要求することができる同時に関連付けられたユーザの明細は任意とすることができます。関連付けられたユーザは、

10

20

30

40

50

本発明のシステムの既存のユーザ又は電子メールアドレスのような大域的デジタル識別子を使用して識別することができる外部の人間のいずれかとすることができる。必要なパラメータが存在する状態で、作成側ユーザの選択に従って大域的又は局所的注釈リストに注釈を追加する 180210 ことができる。1 又は 2 以上の関連付けられたユーザが指定されている場合に、このユーザに、新しい注釈が、例えば、電子メール及び対応する注釈リストへの許可されたアクセス権を通じて通知される 180212。

#### 【0116】

これに加えて又はこれに代えて、図 8 c は、新しい注釈を発生させる処理流れ図を示している。注釈は、H o 1 o の作成者、又は十分なアクセス権を有する別のユーザにより、限定されないが、図 29 d、図 30 a に示すデバイスを含むあらゆるシステムを使用して H o 1 o 内の 1 又は 2 以上のオブジェクトを選択した後で発生させることができる。オブジェクトが選択された状態で、作成者又はユーザは、新しい注釈を発生させるためのオプションを選択する 180302 ことができる。続いて、作成者又はユーザは、注釈リストに現れる注釈を文字又は視覚的形態で説明 180306 して、任意的に 1 又は 2 以上の関連付けられたユーザを指定する 180308 ができる。必要なパラメータが存在する状態で、作成側ユーザの選択に従って注釈を大域的又は局所的注釈リストに追加する 180310 ができる。1 又は 2 以上の関連付けられたユーザが指定されている例では、関連付けられたユーザに、例えば、電子メール及び対応する注釈リストへの許可されたアクセス権を通じて新しい注釈が通知 180312 される。

#### 【0117】

図 8 d は、新しい注釈が作成された後の例示的処理流れ図を示している。注釈処理は、限定されないが図 29 d、図 30 a に示すデバイスを含むデバイスでこれに加えて又はこれに代えて実行することができ、大域的又は局所的注釈リストのいずれかに追加することができる。注釈に関連付けられた全ユーザに通知する 180402 ができる。続いて、全ユーザは、対応する注釈リストにアクセスする 180404 ができる。個々の注釈にアクセスする時に、個々の注釈は、図 8 e に示すようにそれらのオブジェクトへのフォーカスと共に関連付けられたオブジェクトを含有する H o 1 o に自動的に転送することができる。所与の情報と共にそれらは必然的に進行 180406 し、後で解消された時に注釈にマーキングする 180408 ができる。

#### 【0118】

図 8 e は、対応する注釈リスト 180508 から又は通知から直接個々の注釈にアクセスした時に、又は注釈 180512 に関連付けられた H o 1 o 180504 180506 の 1 又は 2 以上のオブジェクトを選択 180510 した時に、限定されないが図 29 d、図 30 a に示すデバイスを含むあらゆるデバイスを使用して見ることができる例示的ビューを示している。注釈は、関連付けられたオブジェクトと同じか又は同様に見える 3D 位置に空間的に配置されたあらゆる文字又は視覚形態で H o 1 o 内に直接表示することができる。関連付けられたユーザが注釈リスト又は通知から H o 1 o に送られた場合に、関連付けられたオブジェクトが自動的にフォーカスされる。

#### 【0119】

図 8 f は、議論するように、限定されないが図 29 d、図 30 a に示すデバイスを含むデバイスを使用して注釈にマーキングする時の例示的ビューを示している。この例では、H o 1 o 内に直接、関連付けられたユーザが、例えば、チェックボックス 180614 又は類似のものをクリックすることにより、解消されたとして注釈にマーキングすることができる。注釈の新しい状態が、一部の例ではリアルタイムで対応する注釈リスト 180608 に自動的に伝播される。この同期は 2 方向性質のものとすることができます。すなわち、注釈が対応する注釈リスト内で解消されたことを示すと、同様にリアルタイムで H o 1 o の注釈の表示状態に影響を与える。注釈がタスクを表す場合に、1 人の関連付けられたユーザが解消されたものとしてマーキングすると直ちに解消されたものとして大域的にマーキングされる。注釈がタスクを表さない場合に、全ての関連付けられたユーザはこれを解消されたものとしてマーキングすると直ちに解消されたものとして大域的にマーキン

10

20

30

40

50

グすることができる。後者の事例の例は、指定された人のリストによって読み取らなければならない重要な通知である。

#### 【0120】

図8gは、いくつかのHolo180702を含む大域的注釈リストの例の範囲を示している。すなわち、これに加えて又はこれに代えて、このリストは、この範囲内にあるHolo内の全てのオブジェクトに対する注釈を含有することができる。対照的に、局所的注釈リストの範囲は、単一Holo180704に制限することができる。注釈リストのタイプ及び範囲は、リストの作成者によって定義することができる。注釈リストは、新しい注釈180210 180310を作成した後に、又は専用個別のインターフェースを使用した後に無線で発生させることができる。

10

#### 【0121】

##### 塗装の例

#### 【0122】

これに加えて又はこれに代えて、本明細書のシステム及び方法は、塗装体験をサポートすることができる。図9aは、限定されないが図29a及び図29bに示すデバイスを含む球面又はパノラマ画像によって発生させることができるHolo及び360°画像のための塗装ツールのような使用することができる例示的特徴のセットを示している。この塗装ツールは、限定されないが図29dに示すデバイスを含み実行することができる360°画像190102を含むHolo内に直接任意の自由形状ストローク190104 1 90106を発生させる方法をユーザに提供することができる。複数の色、影、パターン、及びテクスチャ、並びに様々な仮想ペイントブラシサイズ、形状、並びに仮想ペン、ペンシル、消しゴムのような別の塗装プログラムに見出されるような塗装ツールのいずれのアレイも提供することができる。ストロークは、3次元シーン内の球面の内側、すなわち、Holoにレンダリングされた時に、対応するインターフェースから自由形状塗装ツールを選択した後にユーザにより、360°画像の面に直接ペイントすることができる。この塗装処理は、限定されないが、コンピュータマウス及び画面400110、手持ち式ポインタ、ジョイスティック、又は他のコントローラ、又はタッチ画面、図29dのような人間-コンピュータインターフェースを使用して実行することができる。自由形状ストロークは、対応するインターフェースを使用して決定することができる任意の厚み及び色、それらの両方を有することができる。特に一部の例では、自由形状ストロークは、図8a、8b、8c、8d、8e、8f及び8gのシーン内の注釈、及び/又は図10aのシーン内の注釈とすることができます。

20

#### 【0123】

図9bは、360°画像190202を含むHoloに事前に定義された幾何学的図形190204 190206を統合する方法をユーザに提供するHolo及び360°画像のための例示的塗装ツールを示している。事前に定義された幾何学的図形は、限定されないが、矩形190204、正方形、ひし形190206、長円、及び円190208を含む。幾何学的図形は、3次元シーン内の球面の内側、すなわち、Holoにレンダリングされた360°画像の面に直接ペイントすることができる。それらは、対応するインターフェースからそれぞれの塗装ツール（例えば、矩形、ひし形、円）を選択した後にユーザによって配置することができる。幾何学的図形を配置してそのサイズを指定する処理は、限定されないが、コンピュータマウス及び画面400110又はタッチ画面、図29のような人間-コンピュータインターフェースを使用して実行することができる。幾何学的図形は、任意の境界の厚み及び色を有することができ、この両方は対応するインターフェースを使用して決定することができる。特に、幾何学的図形は、図8a、8b、8c、8d、8e、8f及び8gにおける注釈、及び/又は図10aのシーンにおける注釈とすることができます。

30

#### 【0124】

##### マルチユーザの例

#### 【0125】

40

50

これに加えて又はこれに代えて、本明細書のシステム及び方法は、1又は2以上のユーザのアバター特徴を有するH<sub>0</sub>1<sub>0</sub>のオブジェクトによってマルチユーザ体験をサポートすることができる。図10aは、限定されないが、図30aに示すデバイスを含むデバイスでのマルチユーザ体験の部分のプレーヤモードにおけるユーザの例示的ビューを示している。この例では、ユーザは、他のユーザ200101をあらゆる作成されたH<sub>0</sub>1<sub>0</sub>のマルチユーザ体験に招待することができる。従って、この体験に加わるユーザ200101は、限定されないが図30aに示すデバイスを含むデバイスで、シーンにおける同じ拡張された仮想コンテンツ122002及び加えて他のユーザ200101を見ることができる。ウェブキャムフィード200102がある一定の実施形態に使用して、ユーザの仮想表現、又はユーザによって選択することができる仮想アバターのような別の仮想表現、又はその顔又は身体の表現又はライブフィードのいずれかを見ることができる。これに加えて又はこれに代えて、音声を全ユーザ200101間の自然な通信のために一部の例に使用することができ、音声の空間位置は、ユーザの独自の位置及び方位に基づいて正しい方向及び距離からこれ以外のユーザ200101の声を他のユーザ200101が聞くのと同じ仮想表現の位置にある。カメラ400102が自由に動くことができ360°。シーンとしてシーンの中心にロックされない標準的な3Dシーンでは、他のユーザ200101のウェブキャムフィード200102は、このユーザの仮想カメラが所与の時間に位置付けられた場所で表示することができる。他のユーザ200101の方位は、そのアバターに投影することができ、他のユーザ200101が見ている場所の理解を与えることができる。マルチユーザ体験に加わるユーザ200101は、ある一定の権利を取得することができ、例えば、全ての接続されたクライアント間で同期することができ、限定されないが図29aに示すデバイスを含む球面又はパノラマカメラによって発生させることができる360°。画像/映像における注釈200103を追加及び描画することができる。そのような注釈は、特に図8a、8b、8c、8d、8e、8f及び8gの感覚における注釈とすることができる。これに加えて又はこれに代えて、ユーザは、シーンにテキスト及び他のリッチコンテンツ200104をペースト及び配置することができる。拡張又は仮想シーン122002はコンテキストを提供することができ、コラボレーションセッションの結果は、セッションが始まったオリジナルH<sub>0</sub>1<sub>0</sub>の新しいプランチとして保存することができる注釈、テキスト、画像、リンク、及び他の作成可能なコンテンツを有するH<sub>0</sub>1<sub>0</sub>である。

#### 【0126】

図10bは、マルチユーザ体験が、仮想カメラの固定空間位置200204及びユーザ200101によって設定されたその方位のみを有する360°シーン200202を含有する例を示している。そのような例では、ユーザ200101の仮想表現は、他のユーザ200101が現在見ている360°シーンの位置200205に配置することができる。他のユーザ200101のアバターの方位は、球面の中心200204に向くことができる。ユーザ200204は、360°シーン内のあらゆる他の仮想コンテンツのようなユーザの現在の視野200203内のユーザだけを見ることができる。多くのユーザ200101が同じ場所を見ている場合に、ユーザのアバターは全て、同じ場所200205にすることができる。特定のアバターのみを表示してシーンに他のアバターを存在させないために、ユーザは、関連のアバター200208、例えば、選択UIを通じて多くの聴衆に提示する单一提示器200206を選択することができる。この選択UIは、例えば、個別のリスト200207とることができ、又は別の例としてユーザは、望ましくない周囲のアバターから分離するために拡大効果を使用してターゲットキャラクターを取り上げる。一部の例では、デフォルトにより、多くの聴衆であるがこの聴衆のごく小さい部分集合200208だけがH<sub>0</sub>1<sub>0</sub>への編集権を有する場合に、部分集合に発生する体験は、反転表示されたユーザのデフォルト選択として選択することができる200208。一部の例では、H<sub>0</sub>1<sub>0</sub>への編集権を有するユーザ00208は、シーンを永続的に変更することができ、全ての他のユーザ200101は、それらの変更を自動的に見ることができ。一部の例は、ユーザがリンク及び他の文字コンテンツのような文字情報を任意

10

20

30

40

50

のチャットボックス 2 0 0 2 0 9 で交換することを可能にする。そのような例では、情報を掲示する権限を有するユーザは、本発明のシステムで又は第三者システムを使用することによってこの情報を交換することができる。

【 0 1 2 7 】

マルチユーザの例では、ユーザは、限定されないがセッションの作成者によって送信されたリンクを受信及び開くことを含むあらゆる数の方法でマルチユーザ体験に加わることができる。ログイン、リンク、又は他の方法も同様に使用することができる。そのような例では、セッションは、パスコードを知っているユーザに対して制限されたアクセスだけを有するプライベートセッションを可能にするためのパスコードによって保護することができ、又は情報交換のためのデジタルオープン空間を発生させるためにあらゆるユーザによってアクセス可能である場合にパブリックとすることができます。従って、互いに干渉することなく同じ仮想空間に複数のセッションが存在することができる。

10

【 0 1 2 8 】

単一ユーザは、作成されたマルチユーザ体験セッションを書く管理権を有することができ、例えば、セッションから他のユーザをミュート、隠す又は禁止するパワーを有することができる。

【 0 1 2 9 】

オーディオの例

これに加えて又はこれに代えて、本明細書のシステム及び方法は、ユーザディスプレイ、ヘッドセット、及びコンピュータデバイスにおける様々なオーディオチャネルの使用を含むオーディオ特徴及び/又は体験をサポートすることができる。図 1 1 a は、仮想シーン 2 1 0 1 0 2 における 3D 位置を有する例示的オーディオソース 2 1 0 1 0 4 を視覚化する図である。仮想シーン 2 1 0 1 0 2 は、技術デバイス 4 0 0 1 0 6 によって見る及び発生させることができる。本方法は、音声ソース 2 1 0 1 0 4 を仮想シーン 2 1 0 1 0 2 に組み込むことができる。例示的音声ソース 2 1 0 1 0 4 は、シーン 2 1 0 1 0 2 における 3D 位置を有することができる。音がシーンにおけるあらゆる位置及び方位から同じに知覚されるようにする例では、このシーンにおける 3D 位置を有する必要はない。3 次元空間に音声を追加することで、ユーザはある一定の場所からの音を聞くことができる。そのような音は、音声ソースに対する位置及び方位の両方に依存することができる。音声ソースに対する相対位置は、聞くことができる合計体積レベルを決定することができ、方位は、合計体積レベルよりも小さいか又は等しい 2 つの音声チャネルで別々に再生される体積の量を決定することができる。本方法は、例えば、全ての音声ソースに対して同じ距離を使用することにより、音声ソースまでの距離を考えることなく音声シースをサポートする。複数の音声ソース 2 1 0 1 0 4 を同時にサポートすることができ、異なる体積レベルを有する異なる方向からの異なる音をユーザが聞けるようにする。音声ソースは、時間中遙かに再生することができ、又はある一定の事象によってトリガすることができる。そのような方法は、音声注釈を取り付けられる仮想要素を閲覧側ユーザが後でクリックした場合にトリガすることができる音声注釈をシーン内の異なる要素に取り付けるのに使用することができる。

20

【 0 1 3 0 】

図 1 1 b は、音声ソースのための例示的インポート処理を視覚化する流れ図である。ユーザ 2 1 0 2 0 2 はコンピュータデバイス 4 0 0 1 0 6 を使用して、シーンを選択することによって又は音声ソースを最初に選択することによって開始する。

30

【 0 1 3 1 】

例示的選択 1：ユーザ 2 1 0 2 0 2 は、音声ソースが後で組み込まれるシーン 2 1 0 2 0 4 を選択することによって開始することができる。1 又は 2 以上のシーン 2 1 0 2 0 4 を選択した後に、ユーザ 2 1 0 2 0 2 は、前の段階で選択された各シーンに対する位置 2 1 0 2 0 6 を選択することができる。単純さの理由で、同じ場所を複数のシーンに使用することができる。そのような例では、場所があらゆるシーンに対して選択された後に、実際の音声ソースを選択することができる。音声ソースは、ユーザ 2 1 0 2 0 2 のデバイス

40

50

4 0 0 1 0 6 上の既存のファイルとすることができる、又はマイクロフォンを使用して録音 2 1 0 2 0 8 することができる。この段階の後で、音声ソースはシーンに上手く組み込まれる 2 1 0 2 1 2。

#### 【 0 1 3 2 】

例示的選択 2：ユーザ 2 1 0 2 0 2 は、最初に音声ソースを選択することによって開始することができる。音声ソースは、ユーザ 2 1 0 2 0 2 のデバイス 4 0 0 1 0 6 上の既存のファイルとすることができる、又はマイクロフォンを使用して録音 2 1 0 2 0 8 することができる。音声ソースを選択した後で、次の段階は、音声ソースが後で組み込まれるシーン 2 1 0 2 0 4 を選択することである。1 又は 2 以上のシーン 2 1 0 1 0 4 を選択した後に、ユーザ 2 1 0 2 0 2 は、前の段階で選択された各シーンに対する位置 2 1 0 2 0 6 を選ばなくてはならない。単純さの理由で、同じ場所を複数のシーンに対して使用することができる。この段階の後で、音声ソースはシーンに上手く組み込まれる 2 1 0 2 1 2。

10

#### 【 0 1 3 3 】

実施形態は、ユーザが本明細書に説明するように H o l o 又はシーンの選択 1 及び選択 2 の両方を使用することを可能にすることができる。2 つの方法の説明は、いずれの方法への制限も意図していない。

#### 【 0 1 3 4 】

### 3 6 0 ° ライブストリーミングの例

#### 【 0 1 3 5 】

これに加えて又はこれに代えて、本明細書のシステム及び方法は、3 6 0 ° ライブストリーミングをサポートすることができる。図 1 2 a は、H o l o の作成者が仮想シーンのためのコンテキストとして単一 3 6 0 ° 写真又はビデオの代わりに 3 6 0 ° ライブストリーム 2 2 0 1 0 1 を使用することができる方法の例を示している。限定されないが R i c o h Theta を含む図 2 9 の 3 6 0 ° ウェブキャムを使用すると、いずれの標準的なウェブキャム 4 0 0 1 0 8 によっても可能であるように 3 6 0 ° ライブフィード 2 2 0 1 0 1 をストリーミングすることができる。これは、ユーザが仮想シーンのためのコンテキストとしてこの 3 6 0 ° ライブストリーム 2 2 0 1 0 1 を適用することを可能にする。更に、3 6 0 ° ライブストリーム 2 2 0 1 0 1 は、あらゆる他の単一 3 6 0 ° 写真又は 3 6 0 ° 映像 H o l o シーンとして他の 3 D コンテンツの全てを含有することができる。

20

#### 【 0 1 3 6 】

1 つの可能な例は、1 人のユーザが遠隔場所からライブストリーミングして他のユーザ 2 0 0 1 0 1 がライブコラボレーション特徴を使用してこのユーザに語りかけ、あらゆる他の H o l o シーンにあるようにライブストリーム 2 2 0 1 0 1 のコンテンツに注釈を付ける 2 0 0 1 0 3。注釈を取り付けられたコンテンツは、テキスト、一時的描画 2 0 0 1 0 3、又は他のリッチコンテンツ 2 0 0 1 0 4 のようにあらゆる他のマルチユーザ体験と同じコンテンツとすることができます。従って、それらはシーンで一時的に見えるコンテンツに注釈を付けることができ、フィードをストリーミングするユーザ 2 2 0 1 0 1 は、あらゆる他のユーザ 2 0 0 1 0 1 ができるようにユーザの仮想シーンでそれらの注釈を見ることがある。

30

#### 【 0 1 3 7 】

そのような例では、ユーザ 2 0 0 1 0 1 がライブストリーム 2 2 0 1 0 1 が利用できないシーンに入った場合に、H o l o の作成者は、利用できないライブストリーム 2 2 0 1 0 1 の代わりにプレースホルダ 3 6 0 ° 画像又は 3 6 0 ° 映像を表示するようなフォールバックアクションを指定することができる。この機能は、ストリーミングが終了した後に記録されたライブストリームを再生するための有限ビデオストリーム 2 2 0 1 0 1 に使用することができる。そのような事例では、ストリーミングされたビデオをストリーミングが生じている間に自動的に記録することができ、有限ストリーム 2 2 0 1 0 1 が終了すると直ちにこの記録されたファイルがフォールバック 3 6 0 ° 映像コンテンツとして自動的に指定される。

40

#### 【 0 1 3 8 】

50

ズームの例**【0139】**

これに加えて又はこれに代えて、本明細書のシステム及び方法は、ズーム表示をサポートすることができる。図13aは、視覚表示システム230102上に視覚2D/3Dコンテンツ230106のいくつかの小片のゆがめられていない表示を有するパノラマ又は球面画像230104の完全にズーム可能なVR/AR環境の例を示している。球面又はパノラマカメラ図29a/図29bによって発生させることができるパノラマ画像230104は、ユーザによって手動で又は、例えば、カメラデバイス図29a-cによって配信される自動処理で定義される。そのような例では、2D/3Dコンテンツ230106の個々の小片は互いに重複したユーザのためのビューから閉塞することができる。視覚表示システム230102は、限定されないが例えば図30a-fのような複数の表示デバイスのいずれかを通じて見ることができる。

10

**【0140】**歪みの例**【0141】**

これに加えて又はこれに代えて、本明細書のシステム及び方法は、表示の歪みをサポートすることができる。図13b及び図13cは、歪んでいないVR/AR環境230104の2つの例示的魚眼歪曲ビュー230208、すなわち、円形魚眼ビュー230202及び直交魚眼ビュー230302を示している。2D/3Dコンテンツ230106の定義されていない数を保持するVR及びAR環境230102を表示するシステムの完全にズーム可能なVR/AR環境230104では、挿入された2D/3Dコンテンツ230106の1又は2以上のオブジェクト230204は、図13aに示すように互いに重複/閉塞することができる。挿入された2D/3Dコンテンツ230106は、例えば、VR/AR環境230104で同時に作業するユーザのライブウェブキャムストリームとすることができる。魚眼歪曲230202 230302の示されている例示的方法により、ユーザは、当該のある一定のオブジェクト230206にユーザのためのビューをフォーカスさせることができる。当該の名前付きオブジェクト230206が幾何学に関連した2D/3Dコンテンツ230106の個々のオブジェクト230204によって塞がれる場合に、ユーザは、魚眼選択処理、例えば、230202 230302を使用して、近いオブジェクトを分離してユーザが興味のあるオブジェクト230206を選択することができる。得られる魚眼ビュー230202 230302では、関連の2D/3Dコンテンツ230208の視覚化は、ユーザのカーソルの動きによって動的にアップ又はダウンスケーリングされる。それらの視覚化をクリックすることは、このオブジェクト230206に関連付けられたアクションを呼び出すことができる。

20

**【0142】**

図13dは、VR/AR環境230104、230208内の視覚2D/3Dコンテンツのビュー間で移行する方法の例示的選択処理230400の例示的個々の段階の流れ図を示している。図13dの例は、処理230400の例示的流れを表示するいくつかの処理ブロック230402-230414を含む。図13dの例に順番に並べられているが、他の例もブロックを再順序付けする、1又は2以上のブロックを変更する、及び/又は複数のプロセッサ又は2又は3以上の仮想機械又はサブプロセッサとして編成された単一プロセッサを並行して使用して2又は3以上のブロックを実行することができる。

30

**【0143】**

230402で、視覚コンテンツは、2D/3Dコンテンツの歪められていない視覚化として既存のHoloに表示されている。視覚コンテンツの小片は当該の小片に重なりかつ閉塞する。230404で、ユーザは、歪められていないコンテンツの視覚化の個々の少なくとも一部は塞がれた小片にフォーカスする要求をトリガする。230406で、歪められていないコンテンツの視覚化は、当該のユーザの小片にフォーカスしている歪められた投影に変換される。230408で、歪められている投影の小片は、当該の小片との幾何学近似に従ってサイズを縮小される。ダウンサイズ小片は、当該の小片を反転表示し

40

50

、上述のように魚眼ビューを呼び出す 230410。コンテンツのある一定の小片を反転表示すると同時に、ユーザは、その個々の対話可能性に従ってコンテンツと対話することができる。230412で、ユーザは、歪められたコンテンツ投影から歪められていないコンテンツ視覚化への変更を要求する。230414で、歪められていない視覚化に変更した後に、歪められたコンテンツ投影におけるダウンサイ징効果を低減することができる。この例のコンテンツ視覚化は歪曲効果なしに現れる。

#### 【0144】

##### ローディング例

これに加えて又はこれに代えて、本明細書のシステム及び方法は、様々なローディング例をサポートすることができる。図14aは、AR/VRエディタのプレーヤモード122000におけるAR/VR環境のローディング処理中のVR/AR環境122002を示している。図29a/図29bの球面又はパノラマカメラによって作成されたパノラマ画像122002は、ユーザによる手動で、又は例えばカメラデバイス図29a-cによって配信される自動処理で定義される。視覚表示システム230102は、複数の表示デバイス図30a-fを通じて見ることができる。

10

#### 【0145】

VR/AR環境122002のコンテンツがプレーヤモード122000でロードされる場合に、ローディング画面240101は、VR/AR環境122002のローディング処理の持続時間中にユーザに表示することができる。この例では、ローディング画面240101は、VR/AR環境122002と対話する方法に関するユーザのためのクイック指示240102、240103を表示することができる。ローディング画面240101のコンテンツ240102、240103は、使用シナリオに従って異なる場合があり、例示的実施を示す図14aに制限されない。

20

#### 【0146】

シーンが、ユーザの周りの360°球面としてローディング画面のレンダリングをサポートするヘッド装着式ディスプレイ又は仮想現実ヘッドセットのようなデバイスにロードされる場合に、全球面を使用して、命令例240102及びロードされたシーン又はプレースホルダグラフィックに関する他の情報のような中間コンテンツ、全画面122002がロードされて表示される準備が整うまで示すビデオ又は他のリッチコンテンツを表示することができる。

30

#### 【0147】

これに加えて又はこれに代えて、半透明又は半透明設計を例えば動画式命令として、又は動画化ローディング画面を表示するローディング進行バーとして構成することができる。ローディング処理の持続時間が所定のローディング時間を超えた場合に、VR/AR環境122002をローディングしながらローディング画面240101だけを表示するプログラム論理を提供することができる。例えば、このプログラムは、ローディング処理が例えば250ミリ秒よりも長く持続した時だけローディングシーン240101が表示されるように設計することができる。

#### 【0148】

##### 顔検出の例

#### 【0149】

これに加えて又はこれに代えて、本明細書のシステム及び方法は、顔検出特徴をサポートすることができる。図15aは、VRシーンにおける自動顔検出によって構成される例示的システムを示している。自動顔検出特徴セットは、限定されないが図29a、図30aに示すデバイスを含むデバイスによって送られる多くのタイプの入力250110と一緒に機能することができる。そのような例は、パノラマ画像250112、パノラマビデオ250111、又は限定されないがテクスチャ投影を有する3Dメッシュを含む他の仮想現実シーン250114とすることができます。入力250110は、本発明のシステムによって自動的に分析することができる250116。顔が入力250110で検出された場合に、それらはプログラムされている場合は自動的にぼかすことができる25012

40

50

0。更に、顔の表情を分析する 250118 ことができ、それによってシーン 250122 に存在する感情を分析することができる。オリジナル入力 250110 はデータベースに格納しなくてもよい。そのような例では、オリジナル入力 250110 に後でアクセスすることはできない。

【0150】

安定性の例

【0151】

これに加えて又はこれに代えて、本明細書のシステム及び方法は、安定化特徴をサポートすることができる。図 16a は、技術デバイス 400106 を使用して安定フレームレートを維持するための例示的自動動的レンダリング解像度調節の流れ図である。この例のシステムは、レンダリングシステム 260103 の現在のフレームレート 260102 に従ってレンダリング解像度 260101 を自動的に調節する。

10

【0152】

一部の例では、制限された処理機能を有するシステムは、可能なフレームレートで高解像度の画像を表示することはできない。本明細書のシステムは、フレームレート 260102 が許容可能なフレームレートの定義された範囲 260105 に達するまで定義された最小解像度 260104 にドロップすることによってレンダリング解像度 260101 を修正することができる。この処理を繰返して測定し、あらゆる所与の時間に発生する場合がある可能なローディング手順によるフレームレート 260102 の時間短縮に対処することができる。追加のコンテンツのそのようなローディング処理又はあらゆる他のコンピュータ的に高価な計算は、処理が終了して解像度 260102 が再度上がるまで一時的にレンダリング解像度 260101 を低減することができる。

20

【0153】

本発明のシステムは、デスクトップコンピュータ 400122 がそうであるような複雑な 3D シーンをレンダリングすることができないハードウェアを有するデバイスのためにこれらの方法を自動的に使用することができる。限定されないが移動デバイス 400102 又はヘッド装着式ディスプレイ 400300 を含む低速デバイスは、一定した許容可能なフレームレートに達するまで自動的に解像度を低減することができるシステムから利益を得ることができる。

30

【0154】

断片化及び球面の例

【0155】

これに加えて又はこれに代えて、本明細書のシステム及び方法は、球面画像の表示断片化及び / 又はセグメント化をサポートすることができる。セグメント化は、画像の分析及び様々なアルゴリズムのいずれかを使用して示すことができる論理的形状へのそれらの分割又はセグメント化を指すことができる。このアルゴリズムを使用して順番に分析、発見、カウント、ロードすることができるある一定のセグメント化形状を識別することができる。例えば、アルゴリズムは、部屋内の全ての窓を識別及びセグメント化することができる。それらの窓は、一定した形状又は色を有することができ、画像解析を通じて本発明のシステムによって識別することができる。次に、多くの複数の Ho10 にわたって、本発明のシステムは窓の数を数えて、それらが間取図に位置付けられた場所を識別することができる。

40

【0156】

画像の解像度が高い程、セグメント化も正確になる。これは、指定される多くの関心部分、形状における圧縮を可能にし、画像の他の態様の前に迅速に又は最初にロードすることができる。処理をこの方式で高速化することができる。他の例は、画像にアルゴリズムを使用して形状を見出す段階を含む。解像度が高い程、セグメント化は正確になり、後で見出される形状がより正確になる。

【0157】

断片化は、画像を高速ローディングのために分けられるグリッドのような個別のパター

50

ンへの分解又は断片化を指すことができる。画像に特定の形状を識別する代わりに、断片化は単に反復パターンを画像に加え、これをロードすることができる全画像よりも小さいチャンクに分解することができる。これは、最初にロードしたいブロック又は断片化部分が、関心ではない断片の前に表示される場合に、コンピュータリソースを節約することができる。

#### 【0158】

断片化の例が図17aに示されており、図29aに詳しく説明する球面カメラデバイス270101で撮影されたオリジナル360°画像270102のセグメント化によって作成されたオリジナル解像度のいくつかの個別の部分270104を含む例示的タイル化360°。画像を示している。タイルの数は、本明細書のシステム及び方法のコンテキストで変更することができる。ある一定の例では、選択されたタイルの数は、オリジナル画像の次元及び解像度を考慮に入れるアルゴリズムに基づく場合がある。

10

#### 【0159】

一部の実施形態では、サポートされるデバイスの数は、以下の2つの要件がアルゴリズムによって満足される時に、すなわち、タイルの数が2の累乗でありタイルが高々2048×2048の解像度を有する時に増すことができる。

#### 【0160】

図17bは、例示的球面の例示的構造を示している。360°画像を含むH010の表示に応答して、本明細書のシステム及び方法は、図29aに詳しく説明する球面カメラデバイス270101によって撮影された360°画像270202の低解像度バージョンを重ねることができる。同じ画像270204又は同じ画像の一部の様々な高解像度タイル化バージョンのいずれも備えたこの画像270202を最初にロードすることができる。個々のタイル270206は、サーバに繰り返して及び非同期にロードすることができる。タイルが存在する限り、360°画像の低解像度バージョンは、完全に覆われ、従つて、除去することができる。

20

#### 【0161】

図17cは、コンピュータデバイス400106を使用するクライアント側270302で、ユーザが360°画像270304のオリジナルバージョンをアップロードすることができる方法の例を示している。前処理構成要素では、低解像度の単一タイルバージョン270306、並びに高解像度多タイルバージョン270308をオリジナル画像から計算することができる。通信ネットワーク、例えば、インターネットを通じた送信により、低解像度バージョン、並びに個々のタイルをサーバ270310に送信することができる。サーバは、全ての送信されたデータを永続データストア270312に格納することができる。特に、オリジナル360°画像の低解像度シングルタイルバージョン及び高解像度マルチタイルバージョンの計算を含む全ての前処理段階はクライアント270302に発生することができ、サーバ270310は単独で永続データストアと通信し、同時に360°画像の様々なバージョンを受信及び配信することができることに注意しなければならない。

30

#### 【0162】

図17cに部分的に対応する図17dは、本明細書のシステム及び方法が、図29aに詳しく説明する球面カメラデバイス270101によって撮影されたユーザ270402からの360°画像のオリジナルバージョンを最初に受信することができる方法を示している。続いて、並行処理で、360°画像270406の低解像度シングルタイルバージョン270404、並びに高解像度マルチタイルバージョンを計算することができる。続いて、コンピュータ化タイルの低解像度バージョン、並びに全てをサーバ270408に送信して永続データストア270410に保存することができる。

40

#### 【0163】

図17eは、球面ローディング処理の例を示している。ユーザが、サーバ270502からの360°画像を含むH010を要求した時に、まず以前に計算された低解像度バージョンをクライアントのコンピュータデバイス400106に送信してユーザ27050

50

4に表示することができる。低解像度バージョンが表示された後で、ユーザは本発明のシステムの使用を開始することができる。一部の実施形態では、低解像度バージョンが完全にロードされた後だけに、高解像度バージョン270506の個別のタイルを非同期方式270508でクライアントのコンピュータデバイス400106に送信することができる。高解像度バージョンの全ての個々のタイルがサーバ270510による送信に成功すると間もなく、360°画像の低解像度バージョンは完全に覆われて除去することができる。

【0164】

オブジェクトの例

【0165】

これに加えて又はこれに代えて、本明細書のシステム及び方法は、ディスプレイオブジェクトをサポートすることができる。図18aは、限定されないが、クライアント側280102に位置付けられたテキスト、2Dグラフィック、3Dオブジェクト、及び注釈を含む任意のオブジェクト280104を追加するための例示的機能を示している。そのような例ではクライアント側に、限定されないがH010280106に追加されるオブジェクトのためのMD5を含むアルゴリズムを使用してハッシュ値を計算するための機能を配置することができる。サーバ側280108との通信は、通信ネットワーク、本明細書に説明するように例えば、インターネットを通じて発生させることができる。そのような例では、サーバが、様々なデータストア280112、400106のいずれかにオブジェクト及びハッシュ値280110を格納して様々なデータストア280112、400106のいずれかからそれらを取り出すことができる。オブジェクトは、そのハッシュ値280110と共にデータストア280112に存続することができるが、ハッシュ値280110及び関連付けられたオブジェクトの各対を一度及び一度だけデータストア280112に存在させることができる。

10

【0166】

図18bは、任意のデバイス図30aからユーザ280202からのオブジェクトの受信で開始するH010に使用されるオブジェクトのアップロード及び既存のハッシュ値の試験の例示的処理を示している。続いて、この特定のオブジェクトに対するハッシュ値をコンピュータデバイス400106を使用してクライアント側で計算280204することができる。サーバと通信し計算された値を送信することにより、特定のハッシュ値が対応する検索280206を実行することによって図18aからデータストア280112に既存の280208であるか否かが検査される。ハッシュ値がデータストア280112に既存である例示的事例では、サーバと更に通信することなくユーザのオブジェクトをH010280212に直接追加することができる。ハッシュ値がデータストア280112に予め存在しない例示的事例では、ユーザのオブジェクトをサーバに送信して、ユーザのH010280212にオブジェクトを追加する前に関連付けられたハッシュ値280210と共にデータストア280112に存続させることができる。

20

30

【0167】

処理の例

【0168】

40

これに加えて又はこれに代えて、本明細書のシステム及び方法は、異なる処理技術を使用することができる。図19aは、ユーザが、限定されないが既存の仮想シーンUIにドラッグする段階を含むあらゆる方法によっていずれかの3Dモデルファイル111800をインポートした時にユーザによってトリガされる例示的処理を示している。そのような対話は、モデルインポート処理290101に作成者290112のデバイス290107、400102、400122のメモリ290108、400114内のモデルファイル290102の読み取りをローカルに開始させることができる。これは、異なるターゲット監視器290110に後で表示されるようにモデルをカスタマイズするためのモデルの更に別の構文解析290103、変換290104、及び処理290109を可能にすることができる。この処理は、サーバ290105又はあらゆる他のソースへの接続を必要と

50

しない計算の完全にローカルのシリーズとすることができます。これは、センシティブな情報がバックエンドに渡されることがないので、本発明のシステムをオフラインシナリオに使用でき、ユーザのIPを保護することができる。これは、3Dモデルデータ290102をこれから抽出するためのセンシティブ製品情報を含む複雑なCAD文書を使用する時に有用とすることができます。インターネット接続が利用可能である時に、インポート290103、変換290104、及びカスタマイズ処理290109の最終結果をサーバ290105にアップロードすることができる。得られるモデル290111をインポートされた3Dモデル290106の作成者290112リストに含むことができる。

#### 【0169】

本明細書に説明する方法により、処理の性能は、図30aの作成者のフロントエンドデバイス290107、例えば、ユーザが仮想シーンを作成するのに使用するコンピュータ400122に頼ることができる。従って、本方法は利用可能なネットワーキング速度の処理を切り離すことができ、ハードウェア290107、作成者の400106、例えば、CPU290113、400112及び利用可能なRAM290108、400114にしか障害を作らない。更に、クライアントデバイスでの非集中化処理のために、バックエンド290105は、多すぎる同時要求の結果として障害になることはない。あらゆる数の監視器290110も、待機待ち行列なしに同時にコンバータ290104を使用することができる。

#### 【0170】

例示的インポート処理290101、すなわち、構文解析290103、変換290104、及び単純化290109は、背景で実行され、実行中のシステムとのいずれのユーザ対話も遮ることはない。この非同期パイプライン290101は、複数のモデル290102の同時インポートを可能にする。各インポート処理の進行290101は、作成者が仮想プロジェクトで作業を続けられる間は視覚化して作成者290112にフィードバックとして戻すことができる。

#### 【0171】

例示的インポート処理290101中に、モデル290102は、図20aに示す様々なターゲットデバイスに対してカスタマイズ290109することができる。カスタマイズ290109中に、移動デバイス400102を使用することができるようテクスチャを図20aに示すようにサイズ変更することができる300107。同じく、仮想シーンをレンダリングするクライアントでのリアルタイムメッシュ単純化のための事前準備として、仮想シーンがプレーヤにロードされる場合にリアルタイムでメッシュ単純化アルゴリズム290109を実行することができる正しい順序にモデルメッシュをすることができます。処理290109は、作成処理中に実行することができ、図30aの監視器のデバイス290110の性能へのレンダリング品質の調節を可能にする。

#### 【0172】

一部の例では、スマートフォン400102のような図30aの移動デバイス300102で3Dコンテンツ300101をレンダリングする時に、ハードウェアを限定することができ、例えば、ハードウェアは、制限されたグラフィック処理(GPU)300103、400118機能を有することができる。デスクトップGPU400118を標的にした大きいテクスチャマップ300104を有する多くの高詳細3Dモデル300101を同時にロードすることは、移動GPU300103、400118では実施可能ではない場合がある。更に別の発展は、それらの状況をサポートすることができ、処理が移動デバイスを含む様々なデバイスのいずれにも行われることを可能にする。

#### 【0173】

図20aは、詳細3Dモデル300101を本質的には数百又は数千の頂点及びメッシュを含むことができる単純なモデルに縮小するための自動処理を使用する例を示している。この例示的方法は、モデル300101が、移動GPU300103、400118、例えば、スマートフォン400102によってデバイス300102、400102、400122にロードされた時に自動的にこの数を低減することができる。複数のメッシュ

10

20

30

40

50

を含むオブジェクトをこのカスタマイズ処理中に単一メッシュに統合して、G P U 3 0 0 1 0 3、4 0 0 1 1 8 のワークロードを更に低減することができる。

【0 1 7 4】

これに加えて、オリジナル高解像度テクスチャマップ3 0 0 1 0 4 は、低減されたサイズの第2のテクスチャ3 0 0 1 0 5 に自動的に縮めることができ、オリジナルテクスチャ構成3 0 0 1 0 4 よりもメモリの消費が少なくて済み移動G P U 3 0 0 1 0 3、4 0 0 1 1 8 メモリにも速くロードすることができる。

【0 1 7 5】

メッシュ低減3 0 0 1 0 8 及びテクスチャ低減3 0 0 1 0 7 のそのような組合せを初めてモデル3 0 0 1 0 1 がロードされ他時に移動デバイス3 0 0 1 0 2、4 0 0 1 0 2 に適用することができ、次に、モデル3 0 0 1 0 1 が2度目に要求された時に単純化バージョン3 0 0 1 0 6 が、再使用ためにデバイス3 0 0 1 0 2、4 0 0 1 1 4 の内部にキャッシュに入れられる。これは、オリジナルモデル3 0 0 1 0 1 のロードと比較して2度目にカスタマイズ化モデル3 0 0 1 0 6 がロードされた時のローディング時間を大幅に増すことができる。

10

【0 1 7 6】

回転の例

【0 1 7 7】

これに加えて又はこれに代えて、本明細書のシステム及び方法は、様々なディスプレイ回転技術をサポートすることができる。図21aは、カメラが画像3 1 0 1 0 3 を撮影した時にカメラ3 1 0 1 0 2 4 0 0 1 0 8 が行ったオリジナル回転の代わりに、限定されないが完全に球面のビデオを含むビデオにユーザの回転を適用するための例示的方法を示す図である。一部の実施形態では、複数の画像が連続した順序で格納される限り複数の画像を使用することができる。それらの複数の連続画像は、1又は複数のソースから発生することができる。各画像3 1 0 1 0 3 をカメラポーズ3 1 0 1 0 8 をもたらす視覚的走行距離計測システム3 1 0 1 0 6 3 4 0 1 0 2 によって処理することができる。走行距離計測は、画像、モーションセンサ、既知の位置アンカー、更新位置情報などを含むあらゆる数のデータソースにも基づく経時的な場所変化の推定を指すことができる。走行距離計測サブシステムを使用して、本明細書のシステム及び方法に通知してカメラ及びオブジェクト位置、並びに互いの及びカメラシステムに対する場所を更新及び推定することができる。走行距離計測はまた、一般的に、あらゆるオブジェクト又はカメラによって時間と共に移動された距離の測定を指すことができる。

20

【0 1 7 8】

カメラ画像を使用した拡張現実

【0 1 7 9】

解説するように、拡張現実A R は、カメラによって撮影された画像を利用して、コンピュータ発生グラフィックをカメラ画像にインポートすることができる（例えば、カメラ自身によって技術的にコンピュータ発生されたカメラ画像以外のコンピュータ発生デジタルグラフィック）。

30

【0 1 8 0】

カメラポーズ3 1 0 1 0 8 は、カメラ3 1 0 1 0 2 4 0 0 1 0 8 が画像3 1 0 1 3 を撮影した時にカメラが行った移行及び回転3 1 0 1 1 0 を含むことができる。カメラの回転3 1 0 1 1 0 を知って、回転3 1 0 1 1 0 が画像3 1 0 1 0 3 から取り除かれるように画像3 1 0 1 0 3 を処理することができる。得られる画像3 1 0 1 1 2 に対して、カメラがどのような方向に向けられたとしても、後で全ての画像が同じ方向に向けられる。ユーザ3 1 0 1 0 4 は、限定されないが仮想現実ヘッドセット4 0 0 3 0 0 を含む技術デバイスによってこのビデオを見ることができる。ユーザ3 1 0 1 0 4 は、カメラ回転3 1 0 1 1 0 から無関係に表示されるビデオの部分を回転及び決定することができる。ユーザの回転3 1 0 1 1 4 は、回転が取り除かれた画像3 1 0 1 1 2 に適用することができる。これは、ユーザ3 1 0 1 0 4 が向けられる同じか又は類似の方向に向けられる画像3 1 0 1 1

40

50

6をもたらすことができる。ユーザの回転310114及び視野は、一般的に全画像の一部分だけである画面上の画像310118を決定する。

#### 【0181】

図21bは、カメラ310206及びユーザ310208が同じ方向に回転される例示的状況を示している。仮想現実の外側で、これは、ビデオ及び画像に対して共通の状況である。この状況では、ユーザ310208は回転することができない。代わりに、ユーザは、ユーザ310208が現在見ているフレーム310212を撮影した時にカメラと同じ方向をユーザ310208が常に見ていることを意味するカメラの回転を採用する。パノラマ又は球面ビデオでは、ユーザは、通常は人間が360°の視野を持たないので各時点でビデオの部分集合310212だけしか見ない。カメラ310206とユーザ310208の両方の視野310218の内側のオブジェクトだけを表示された画像310212で見ることができる。提供される例では、立方体310212が視野310218の外側にあり、写真310214が視野310218の内側にある。従って、ユーザは、ユーザのディスプレイ310212で写真310210を見て立方体310216は見ない。

10

#### 【0182】

図21cは、カメラ310306がユーザ310308とは個別に回転される例示的状況を示している。特に仮想現実のシナリオの場合に、ユーザ310308がカメラ310306に関係なく回転することができることが望ましい。この例では、カメラ310306がある環境は、2つのオブジェクト、立方体310302及び写真31034を含む。この例ではユーザ310308がユーザのディスプレイ310312上の投影された立方体310310を見るが写真31034の投影は見ず、カメラ310306は写真310304の方向に向けられる。

20

#### 【0183】

図21dは、安定化がいかに有用であるかを明確にするための例示的状況を示している。カメラマン310404は、通常は限定されないが歩きながら手持ち式カメラ400108の上下の動きを含む望ましくない動きによって影響を受ける。カメラマン310404が、何か、例えば、人を撮影する時に、そのような望ましくない動きは、カメラマンが撮影する画像に影響を与える場合がある。これは、取り込まれた画像310408 310410での動きをもたらす場合がある。提示する方法は、取り込まれた画像310402における潜在的な望ましくない動きを低減又は排除することになる。仮想カメラはユーザのためのビューに対応し、仮想カメラがユーザの動きに従うことを意味する。仮想カメラを物理的カメラから切り離すことができ、これは、仮想カメラが物理的カメラの動きに従わないことを意味する。仮想カメラを物理カメラから切り離すことは、走行距離計測システムによって提供された場所及び回転を仮想カメラに適用することによって達成することができる。仮想カメラは、画像のどの部分がディスプレイ310312に投影されるかを決定する。

30

#### 【0184】

##### 深度の例

#### 【0185】

カメラが初期画像を取り込むのに使用されるAR状況では、各ピクセルの深度が、ARシーンを構築する場合に有用になる。これに加えて又はこれに代えて、本明細書のシステム及び方法は、様々な方法で様々な深度を計算及び使用することができる。図22aは、立体パノラマ画像320114における各ピクセルの例示的深度推定320112を示し、立体パノラマ画像320114は、限定されないが図29aの図示を含む球面又はパノラマカメラによって発生させることができ、図30aに示すカメラ320106、400108に対して、シーンの同じ特徴を共有する少なくとも2つのパノラマ画像320102、320104を使用することによって計算することができ、従って、限定されないが、光学フロー及びカメラ320106、図30a、各パノラマ画像320110、320108に相対する400108を含む深度推定に使用することができる。1つの非制限的な例では、深度推定を2つのパノラマ画像内の同じ特徴のピクセル三角測量及びカメラ場

40

50

所及び／又は高度のような第3の点に基づいて決定することができる。

**【0186】**

光学フローは、ピクセルの三角測量を超えた複雑なアルゴリズムを指すことができ、他のセンサデータを使用して更に改良することができる。例えば、カメラが移動した又は2つのフレームが移動した場合に、動き及び距離推定を使用して深度を推定することができる。

**【0187】**

センサデータをそれらの計算に使用して、ピクセル三角測量を拡張することができる。

**【0188】**

抽出された深度情報320102を使用して、限定されないが、ユーザの両眼に横に並んだパノラマ画像320102、320104をレンダリングする代わりに抽出された深度情報320102を使用して深度の正確な感覚を有する図30d、図30eに示すデバイスを含む立体デバイス320122にパノラマシーン320114をレンダリングすることができる。そのような例示的実施形態は、ユーザがシーン320114の3D深度の没頭を破壊することなく任意にユーザの頭を回転することを可能にすることができる。更にこれはユーザが、視点、すなわち、ユーザの頭3320122を低範囲で移動することを可能にし、従って、再構成されたシーン320114での場所の動きのある一定の程度を可能にする。

10

**【0189】**

拡張の例

20

**【0190】**

これに加えて又はこれに代えて、本明細書のシステム及び方法は、Holoの表示拡大をサポートすることができる。図23aは、追加の例示的要素によってビデオを拡大する方法を示している。カメラ330108 400108は、その周囲の環境を取り込み周囲を示すビデオを発生させる。一例として、周囲は、立方体330106を含有することができる。ビデオの1つの例示的フレーム330102は、この立方体330104を表示することができる。カメラ330108 400108が立方体330106に対して動いた場合に、フレーム330110の立方体330112は、フレーム330102の立方体330104に比べて異なる位置にあるはずである。フレーム330110は技術デバイス400106 400300で見ることができる。本明細書のシステム及び方法は、ビデオの一部であるように後で表示される3次元空間に追加の要素を位置決めすることができる。一例として、スピーチバブル330120を立方体330104の上に位置決めすることができる。オリジナルカメラが移動した時に、フレーム330114内の立方体330104は、ビデオのフレーム330122内の立方体330112になることができる。そのような例では、立方体は、カメラの動き及びカメラに対するその位置に従って移動したものである。本方法を使用して、カメラがどのように動くかを計算することができ、従って、追加の要素も相応に移動することができる。この例では、スピーチバブル330124が、第1のフレーム330114に使用されるスピーチバブル330116とは対照的に第2のフレーム330122のユーザ330118に対して異なる場所を有する。そのような例では、スピーチバブル330128が、立方体又はあらゆる他の指定されたオブジェクトの上部に留まるだけでなく、カメラがの近くに又は遠くに動いた時に表示されたサイズを透視的に正しく変更することができる。

30

**【0191】**

オブジェクト及びカメラ追跡の例

40

**【0192】**

一部のAR例では、カメラは、3D空間でパン、ズーム、又は他に移動によって視野を変更することができる。一部の例では、カメラの視野内のオブジェクトは、カメラに関係なく移動することができ、カメラの視野に入る及び視野から出ることができる。例えば、鳥は、視野に飛び込み、再度木の後ろから現れる場合がある。一部の例示的実施形態では、シーン画像を取り込むのに使用されるカメラに対して固定又は移動するオブジェクトの

50

追跡を要求することができる。以下のシステム及び方法を使用することにより、オブジェクトを追跡することができカメラ場所を追跡することができる。一部の例では、オブジェクト及びカメラが互いに関係なく移動した時にそれらの場所追跡の両方を組み合わせることができる。

【0193】

これに加えて又はこれに代えて、本明細書のシステム及び方法は、シーン内の画像及びオブジェクトの追跡をサポートすることができる。図24aは、例示的全体追跡システムを示している。カメラ400108によって撮影された画像340120を本方法に使用することができる。それらは、カメラ400108からのライブ画像ストリームにより、又は事前録画ビデオを通じて提供することができる。例示的走行距離計測追跡器特徴320102は、コンピュータデバイス400106で実行して、画像を取り込んだ時のカメラのポーズをあらゆる画像に対して計算することができる。最新の画像のポーズを使用して、シーン340110の動きが現実世界のカメラ340104の動きに対応するようにシーン340110に仮想カメラ340104を配置することができる。シーンは、技術デバイス400106によって表示することができる。そのような例では、オブジェクト追跡器340106が、カメラ画像340120の任意のオブジェクトを検出及び追跡し、相応にシーン340110にそれらのオブジェクトを配置することができる。オブジェクト追跡器340106のいくつかの事例340122を並行して実行することができ、各事例は少なくとも1つのオブジェクトを検索する。追跡することができるオブジェクトの一部の例は、限定されないが、点クラウド340112、3Dオブジェクト340114、2D画像340116、及び人工マーカ340118を含む。

10

【0194】

走行距離計測追跡器340102は、前の画像内のピクセルの部分集合に対する深度仮説のマップを内部で作成し、このマップを使用してピクセル座標を新しい画像にワープさせることができる。これは、両方の画像のピクセル色を比較することによって2つの画像間の現在のポーズに対する誤差値を計算することができる。これは、最小誤差値に対応するワープを見出すために反復処理で画像間のポーズを最適化することができる。本発明のシステムは、推定されたポーズの情報を使用して、両方の画像で見ることができる各ピクセルに対する新しい深度測定値を計算することができる。これは、フィルタ方法の使用を通じて新しい測定からの情報によって前の画像内の深度仮説を更新することができる。一部の例では、これに加えて又はこれに代えて、走行距離計測追跡器340102は、キーフレームとして追跡されたフレームを選択してこれを接続されたグラフに挿入することができる。

30

【0195】

キーフレームは、走行距離計測追跡器340102によって推定されるポーズ及び深度測定値に基づいて選択することができる。画像のシーケンスの第1のフレームは常に第1のキーフレームである。新しいフレームは、前のキーフレームに対して追跡される。現在のキーフレームまでのそのポーズの距離がある一定の閾値よりも上である時に新しいフレームをキーフレームであると宣言することができる。新しいフレームは、その深度測定値が現在のキーフレームの深度仮説から大幅に逸れる時にキーフレームであると宣言することができる。キーフレームの選択は、本発明のシステムが全てのフレームにおける計算を阻止することを可能にし、それによってコンピュータ効率を改善し、処理リソースにおけるドレインを低減し、高速、並びに正確かつ鮮明な画像の表示を提供する。

40

【0196】

走行距離計測追跡器は、このグラフでのポーズグラフ最適化法を実行し、各キーフレームに対する大域的最適ポーズを見出すことができる。走行距離計測追跡器340102は、この最適化で既存の深度マップを利用して、キーフレームの以前に推定されたポーズ内のスケールドリフトを補正することができる。これは、キーフレーム間の類似性変換を推定することによって実行することができる。視覚入力に加えて、走行距離計測追跡器340102は、限定されないが、ジャイロスコープ、加速度計、コンパス、又はGPSのよ

50

うな追加のセンサからの読み取りを処理することができる。走行距離計測追跡器 3 4 0 1 0 2 は、異なるセンサの読み取り値を追跡された画像の誤差関数と共にファクタグラフに統合することができるファクタに結合することができる。それらのファクタグラフは、新しいフレームに対するポーズの推定で先行として使用することができる確率分布内に周縁化することができる。更に、走行距離計測追跡器 3 4 0 1 0 2 は、周縁化されていなかったポーズに対するファクタグラフ上のローカル最適化を実行することができる。

【 0 1 9 7 】

図 2 4 b は、本方法がユーザ 3 4 0 2 0 8 にどのように利益を与えることができるかという例を示している。この例における異なるシーン 3 4 0 2 0 2 、 3 4 0 2 0 4 、 3 4 0 2 0 6 は、年代順に順序付けられる。ユーザ 3 4 0 2 0 8 はカメラ 3 4 0 2 1 0 4 0 0 1 0 2 を有するデバイスを保持する。ユーザ 3 4 0 2 0 8 は、オブジェクト 3 4 0 2 1 4 を追跡したいと思う。オブジェクトを検出することができる区域 3 4 0 2 1 2 が存在する。一部の例では、眼に見えない、ぼんやりしたオブジェクトが存在する場合があるか、又は他にあまりにも遠くていすれの所との時間にも検出できない場合がある。第 1 のシーン 3 4 0 2 0 2 では、オブジェクト 3 2 0 2 1 4 が検出区域 3 4 0 2 1 2 の外側にある。本発明のシステムは、カメラ画像に表示されていないのでこのシーンにオブジェクトを検出しない。第 2 のシーン 3 4 0 2 0 4 では、ユーザ 3 4 0 2 0 8 は、オブジェクト 3 4 0 2 1 4 が検出することができるよう更に移動する。第 3 のシーン 3 4 0 2 0 6 では、ユーザ 3 4 0 2 0 8 は、更に遠くに移動する。オブジェクト 3 4 0 2 1 4 は、コンピュータデバイス 4 0 0 1 0 6 で実行されるオブジェクト追跡器 3 4 0 1 0 6 によってそれ以上は検出できないほど遠くに離れている。

【 0 1 9 8 】

一例では、ユーザのホログラムが椅子に置かれ、カメラがユーザのホログラムから離れてパンした場合でも、本発明のシステムは、人のホログラムが留まる場所を追跡し続ける。従って、カメラの視野が再度椅子を表示した時に、ホログラムはまだ同じ場所に表示されている。

【 0 1 9 9 】

この例におけるオブジェクトがカメラによってこれ以上検出できない又は他にカメラの視野の外側にある場合でも、走行距離計測追跡器 3 4 0 1 0 2 は、機能し続け、カメラ位置、並びにオブジェクトを追跡することができる。走行距離計測追跡器は、カメラ 3 4 0 2 1 0 の場所を更新することができるので、本発明のシステムは、カメラとオブジェクトの間の相対的位置及び方向インジケータを維持することによって移動しない場合もカメラ 3 4 0 2 1 0 、 4 0 0 1 0 2 に対してオブジェクト 3 4 0 2 1 4 がある場所を推定することができ、一部の実施形態では、最後の既知の場所及び動きを時間と共に使用することによって移動の場所を推定することができる。これは、一度検出された後に、全時間にカメラ画像に見えないとしても、任意の距離にわたってオブジェクトの追跡を可能にすることができます。オブジェクトが別の特徴によって隠されたか又はカメラの視野が特徴から逸れた場合でも本発明のシステムはオブジェクトを追跡することができる。本発明のシステムは、カメラの視野がターゲットオブジェクトから逸れて後で戻り、ターゲットオブジェクトの場所を追跡することを可能にする。

【 0 2 0 0 】

図 2 4 c は、検出されたオブジェクトのポーズを計算してオブジェクト空間から仮想空間に変換することができる例示的方法を示している。オブジェクトを見出す処理は、カメラポーズを推定する処理から切り離すことができる。カメラポーズ 3 4 0 3 1 0 をカメラ 4 0 0 1 0 8 によって撮影されたあらゆるフレーム 3 4 0 3 0 2 から計算することができる一方、カメラポーズ 3 4 0 3 1 0 を決定するための計算は計算が完了するまでいくつかのフレームを取ることができる。この場合に、一部のフレームはオブジェクト追跡器 3 4 0 3 1 2 によって無視される。走行距離計測追跡器 3 4 0 3 0 8 、 3 4 0 1 0 2 は、主スレッド 3 4 0 3 0 4 で実行することができ、新しいフレーム 3 4 0 3 0 2 が提供される度に仮想空間 3 4 0 3 1 0 のカメラポーズを推定することができる。これを直接使用して、

10

20

30

40

50

シーン 340318 の例でカメラポーズ 340320 を更新することができる。いくつかの背景スレッド 340306 は並行して実行することができ、各スレッドはオブジェクト追跡器 340312 の独自のインスタンスを有する。オブジェクト追跡器 340312 のインスタンスがオブジェクトを検出した状態で、オブジェクト空間 340314 でのポーズを計算することができる。変換及び回転は、オブジェクト空間 340314 から仮想世界空間 340316 に変換すべきである。変換及び回転に加えて、仮想世界空間 340316 でのオブジェクトの正しいスケーリングを計算すべきである。それらの値により、仮想要素はシーン 340318 に追加又は更新 340322 することができる。全ての計算はコンピュータデバイス 400106 で実行することができる。

#### 【0201】

図 25a は、限定されないが図 30a に表示される構成要素 400106 を含むコンピュータデバイスで実行される例示的走行距離計測システム 350112 を示し、限定されないが図 29a、図 30a、400108 に示すデバイスを含むデバイスによって配信される新しい画像 350102 が利用可能になると直ちに追跡 350104 を開始する。仮想走行距離計測が着信画像の追跡を成功した 350106 場合に、限定されないが位置及び方位を含む画像の仮想ポーズを提供することができる。視覚走行距離計測は、背景で非同期に実行することができる視覚検索スレッド 350116 をトリガし、画像 350102 を 350116 に渡すことができる。同時に又は密接に、走行距離計測システム 350112 は追跡 350104 を継続することができる。追跡を失った場合に、走行距離計測システム 350112 は新しい画像 350102 が到着することを待ち、再度追跡を開始することができる。

#### 【0202】

一部の例では、オブジェクトの形状、色、又は他の視覚属性に基づいてオブジェクトを識別し、この識別を使用してオブジェクトを追跡することを有用とすることができる。視覚検索エンジン 350116 を使用したオブジェクト検出は、複数の方法で、例えば、限定されないが図 29a、図 30a、400108 に示すデバイスを含むデバイスでローカルに直接処理することができ、この場合に、インターネット接続は必要ないか、又は多くのリソースを提供することができるネットワーキング構成であり、それによってより良い性能を提供する。視覚検索スレッド 350116 は、画像処理を終了した後で主スレッド 350112 に通知することができる。オブジェクトが見出されなかった 350114 場合に、走行距離計測追跡器 350112 340102 は追跡 350104 を継続することができる。そうでなければ、走行距離計測追跡器 350112 340102 が最後の視覚検索がトリガされてから追跡を失っていないか否かを検査することができる。追跡 350108 を失った場合に、視覚検索 350116 の結果を無視することができる。そうでなければ、現在の画像で検出されたオブジェクトの場所を更新する 350110 ができる。いずれにせよ、主スレッド 350112 は追跡 3501014 を継続することができる。

#### 【0203】

様々な例では、検出されたオブジェクトの数が変わるものがある。数百のオブジェクトを画像上の同じレベルで検出することができる。それらのオブジェクトが固定されていると仮定すると、それらは、視覚走行距離計測及び視覚検索の組合せを使用して正しく位置決めすることができる。

#### 【0204】

図 25b は、本明細書のシステム及び方法の 1 つの可能な使用事例の例示を示している。この例では、限定されないが図 29a、図 30a、400108 を含むカメラ 35020 が経路 350202 に沿って移動し、限定されないが図 29a、図 30a、400108 に示すデバイスを含むカメラによって送られる着信画像 350204 を追跡する。一部の例では、同時に又は実質的に同時に画像 350204 が背景スレッド上の視覚検索エンジン 350116 によって処理されてオブジェクトを検出する。視覚検索エンジン 350116 がオブジェクトを検出した状態で、視覚検索エンジン 350116 は主スレッド 3

10

20

30

40

50

50112に通知することができる。主スレッド350112は、背景スレッドによって与えられた結果を使用して見出されたオブジェクトの絶対ポーズを更新することができる。

#### 【0205】

図25cは、例示的システム及び方法の第2の可能な使用事例の例示を示している。この例では、限定されないが図29a、図30a、400108に示すデバイスを含むカメラ350306が経路350302に沿って移動し、限定されないが図29a、図30a、400108に示すデバイスを含むカメラによって送られる着信画像350304を追跡する。視覚走行距離計測350112は、着信画像350304がキーフレーム350308であるか否かを決定する。視覚走行距離計測システム350112のキーフレーム350308は、キーフレーム350308に対する相対位置を計算するためのキーフレーム以外のフレームに使用される深度マップと位置とを有するフレームであり、キーフレームの深度マップを調節する。キーフレームは、新しいキーフレームが作成されるまで全ての続くフレームに対する基準として使用される。2つのキーフレーム間のフレームは、時間と共にキーフレームの各個々のフレームで収集された情報を組み合わせることによって最後のキーフレームの精度を改善する。

#### 【0206】

視覚検索エンジン350116は着信画像を処理し、前に定義されたキーフレーム350308を見出すことができる。視覚検索エンジン350116は、絶対場所が視覚検索エンジン350116によって見出されるキーフレーム350308に対して既知であることを意味する既知の位置を有する画像のセットを有する。視覚検索エンジンスレッド350116は、キーフレームを見出すと直ちに主スレッドに通知することができる。この結果を使用して、仮想走行距離計測だけしか各キーフレームの仮想ポーズを提供できず、時間を通じて十分安定していないことが多いので、主スレッドがカメラ絶対ポーズを計算することができる。

#### 【0207】

図26aは、限定されないが400106、図29cを含むコンピュータデバイスで実行される幾何学メッシュを使用することによる3Dマーカ発生の例示的ワークフローの例示360100を示している。3Dスキャナーアプリケーション360110は、一部の実施形態では継続して、キーフレームに対するポーズと組み合わせてキーフレーム360112の推定された深度マップ360114を使用して背景スレッド360120で点クラウド360124を発生させる360122ことができる。キーフレーム内のピクセルの深度値は、例えば、光学フローを使用して推定360113され、従って、深度マップ360114をこの深度推定に基づいて構築することができる。深度値の推定及び深度マップの作成は走行距離計測追跡器340102によって実行することができる。

#### 【0208】

一部の例示的実施形態では、これに代えて又はこれに加えて、シーンの3Dメッシュ360133を作成360132するのに使用される点クラウド360124をボクセルツリーに格納し、個別のスレッドに行われる性能を改善することができる。深度マップ360113を使用して発生された点クラウド360124は、濾過点クラウド360125がメッシュ360133を発生させるのに使用することができる前に濾過することができるノイズを含有する場合がある。ボクセルは、3次元空間での体積ピクセルである。ある一定の実施形態ではボクセルツリーを使用することでこのフィルタリング処理360126を高速化することができる。ボクセルツリーは、空間データと一緒に機能するように設計されたデータ構造（オクトツリー）であり、従って、点クラウド360124から3D点を処理するための優良な性能を提供することができる。ノイズ点を平滑化して除去することによって点クラウド360124 360126を濾過することができる。点クラウド360124 360126を濾過するためにボクセルツリーを使用することで、ノイズ点の数を低減することができ、従って、点クラウドを最適化し、更に別の演算に対して性能を改善することができる。同じく、得られる3Dメッシュ360133の誤差を低減することができる。

## 【0209】

3Dメッシュ360133作成処理は、入力ソースとして濾過360125又は濾過されていない点クラウド360124及びキーフレームポーズを使用する。処理の第1の反復として、本発明のシステムは入力点クラウドにおける各点の法線ベクトルを計算することができる。各点の法線ベクトルは、その近くの点に基づいて計算される。次の反復として、3Dメッシュ360133作成システムは、点が属するキーフレームのカメラポーズに向けた各点の法線ベクトルを検査及び方位付けすることができる。

## 【0210】

入力として法線ベクトルを有する点クラウドを取ることにより、本発明のシステムは3Dメッシュ再構成を実行することができる。本発明のシステムは、本発明のシステムの性能、得られる3Dメッシュ360133の詳細の精度、品質を制御するために深度、及びいくつかのサンプルパラメータを使用することができる。本発明のシステムは、得られる3Dメッシュ360133のデータ構造特性を利用して得られる3Dメッシュ360133を切り取ってより良い品質の3Dモデルを達成することができる。更に、本発明のシステムは、テクスチャ360134を作成された3Dメッシュ360133に適用することができる。

10

## 【0211】

一部の実施形態では、本発明のシステムは、オブジェクトから構築された3Dメッシュが関連付けられた間違った点を有することを認識することができる。この例では、オブジェクトはボックスであるが、ボックスから離れた1つのピクセルがあり、考えられる場合に、オブジェクトの一部はこれをボックスにしない。本発明のシステムは、既知の特徴のアルゴリズムを使用することができ、この例ではボックスが等しい寸法の6つの辺を有することを知り、間違った点を識別してこの点を3Dメッシュから切り取る。このアルゴリズムは、点と既知の相対的距離を比較するか、又は入力形状と比較することができる。誤差に含まれる点は、3Dメッシュから切り取って外すことができる。

20

## 【0212】

一部の例示的実施形態では、これに代えて又はこれに加えて、テクスチャ投影360134を作成されたメッシュ360133と共に任意の段階として使用して、3Dメッシュに特定の外見を与えることができる。例えば、本発明のシステムは、家の3Dメッシュを作成してカメラ画像を使用してその写真を家に投影する。換言すると、メッシュは、そのテクスチャとして対応するキーフレーム360112を有することができる。異なるオプションがテクスチャ投影360134に与えられ、単一テクスチャを投影する及び1つのメッシュに複数のテクスチャを組み合わせる。単一テクスチャ投影360134は、最新のキーフレーム画像を3Dメッシュに投影することができる。一部の事例では、メッシュの最大部分がキーフレームによって覆われていないのでテクスチャ化されないまま残る。そのような例では、マルチテクスチャ投影360134が加えられた時に、複数のキーフレーム画像を3Dメッシュに投影360134することができ、キーフレームを重ねた区域で異なるキーフレームを単一テクスチャに統合することができる。複数のキーフレームを単一テクスチャに統合することは、メッシュ面にキーフレームの距離及びメッシュ面に対してキーフレームの角度を重み付けすることによって行われる。この処理は、テクスチャ化されたメッシュ360138のより良い品質を提供し、テクスチャメッシュのテクスチャ化されていない領域を低減することができる。複数のキーフレームがテクスチャを発生させるのに使用された時に、メッシュのテクスチャの各部分に対する最適なキーフレームを使用して全体的なテクスチャ品質を改善することができる。結果は、メッシュのテクスチャの各部分に最適なキーフレームを使用するだけでなく、代わりにメッシュのテクスチャのこの部分のテクスチャを発生させるためにキーフレームの組合せを使用することによって更に強化することができる。

30

## 【0213】

それらの例では、ユーザは、このテクスチャ化されたメッシュ360138を3Dモデル及び限定されないが図30aに示すデバイスを含むデバイス上の対応するキーフレーム

40

50

3 6 0 1 1 2 に保存するか又はメッシュを廃棄 3 6 0 1 3 5 することができる。キーフレーム 3 6 0 1 1 2 を使用して、物理的シーンの上の拡張現実オーバーレイとして使用された時の仮想シーン内の追跡処理に必要とされるキーポイントを抽出することができる。

#### 【 0 2 1 4 】

ある一定の例では、ブラウザ 3 6 0 1 4 0 で、作成されたテクスチャメッシュ 3 6 0 1 3 8 を仮想シーンの通常の 3 D モデルとして又は物理的シーンの上の拡張現実オーバーレイとして使用される時の仮想シーンの 3 D マーカ 3 6 0 1 4 4 として使用することができる。ユーザの視点から、仮想シーンに対して 3 D マーカ 3 6 0 1 4 4 としてテクスチャメッシュ 3 6 0 1 3 8 に注釈を付ける 3 6 0 1 4 2 ことは、注釈処理に対して点クラウド 3 6 0 1 2 4 を使用するよりも効率的かつユーザに対して使い易い方法とすることができる。

10

#### 【 0 2 1 5 】

図 2 7 a は、限定されないが 4 0 0 1 0 6 を含むコンピュータデバイスで実行することができるリアルタイムでのメッシュ発生の例示的使用を示している。単眼追跡例 3 7 0 1 0 2 中に、新しいキーフレーム 3 7 0 1 0 3 が見出される度に、新しいキーフレームの深度情報が、走行距離計測システムによって推定 3 7 0 1 0 4 され、この深度推定 3 7 0 1 0 4 から深度マップを再構成してメモリ 4 0 0 1 1 4 に格納することができる。深度マップ 3 7 0 1 0 5 を点クラウド作成処理 3 7 0 1 0 6 の入力として使用することができ、対応する点クラウド 3 7 0 1 0 7 を発生させることができる。この点クラウド 3 7 0 1 0 7 を最終段階と幾何学メッシュ発生段階 3 7 0 1 0 8 とに使用することができ、それによって 3 D メッシュ 3 7 0 1 0 9 を点クラウド入力 3 7 0 1 0 7 に基づいて再構成することができる。

20

#### 【 0 2 1 6 】

作成されたメッシュ 3 7 0 1 0 8 は、ユーザがシーンを移動している間にシーンの高速又はリアルタイム構築を要求することが多い異なる使用シナリオに使用することができる。物理的シーンの仮想オブジェクトの現実的拡張に対して、3 D メッシュ 3 7 0 1 0 9 を以下の方のあらゆる組合せに使用することができる。

#### 【 0 2 1 7 】

3 D メッシュ 3 7 0 1 0 9 を例えば幾何学メッシュ 3 7 0 1 0 9 の面の上部で仮想オブジェクトを移動する物理的シミュレーション 3 7 0 1 1 0 の追跡中に見えない層として使用することができる。

30

#### 【 0 2 1 8 】

リアルタイムに作成された 3 D メッシュ 3 7 0 1 0 9 を物理的オブジェクトの後ろの仮想オブジェクトの補正閉塞 3 7 0 1 1 2 に使用することができる。ユーザの視点から、この作成された 3 D メッシュは既存の物理的オブジェクトと同じ形状及び場所を有する。3 D メッシュは、ユーザがメッシュを見ることになることを意味する不可視とすることができるが、他の仮想オブジェクトを個別に表示するのに使用することができる。ユーザの視点から不可視である 3 D メッシュの背後にある仮想オブジェクトの全部又は一部はレンダリングされない。ユーザの視点から、これは、物理的オブジェクトが仮想オブジェクトを閉塞するように見える。例えば、物理壁の背後に仮想オブジェクトを置くと、それによってユーザが物理的シーンの周りを移動した時に、物理壁がこれを閉塞しない場合に仮想オブジェクトだけが目に見える。

40

#### 【 0 2 1 9 】

仮想オブジェクトへの照明を物理シーンに正しく加え、他方では物理シーンの状態を仮想オブジェクトに加えなければならないので、3 D メッシュ 3 7 0 1 0 9 を照明 3 7 0 1 1 4 に使用することができる。例えば、物理的テーブルの下に配置される仮想オブジェクトは、テーブルの上部に配置されたオブジェクトとは個別に照らしなければならない。

#### 【 0 2 2 0 】

3 D メッシュ 3 7 0 1 0 9 は、物理的オブジェクト上の仮想オブジェクトの影付け 3 7 0 1 1 6 及び仮想オブジェクト上の物理的オブジェクトの影付けに使用することができる。仮想オブジェクトは、他の仮想オブジェクトと対話するだけでなく物理シーンの表現と

50

して再構成済み 3 D メッシュ 3 7 0 1 0 9 を要求する物理的シーンと対話しなければならない影を現実的に受け入れて影付けすべきである。

【 0 2 2 1 】

濾過の例

【 0 2 2 2 】

図 2 8 a は、コンピュータデバイス 4 0 0 1 0 6 を使用した 3 6 0 ° 画像融合の抽象概念を示している。3 6 0 ° 画像は、球面カメラ 3 9 0 1 0 2 によって発生させることができ、融合は、コンピュータデバイス 4 0 0 1 0 6 で実行することができる。フィルタを使用することによって複数の 3 6 0 ° 画像 3 8 0 1 0 2 を 1 つの改良された画像 3 8 0 1 0 4 に統合することができる。それらの画像 3 8 0 1 0 2 は、1 つのトライポッドで例えば 3 6 0 ° カメラによって達成することができる同じ位置から撮影することができる。そのような例では、最小限度の 2 つの 3 6 0 ° 画像を使用することができ、使用される入力画像が多い程、結果の濾過画像の品質も良くなる。画像を統合するのに使用されるフィルタは中間又は高ダイナミックレンジフィルタとすることができますが、追加のフィルタも可能である。メジアンフィルタを使用して、劣悪な照明状態から人間のような動くオブジェクトを取り除き、画像ノイズを低減することができる。高ダイナミックレンジフィルタは、複数の 3 6 0 ° 画像から 1 つの H D R 3 6 0 ° 画像を発生させる。

【 0 2 2 3 】

図 2 8 b は、メジアンフィルタを使用した複数の 3 6 0 ° 画像の融合を示している。3 6 0 ° 画像は、球面カメラ 3 9 0 1 0 2 によって発生させることができ、融合は、コンピュータデバイス 4 0 0 1 0 6 で実行することができる。表示された 3 6 0 ° 画像 3 8 0 2 2 1 はシーンを移動した人 3 8 0 2 0 6 を含有し、画像が撮影され、劣悪な照明状態からノイズ 3 8 0 2 0 8 を変化させる。ドット 3 8 0 2 0 4 は、図示の 2 つの 3 6 0 度画像よりも多くが同じ位置から撮影され、フィルタの入力として使用されたことを示している。メジアンフィルタは、各画像の個々のピクセルを比較して、繰返し同じに留まる区域を認識することができ、同時に画像に応答して変化する区域を除去する。結果の 3 6 0 ° 画像 3 8 0 2 1 0 は、ノイズなしの静的背景だけを含有する。この例が人を使用する場合に、他の移動するオブジェクトも除去することができる。

【 0 2 2 4 】

図 2 8 c は、高ダイナミックレンジフィルタを使用した複数の 3 6 0 ° 画像の例示的融合を示している。3 6 0 ° 画像は球面カメラ 3 9 0 1 0 2 によって作成され、融合は、コンピュータデバイス 4 0 0 1 0 6 で実行されたものである。上部の行は、詳細であるが少ないハイライト情報 3 8 0 2 0 2 を有する 3 6 0 ° 画像及びハイライト詳細であるが少ない影情報 3 8 0 3 0 4 を有する 3 6 0 ° 画像を含むオリジナル 3 6 0 ° 画像を示している。ドット 3 8 0 3 0 6 は、図示の 2 つの 3 6 0 ° 画像よりも多くが変化する露出で同じ位置から撮影され、フィルタの入力として使用されることを示している。高ダイナミックレンジフィルタは、異なる 3 6 0 ° 画像の露出データを使用して、それらを全ダイナミックレンジ 3 8 0 3 0 8 を含有する新しい 3 6 0 ° 画像に組み合わせる。

【 0 2 2 5 】

図 2 9 a は、3 6 0 ° 又はそれ未満の広い視野 3 9 0 1 0 6 を有する画像を撮影するための球面又はパノラマカメラ 3 9 0 1 0 0 を示している。図 2 9 a は、説明したカメラの表現として使用される球面又はパノラマカメラ 3 9 0 1 0 0 の 1 つの例示的な図である。球面又はパノラマカメラ 3 9 0 1 0 0 は少なくとも 2 つのレンズ 3 9 0 1 0 4 を有し、各々が合計の可能な 3 6 0 ° の異なる視野を覆う。最終パノラマ又は球面画像を得るために、各レンズ 3 9 0 1 0 4 の各画像 3 9 0 0 8 は、デバイス 3 9 0 1 0 2 のソフトウェア内で自動的に縫合することができる。

【 0 2 2 6 】

図 2 9 b は、移動アーキテクチャ 3 9 0 2 0 6 に取り付けられた 1 又は 2 以上のレンズ 3 9 0 2 0 4 を有する 1 つよりも多いカメラ 3 9 0 2 0 2 を有するリグ構成 3 9 0 2 0 0 の例を示している。図 2 9 b は、3 6 0 ° 又はそれ未満の視野 3 9 0 2 0 8 を有する広範

10

20

30

40

50

団球面又はパノラマ画像を撮影するためのリグアーキテクチャ 3 9 0 2 0 0 の 1 つの例示的な図である。この例の各カメラ 3 9 0 2 0 2 は、画像 3 9 0 2 1 0 を同時に撮影する。各カメラの画像 3 9 0 2 1 0 は、他のカメラ 3 9 0 2 0 2 の対応する画像 3 9 0 2 1 0 と共に縫合されて全視野 3 9 0 2 0 8 を覆うことができる。

#### 【 0 2 2 7 】

図 2 9 c は、1 又は 2 以上のカメラレンズ 3 9 0 3 0 6 及び / 又は 1 又は 2 以上の他のセンサ 3 9 0 3 0 4 を含むある一定の実施形態によるコンテンツ作成のための 3 D スキャナ 3 9 0 3 0 2 を示している。他のセンサ 3 9 0 3 0 4 は、限定されないが、赤外線センサ、レーザ、音、レーダー、カメラ、G P S、又は他の測距システムのいずれの組合せも含むことができる。スキャナ 3 9 0 3 0 2 によって覆われる範囲 3 9 0 3 0 8 は、レンズ 3 9 0 3 0 6 及びセンサ 3 9 0 3 0 4 がデバイス 3 9 0 3 0 2 に配置される場所に応答していざれの方向にも変えることができる。これは、限定されないが、3 D スキャナを取り囲む完全な部屋の 3 D 走査及び單一個別オブジェクト走査を含む。対応するデバイス 3 9 0 3 0 2 を使用した 3 D 走査処理の結果は、3 D 空間ににおける点のセット、並びに異なる幾何学的エンティティ及び / 又は色のようなそれらの点に関連付けられた潜在的な追加情報を含むモデルとすることができます。対応するデバイス 3 9 0 3 0 2 を使用した 3 D 走査処理から発生するモデルは、本明細書のシステム及び方法への入力リソースとして作用することができ、それによってそれらは使用、処理、及び / 又は強化される。

#### 【 0 2 2 8 】

図 2 9 d は、物理的面 3 9 0 4 0 8 、並びに 1 又は 2 以上の物理的入力デバイス 3 9 0 4 0 4 3 9 0 4 0 6 を含む本明細書のシステム及び方法に従ってコンテンツ作成に使用されるデジタル描画 3 9 0 4 0 2 のための例示的グラフィックタブレットを示している。物理的面 3 9 0 4 0 8 は、物理的入力デバイス 3 9 0 4 0 4 3 9 0 4 0 6 によって作成された入力を検出し、これをプロセッサ、ランダムアクセスメモリ、及び演算のための潜在的な追加の構成要素を使用してデジタルグラフィカル情報に翻訳するか、又は検出された入力情報をデジタルグラフィカル情報の作成のための別のコンピュータデバイスに送信することができる。物理的面 3 9 0 4 0 8 で入力情報を発生させるための物理的入力デバイスは、限定されないが、ユーザの手 3 9 0 4 0 6 及びスタイルス 3 9 0 4 0 4 、すなわち、ペン式の描画装置を含むことができる。

#### 【 0 2 2 9 】

これに加えて又はこれに代えて、本明細書のシステム及び方法は、様々なコンピュータデバイスを使用することができる。図 3 0 a は、限定されないがスマートフォン及びタブレットを含む移動デバイス 4 0 0 1 0 2 、又は限定されないがパーソナルコンピュータ 4 0 0 1 2 2 を含む固定デバイスのあらゆるタイプとすることができます。コンピュータデバイス 4 0 0 1 0 6 を示している。移動デバイス 4 0 0 1 0 2 は、持ち運び可能 4 0 0 1 0 4 であるように十分軽くて小さい。コンピュータデバイス 4 0 0 1 0 6 はいくつかの構成要素を含むことができる。それらの構成要素は、單一オールインデバイスに含むか、又は一緒に機能する複数のデバイスにわたって分散させることができる。コンピュータデバイス 4 0 0 1 0 6 は、エネルギーソース 4 0 0 1 2 0 の機能を必要とする技術デバイスである。演算に関して、いくつかのハードウェア構成要素、計算を実行するための C P U 4 0 0 1 1 2 及び R A M 4 0 0 1 1 4 、及びソフトウェア及び他のファイルを格納するためのある種類のデータストア 4 0 0 1 1 6 を使用することができる。G P U 4 0 0 1 1 8 を使用して視覚処理を実行することができる。ディスプレイ 4 0 0 1 1 0 は情報及び他の任意の事柄をユーザに表示することができる。一部のディスプレイ 4 0 0 1 1 0 を使用して、限定されないがタッチ入力を含むコンピュータデバイス 4 0 0 1 0 6 と対話することができる。カメラ 4 0 0 1 0 8 を使用して周囲を取り込むことができる。

#### 【 0 2 3 0 】

これに加えて又はこれに代えて、本明細書のシステム及び方法は、様々な表示デバイスを使用することができる。図 3 0 b は、ユーザの眼のための 2 つのレンズ 4 0 0 2 0 2 、スマートフォン又は類似のコンピュータ / 表示デバイスが配置される場所及び次に位置 4

10

20

30

40

50

00106に運ばれる区域又は装置400208を含む非制限的な例示的ヘッド装着式表示デバイス400200を示し、それによってデバイスのディスプレイがレンズ400202の前にきてユーザが2つのディスプレイで半分ずつ明確に見える。更に、ヘッド装着式デバイス400200の後ろ側400204に適切に取り除かれた区域400208を存在させることができ、それによってスマートデバイスのカメラがヘッド装着式デバイス400200に配置されたままにしてライブストリームビューを送信することができる。取りわけヘッド装着式デバイス400200に含有することができる一体型構成要素が図30aに詳しく示されている。

#### 【0231】

図30cは、2つのレンズ400304(図30bの400202と比較)及びレンズ400304に対して配置されるディスプレイ400302を含むヘッド装着式デバイス400300を示し、それによってデバイス400300がユーザの頭部上に装着された時にユーザに見えるようなる。デバイスの画面400302に表示されたコンテンツは、限定されないが、仮想シーンをレンダリングするための演算パワーを提供する図30aに示すデスクトップコンピュータを含む外部ソースに接続400306を通じて提供される。取りわけ、ヘッド装着式デバイス400300に含有することができる追加の構成要素が図30aに示されている。

#### 【0232】

図30dは、移動電話のようなスマートデバイス400404を配置することができる装着システム400402を含む例示的ヘッド装着式デバイス400400を示している。この例は、これをユーザの眼400406に反射させることによって画面400404に表示されたコンテンツを示すパッシブディスプレイ400408を含む。一部の例では、このパッシブディスプレイを半透明にして、拡張現実オーバーレイとして物理的世界と組み合わせた仮想コンテンツを表示することができる。取りわけ、ヘッド装着式デバイス400400に含有することができる追加の構成要素を図30aに詳しく示している。

#### 【0233】

図30eは、外部のコンピュータシステムを必要とすることなくヘッド装着式デバイス400500に行われる全ての必要な計算及びレンダリングを可能にするユーザの頭部上に装着された投影器400502及びオンボード処理ユニット400504を含む例示的ヘッド装着式デバイス400500を示している。この例における投影器は、ユーザの眼400506に直接に又は半透明とすることができる面400508を通じて表示画像を投影し、拡張現実オーバーレイとして物理的世界と組み合わせた仮想コンテンツを表示することができる。ヘッド装着式デバイス400500に含有することができる追加の構成要素を図30aに詳しく示している。

#### 【0234】

図30fは、外部コンピュータシステムを必要とすることなくヘッド装着式デバイス400500に行われる全ての必要な計算及びレンダリングを可能にする投影器400504及びオンボード処理ユニット400502を含む例示的ヘッド装着式デバイス400600を示している。この例における投影器400504を使用してデジタルコンテンツを物理的シーン400506に投影することができ、それによってユーザ及び他のユーザは、ユーザの眼に直接にコンテンツを投影する必要なく仮想コンテンツを見ることができる。取りわけ、ヘッド装着式デバイスに含有することができる追加の構成要素を図30aに詳しく示している。

#### 【0235】

これに加えて又はこれに代えて、図31aは、限定されないが、スマートフォン又はタブレットを含むスマートデバイス410101、スマートデバイス410101に取り付けられたセンサ構成要素410102、及び投影器システム410106を含むスマートデバイスを含み、このスマートデバイス410101で作成された画像を受信し、これをターゲット投影面410104に投影する拡張システム410100を示している。そのような面410104は、スマートデバイス140101からのデジタルコンテンツに重

10

20

30

40

50

ねられる。センサ 410102 は、限定されないが、加速度計、ジャイロスコープ、コンパス、GPS、及び / 又はカメラを含むことができる。センサ 410102 は、スマートデバイス 410101 によって使用され、面区域 410104 に正確に位置合わせされた仮想コンテンツを投影することができる。ユーザの視野 410103 に、投影器の視野 410105 の一部を重ねることができ、それによってユーザは、現実の環境 410104 の上部に拡張コンテンツを見ることができる。そのような拡張コンテンツは、取りわけ、取り込まれた球面 360° 画像又は過去に記録されたビデオコンテンツとすることができ、オリジナル記録が生じてから物理的位置に生じた変化をユーザに表示するために取り込まれた場所と同じ物理的位置に投影される。球面画像の正確な部分が、組み込みセンサ 410102 を使用して位置合わせされ、又はユーザによる手動位置合わせも可能である。

10

### 【0236】

図 31b は、投影器 410201、センサ、及びコンピュータユニット 410202 を含むヘッド装着式デバイス 410206 を使用する拡張システム 410200 を示している。センサ 410202 は、限定されないが、加速度計、ジャイロスコープ、コンパス、GPS、及び / 又はカメラを含むことができる。ヘッド装着式デバイス 410206 は、物理的シーン 410204 に仮想画像を投影する。この物理的面 410204 に、投影器の視野 410205 及びヘッド装着式デバイス 410206 のセンサ 410202 によって計算された物理的シーンの投影器ポーズに基づいて投影器 410201 から位置合わせされた仮想コンテンツが重ねられる。図 31a に示す拡張システム 410100 の代わりに図 31b に示すヘッド装着式デバイス 410206 を使用することは、限定されないが、ユーザがヘッド装着式デバイス 410206 を装着するのでユーザの頭部に対するヘッド装着式デバイス 410206 の場所が変化せず、投影器は常にユーザが環境 410204 を見る方向にユーザの画像を投影するようにヘッド装着式システム 410206 を位置合わせすることができ、ユーザはヘッド装着式デバイス 410206 を使用しながら両手を自由に使えるにも関わらず、ユーザが使用したい時は何時でもヘッド装着式デバイス 410206 を使用することを含む利益を有する。ユーザの視野 410203 は、投影器の視野 410205 に重なっている。ユーザの眼に対する投影器 410201 の場所を知ることで、ヘッド装着式デバイス 410206 が正しい視野で拡張コンテンツを投影することを可能にする。拡張コンテンツは、現実の環境 410204 の上部に投影される。拡張コンテンツは、限定されないが過去に記録された 360° 画像又は映像を含む。この例示的使用事例に対して、拡張コンテンツは、拡張コンテンツが記録されて以降に物理的位置に生じた変化をユーザに表示するために元来撮影された環境 410204 の同じ物理的位置に投影される。拡張コンテンツは、埋め込み式センサ 410202 を使用して自動的に又はユーザによって手動で現実の環境 410204 に位置合わせすることができる。

20

### 【0237】

図 31c は、ユーザ 410301 が取り付けられたセンサ 410102 410202 及び投影器 410303 を有するコンピュータデバイス 410302 を使用して、仮想コンテンツ 410307 を物理的面 410306 にどのように投影するかを示す処理の詳細を表している。

30

### 【0238】

限定されないが、物理的環境 410306 を拡張するために仮想コンテンツとして後に使用すべきである 360° 画像及びビデオを含むコンテンツを取り込んだ時に、このコンテンツは追加のメタ情報によって強化することができる。この追加のメタ情報は、限定されないが位置及び方位を含むことができる。センサ 410102 410202 が利用可能である時に、それらを使用してこの情報を取得することができる。そうでなければ又はセンサの使用に加えて、メタ情報を手動で設定することができる。このメタ情報は、コンテンツと共に保存するか又は別々に格納することができる。コンテンツを物理的環境 410306 の上部に投影しなければならない時にこのメタ情報を自動位置合わせに使用することができる。

40

50

## 【0239】

コンピュータデバイス410302は、物理的面410306に投影器410303によって投影される全体的仮想シーン410304から投影器410303によって投影される仮想シーン410307の部分を計算することができる。デバイス410302の物理的位置及び方位は、仮想シーン410304の仮想カメラに適用することができ、それによってこの仮想カメラは物理的投影器410303が物理的シーン410306を移動するのと同様に仮想シーン410304を動く。仮想カメラの視野は、物理的投影器の視野410305と同一の値を使用して、それによって投影された画像410307は、物理的面410306の上部に一致する。

## 【0240】

10

デバイスの方位及び位置は、限定されないがコンピュータデバイス410301の視覚追跡システムを含むセンサを使用して自動的に計算することができる。350100に示すような視覚追跡システムは、他のデバイスセンサと組み合わせて物理的シーン410306の特徴を使用して絶対大域的場所を計算し、限定されないがG P S及び方位データを含む仮想シーン410307のメタデータを使用することによって物理的シーン410306に仮想オーバーレイ410307を位置合わせすることができる。

## 【0241】

仮想シーン410307のセクションの手動位置合わせは、全体仮想シーン410306の示されたセクション410307をユーザ410301が調節することを可能にするためにコンピュータデバイス410302の入力を使用してユーザ410301によって実行することができる。手動位置合わせは、自動位置合わせで置換され、従って、センサ410102 410202なしにコンピュータデバイス410302をサポートすることができる。手動位置合わせは、仮想コンテンツ410304のメタデータが利用可能でないか又は間違っている場合にユーザ410301によって使用される。これに代えて、手動位置合わせを自動位置合わせに加えて使用することができる。自動位置合わせの後の手動位置合わせの利益は、限定されないが、物理的シーンによる歪みを補正し、コンピュータデバイス410302のセンサ410102 410202の追跡誤差を補正することを含む。

20

## 【0242】

30

限定されないが360°画像及びビデオを含む示された仮想コンテンツ410304は、データが取り込まれた時にカメラの北の方位410309を含む必要なメタ情報を格納している。このメタ情報は、仮想シーン410304の方位を調節するのに使用され、それによって仮想シーン410304の北の方位410309は、ユーザ410301が立っている物理的シーン410309の北の方位410308に位置合わせされる。

## 【0243】

この仮想コンテンツ410304が北の方位410309のような必要なメタ情報を欠く場合に、物理的シーン410306に位置合わせされるようにユーザ410301によって手動で回転される。

## 【0244】

## 結論

40

## 【0245】

本明細書に開示するように、この実施形態に一致する特徴は、コンピュータハードウエア、ソフトウェア、及び/又はファームウェアを通じて実施することができる。例えば、本明細書に開示するシステム及び方法は、例えば、データベース、デジタル電子回路、ファームウェア、ソフトウェア、コンピュータネットワーク、サーバ、又はその組合せを含むコンピュータのようなデータプロセッサを含む様々な形態を用いて実施することができる。開示する実施の一部は特定のハードウエア構成要素を説明するが、本明細書の革新に一致するシステム及び方法は、ハードウエア、ソフトウェア、及び/又はファームウェアのあらゆる組合せによって実施することができる。上述の特徴及び他の態様及び本明細書の革新的原理は、異なる環境を用いて実施することができる。そのような環境及び関連の

50

用途は、実施形態に従って異なるルーチン、処理、及び／又は作動を実行するように特別に構成することができ、又は必要な機能を提供するためにコードによって選択的に起動又は再構成される汎用コンピュータ又はコンピュータプラットフォームを含むことができる。本明細書に開示する処理は、あらゆる特定のコンピュータ、ネットワーク、アーキテクチャ、環境、又は他の装置に独自に関連付けられることなく、ハードウェア、ソフトウェア、及び／又はファームウェアの適切な組合せによって実施することができる。例えば、様々な汎用機械を実施形態の教示に従って書かれたプログラムと共に使用することができ、又は望ましい方法及び技術を実行するために専用装置又はシステムを構成することが有益である場合もある。

## 【0246】

10

論理部のような本明細書に説明する方法及びシステムの態様は、フィールドプログラマブルゲートアレイ（「FPGA」）、プログラマブルアレイ論理（「PAL」）デバイス、電子的プログラマブル論理及びメモリデバイス及び標準的セルベースのデバイス、並びに特定用途向け集積回路を含む様々な回路のいずれかにプログラムされた機能として実施することができる。態様を実施するための一部の他の可能性は、メモリデバイス、メモリを有するマイクロコントローラ（EEPROMなど）、埋め込み式マイクロプロセッサ、ファームウェア、ソフトウェアなどを含む。更に、態様は、ソフトウェアベースの回路工ミュレーション、離散的論理部（順次及び組合せ）、カスタムデバイス、ファジー（神経）論理、量子デバイス、及び上述のデバイスタイプのいずれかのハイブリッドを有するマイクロプロセッサを用いて実施することができる。基礎となるデバイス技術は、様々な構成要素タイプ、例えば、相補型金属酸化膜半導体（「CMOS」）のような金属酸化膜半導体電界効果トランジスタ（「MOSFET」）技術、エミッタ結合型論理（「ECL」）のようなバイポーラ技術、高分子技術（例えば、シリコン共役ポリマー及び金属共役ポリマー金属構造）、アナログ及びデジタル混合のような様々な構成要素タイプで提供することができる。

## 【0247】

20

本明細書に開示する異なる論理及び／又は機能は、その挙動、レジスタ転送、論理構成要素、及び／又は他の特性の点から様々な機械可読又はコンピュータ可読媒体を用いて実施されるハードウェア、ファームウェアの組合せのあらゆる数を使用して及び／又はデータ及び／又は命令として使用することを可能にすることに注意しなければならない。そのようなフォーマット済みデータ及び／又は命令を実施することができるコンピュータ可読媒体は、限定されないが、異なる形態の不揮発性ストレージ媒体（例えば、光学、磁気、又は個体ストレージ媒体）及びそのようなフォーマット済みデータ及び／又は命令を無線、光学、又は有線信号伝達媒体又はこのあらゆる組合せを通じて転送するのに使用することができる搬送波を含む。搬送波によるそのようなフォーマット済みデータ及び／又は命令の転送の例は、限定されないが、1又は2以上のデータ転送プロトコル（例えば、HTTP、FTP、SMTなど）を通じたインターネット及び／又は他のコンピュータネットワーク上の転送（アップロード、ダウンロード、電子メールなど）を含む。

## 【0248】

30

文脈が他に明確に要求しない限り、本説明及び特許請求の範囲を通じて「compress」、「compression」などは、限定的又は網羅的な意味とは対照的に包含的な意味で解釈しなければならず、すなわち、「限定されないが含む」の意味である。単数又は複数を使用する語は、それぞれ複数又は単数を含む。更に、「herein」、「hereunder」、「above」、「below」、及び類似の意味の語は、全体としてこの出願を指し、この出願のあらゆる特定の部分を指すものではない。「or」という語が2又は3以上の項目のリストに関して使用される時は、この語は、語の次の解釈の全て、すなわち、リストの項目のいずれか、リストの項目の全て、及びリストの項目のいずれの組合せも網羅する。

## 【0249】

本説明のある一定の現在好ましい実施を本明細書に具体的に説明したが、本明細書に図

40

50

示及び説明した様々な実施の変形及び修正を実施形態の精神及び範囲から逸脱することなく実行することができることは本説明が関わる当業技術の当業者には明らかであろう。従って、実施形態は、適用可能な法律の原則によって望ましい程度にのみ制限されるものとする。

【0250】

本発明の実施形態は、それらの方法を実施する方法及び装置の形態を用いて実施することができる。この実施形態は、フロッピーディスクケット、CD-ROM、ハードドライブ、又はあらゆる他の機械可読ストレージ媒体のような有形媒体に組み込まれたプログラムコードの形態を用いて実施することができ、プログラムコードがコンピュータのような機械にロードされて実行された時に、この機械は実施形態を実施するための装置になる。この実施形態は、プログラムコードの形態とすることができます、例えば、ストレージ媒体に格納され、機械にロードされ、及び/又は機械によって実行され、又は電気配線又はケーブルを通じて、光ファイバを通じて、又は電磁放射を通じてのようある送信媒体を通じて送信され、プログラムコードがコンピュータのような機械にロードされて機械によって実行された時にこの機械は実施形態を実施するための装置になる。汎用プロセッサを用いて実施された時に、プログラムコードセグメントはプロセッサと組み合わされて特定の論理回路と同様に作動する独自のデバイスを提供する。

【0251】

ソフトウェアは、限定されないが、有形ストレージ媒体、搬送波媒体、又は物理的送信媒体を含む多くの形態を取ることができる機械可読媒体に格納される。不揮発性ストレージ媒体は、例えば、いずれかのコンピュータ等におけるストレージデバイスのようなあらゆる光学又は磁気ディスクを含む。揮発性ストレージ媒体は、そのようなコンピュータップラットフォームの主メモリのような動的メモリを含む。有形送信媒体は、同軸ケーブル、コンピュータシステム内のバスを含む電線を含む銅線及び光ファイバを含む。搬送波送信媒体は、電気又は電磁信号の形態、又は無線周波数(RF)及び赤外線(IR)データ通信中に作成されるような音響又は光波の形態を取ることができる。従って、コンピュータ可読媒体の共通形態は、例えば、ディスク(例えば、ハード、フロッピー、可撓性)又はあらゆる他の磁気媒体、CD-ROM、DVD又はDWD-ROM、あらゆる他の光学媒体、あらゆる他の物理的ストレージ媒体、RAM、PROM及びEPROM、FLASH-E PROM、あらゆる他のメモリチップ、データ又は命令を搬送する搬送波、そのような搬送波を搬送するケーブル又はリンク、又はコンピュータがプログラミングコード及び/又はデータを読み取ることができるあらゆる他の媒体を含む。コンピュータ可読媒体のそれらの形態の多くは、実行のためにプロセッサに1又は2以上の命令の1又は2以上のシーケンスを運ぶ段階に含有されている。

【0252】

解説の目的での以上の説明は、特定の実施形態に関して説明したものである。しかし、上述の例示的な説明は、網羅的なものではなく、実施形態を開示する形態に制限するものでもない。多くの修正及び変形が上述の教示の点から可能である。実施形態は、実施形態の原理及びその実際の応用を解説するために選択及び説明され、それによって当業者は、考えられる特定の使用に適合するような様々な修正を有する様々な実施形態を使用することができる。

【0253】

様々な例を以下の番号を付けた段落に列挙する。

【0254】

N P 1 . システムが、プロセッサとメモリとを有するサーバコンピュータにより、3D画像データを受信する段階と、画像データに位置をマップする段階と、画像データにマーカをマップする段階と、オブジェクトを画像データ内のマーキングされた位置に挿入する段階とを含む仮想現実シーンを作成する方法。

【0255】

N P 2 . オブジェクトの挿入が、事前定義されたリストからオブジェクトを選択するこ

10

20

30

40

50

とによるものである N P 1 の方法。

【 0 2 5 6 】

N P 3 . オブジェクトの挿入が、新しく作成されたリストからオブジェクトを選択することによるものである N P 1 又は N P 2 の方法。

【 0 2 5 7 】

N P 4 . コンピュータにより、事象を引き起こすためにオブジェクトにトリガを指定する段階を含む N P 1 - N P 3 のいずれか 1 つの方法。

【 0 2 5 8 】

N P 5 . トリガがクリック又はモーション検出である N P 4 の方法。

【 0 2 5 9 】

N P 6 . 事象が、電話番号をダイヤルする、ウェブページを開く、異なるシーンに移る、テキストボックスを表示する、電子メールを送信する、及び音を再生することのうちの少なくとも 1 つである N P 4 又は N P 5 の方法。

10

【 0 2 6 0 】

N P 7 . 事象が、新しいオブジェクトの表示を引き起こす又は不可視のオブジェクトでオブジェクトを目立たなくすることのうちの少なくとも 1 つである N P 4 - N P 6 のいずれか 1 つの方法。

【 0 2 6 1 】

N P 8 . コンピュータにより、第 2 の 3 D 画像データを受信する段階と、第 2 の画像データに位置をマップする段階と、第 2 の画像データにマーカをマップする段階と、マップした画像データ及び第 2 のマップした画像データをデータストレージに格納する段階と、画像データ及び第 2 の画像データの関係をリンクされたシーンとして示す段階とを更に含む N P 1 - N P 7 のいずれか 1 つの方法。

20

【 0 2 6 2 】

N P 9 . オブジェクトが動画化オブジェクトである N P 1 - N P 8 のいずれか 1 つの方法。

【 0 2 6 3 】

N P 1 0 . オブジェクトがネットワーク上で受信される N P 1 - N P 9 のいずれか 1 つの方法。

30

【 0 2 6 4 】

N P 1 1 . オブジェクトが、事前に定義されたオブジェクトのセットから選択される N P 1 - N P 1 0 のいずれか 1 つの方法。

【 0 2 6 5 】

N P 1 2 . 画像データが 360 度画像である N P 1 - N P 1 1 のいずれか 1 つの方法。

【 0 2 6 6 】

N P 1 3 プロセッサとメモリとを有するコンピュータにより、ネットワーク上で画像データを受信する段階と、受信画像データのキーフレームの深度マップをキーフレーム内のピクセルの推定された深度値を使用して推定する段階と、キーフレームの推定深度マップを使用して点クラウドを発生させる段階と、発生された点クラウドを使用して 3 D メッシュを発生させる段階とを含む仮想現実シーンを作成する方法。

40

【 0 2 6 7 】

N P 1 4 . コンピュータにより、ネットワーク上で第 2 の画像データを受信する段階と、第 2 の画像データに対する第 2 の追跡マーカを受信する段階と、第 2 の画像データに対する第 2 のオブジェクトを受信する段階と、第 2 の追跡マーカを使用して画像、第 2 の画像データ、及び受信した第 2 のオブジェクトの表示を引き起こす段階とを更に含む N P 1 3 の方法。

【 0 2 6 8 】

N P 1 5 . 受信画像データが 2 又は 3 次元画像データである N P 1 3 又は N P 1 4 の方法。

【 0 2 6 9 】

50

N P 1 6 . コンピュータにより、表示のために発生 3 D メッシュ上にテクスチャを投影する段階を更に含む N P 1 3 - N P 1 5 のいずれか 1 つの方法。

【 0 2 7 0 】

N P 1 7 . コンピュータにより、オブジェクト閉塞を画像データ内に挿入する段階を更に含む N P 1 3 - N P 1 6 のいずれか 1 つの方法。

【 0 2 7 1 】

N P 1 8 . 画像データが間取図にマップされる N P 1 3 - N P 1 7 のいずれか 1 つの方法。

【 0 2 7 2 】

N P 1 9 . 画像データが時系列に含まれる N P 1 3 - N P 1 8 のいずれか 1 つの方法。

10

【 0 2 7 3 】

N P 2 0 . コンピュータにより、テキスト、描画、及び 3 D 画像のうちの少なくとも 1 つを含む注釈を追加する段階を更に含む N P 1 3 - N P 1 9 のいずれか 1 つの方法。

【 0 2 7 4 】

N P 2 1 . コンピュータにより、ネットワーク上で画像データのライブストリーミング表示を引き起こす段階を更に含む N P 1 3 - N P 2 0 のいずれか 1 つの方法。

【 0 2 7 5 】

N P 2 2 . コンピュータにより、複数のユーザディスプレイ上に画像の表示を引き起こす段階を更に含む N P 1 4 の方法。

【 0 2 7 6 】

N P 2 3 . コンピュータにより、画像の顔特徴を検出する段階を更に含む N P 1 4 又は N P 2 2 の方法。

20

【 0 2 7 7 】

N P 2 4 . コンピュータにより、新しい画像シーンの追加を可能にするために画像シーン及び特徴のリストの表示を引き起こす段階を更に含む N P 1 4 、 N P 2 2 、及び N P 2 3 のいずれか 1 つの方法。

【 0 2 7 8 】

N P 2 5 . コンピュータにより、現在選択されているシーンのための編集区域の表示を引き起こす段階を更に含む N P 1 4 及び N P 2 2 - N P 2 4 のいずれか 1 つの方法。

【 0 2 7 9 】

30

N P 2 6 . コンピュータにより、マーキングされた場所での画像データ内にオブジェクトを挿入する段階を更に含む N P 1 4 及び N P 2 2 - N P 2 5 のいずれか 1 つの方法。

【 0 2 8 0 】

N P 2 7 . コンピュータにより、挿入されたオブジェクトの動画を引き起こす段階を更に含む N P 2 6 の方法。

【 0 2 8 1 】

N P 2 8 . コンピュータにより、対話によって画像シーン内のユーザによって起動されるトリガ可能な指令を挿入されたオブジェクトに関連付ける段階を更に含む N P 2 6 又は N P 2 7 の方法。

【 0 2 8 2 】

40

N P 2 9 . トリガ可能な指令が、ウェブページを開く又は異なるシーンに移ることである N P 2 8 の方法。

【 0 2 8 3 】

N P 3 0 . トリガ可能な指令が、テキストボックスの表示を引き起こす又はサウンドを再生することである N P 2 8 の方法。

【 0 2 8 4 】

N P 3 1 . トリガ可能な指令が、電子メールを送信することである N P 2 8 の方法。

【 0 2 8 5 】

N P 3 2 . 対話がクリックである N P 2 8 - N P 3 1 のいずれか 1 つの方法。

【 0 2 8 6 】

50

N P 3 3 . システムが、プロセッサとメモリとを有するサーバコンピュータにより、第1のタイムスタンプを含む第1の3D画像データを受信する段階と、画像データに位置をマップする段階と、画像データにマーカをマップする段階と、画像データ内のマーキングされた位置にオブジェクトを挿入する段階と、第2のタイムスタンプを含む第2の3D画像データを受信する段階と、第1及び第2のタイムスタンプに従って第1の3D画像及び第2の3D画像の表示を引き起こす段階とを含む仮想現実シーンを作成する方法。

【0287】

N P 3 4 . 第1の3D画像シーンが親シーンであり、第2の3D画像シーンが下位の子シーンであるN P 3 3 の方法。

【0288】

N P 3 5 . 第1のタイムスタンプが、第1の3D画像データに含まれたメタデータであるN P 3 3 又はN P 3 4 の方法。

【0289】

N P 3 6 . 第1の3D画像データが360度画像であり、コンピュータが、表示のため球面オブジェクトにテクスチャとして第1の3D画像を付加するように更に構成されるN P 3 3 - N P 3 5 のいずれか1つの方法。

【0290】

N P 3 7 . 第1の3D画像の方位が表示のために調節される場合があるN P 3 6 の方法。

【0291】

N P 3 8 . コンピュータにより、表示のために独立してロードするために3D画像データを各部分にスライスする段階を更に含むN P 3 6 又はN P 3 7 の方法。

【0292】

N P 3 9 . 第1の3D画像がビデオであるN P 3 3 - N P 3 8 のいずれか1つの方法。

【0293】

N P 4 0 . コンピュータにより、ユーザが画像シーンを閲覧、プレビュー、編集、及び配置するための編集レイアウトの表示を引き起こす段階を更に含むN P 3 3 - N P 3 9 のいずれか1つの方法。

【0294】

N P 4 1 . 編集レイアウトが、画像シーンの画像キャプション及びタイムスタンプを含むN P 4 0 の方法。

【0295】

N P 4 2 . システムが、プロセッサとメモリとを有するサーバコンピュータにより、3D画像データを受信する段階と、画像データに位置をマップする段階と、マーカを画像データにマップする段階と、オブジェクトを画像データ内のマーキングされた位置に挿入する段階と、画像データのための間取図を受信する段階と、間取図内の位置の上への受信3D画像の配置を受信する段階とを含む仮想現実シーンを作成する方法。

【0296】

N P 4 3 . コンピュータにより、3D画像データのための画像フィルタを受信する段階と、画像フィルタを受信間取図に適用する段階とを更に含むN P 4 2 の方法。

【0297】

N P 4 4 . 間取図が、コンピュータ支援設計ファイル、p d f ファイル、又はオンラインマップのうちの少なくとも1つであるN P 4 2 又はN P 4 3 の方法。

【0298】

N P 4 5 . 間取図内の位置の上への受信3D画像の配置が、プラグインを通したものであるN P 4 4 の方法。

【0299】

N P 4 6 . コンピュータにより、間取図上のホットスポットの表示を受信する段階と、間取図上のホットスポットのアイコンの表示を引き起こす段階とを更に含むN P 4 2 - N P 4 5 のいずれか1つの方法。

【0300】

10

20

30

40

50

N P 4 7 . コンピュータにより、第 2 の間取図を受信する段階と、第 2 の間取図を積み重ねる段階とを更に含む N P 4 2 - N P 4 6 のいずれか 1 つの方法。

【 0 3 0 1 】

N P 4 8 . コンピュータにより、対話によって画像シーン内のユーザによって起動されるトリガ可能な指令をホットスポットに関連付ける段階を更に含む N P 4 6 又は N P 4 7 の方法。

【 0 3 0 2 】

N P 4 9 . コンピュータにより、ユーザからのクリック - アンド - ドラッグ作動によって間取図上のホットスポットを移動する段階を更に含む N P 4 6 - N P 4 8 のいずれか 1 つの方法。

10

【 0 3 0 3 】

N P 5 0 . トリガ可能な指令が、別の画像シーンへのナビゲーションである N P 4 8 又は N P 4 9 の方法。

【 0 3 0 4 】

N P 5 1 . システムが、プロセッサとメモリとを有するサーバコンピュータにより、第 1 の 3 D 画像データを受信する段階であって、第 1 の 3 D 画像データが 360 度画像データであり、コンピュータが、表示のための球面オブジェクトにテクスチャとして第 1 の 3 D 画像データを付加するように更に構成され、第 1 の 3 D 画像データが、画像が元来撮影された方向に対応する第 1 の方向インジケータを含む上記受信する段階と、第 1 の 3 D 画像データに位置をマップする段階と、第 1 の 3 D 画像データにマーカをマップする段階と、画像が元来撮影された方向に対応する第 2 の方向インジケータを含む第 2 の 3 D 画像データを受信する段階と、第 1 及び第 2 のデータに対する第 1 及び第 2 の方向インジケータを使用して表示のために第 1 及び第 2 のデータを方位付けする段階とを含む仮想現実シーンを作成する方法。

20

【 0 3 0 5 】

N P 5 2 . 第 1 及び第 2 のデータに対する第 1 及び第 2 の方向インジケータを使用して表示のために第 1 及び第 2 のデータを方位付けする段階が、仮想カメラと仮想カメラ及び方向インジケータ間の角度とを使用する段階を含む N P 5 1 の方法。

【 0 3 0 6 】

N P 5 3 . 第 1 の 3 D 画像データがタイムスタンプを含む N P 5 1 又は N P 5 2 の方法。

30

【 0 3 0 7 】

N P 5 4 . 第 1 の 3 D 画像データが中間地点場所識別子を含む N P 5 3 の方法。

【 0 3 0 8 】

N P 5 5 . 第 2 の 3 D 画像データが、中間地点及びタイムスタンプを含み、第 1 の 3 D 画像データのタイムスタンプ及び中間地点を使用して第 2 の 3 D 画像データの中間地点とタイムスタンプを相關付ける N P 5 4 の方法。

【 0 3 0 9 】

N P 5 6 . コンピュータにより、第 1 の 3 D 画像データに対する注釈情報を受信する段階と、受信した注釈情報を表示のために第 1 の 3 D 画像データに相關付ける段階とを更に含む N P 5 5 の方法。

40

【 0 3 1 0 】

N P 5 7 . コンピュータにより、第 1 の 3 D 画像データの音声情報を受信する段階と、受信した音声情報を表示及び再生のために第 1 の 3 D 画像データに相關付ける段階とを更に含む N P 5 5 又は N P 5 6 の方法。

【 0 3 1 1 】

N P 5 8 . システムが、プロセッサとメモリとを有するサーバコンピュータにより、3 D 画像データを受信する段階であって、3 D 画像データが 360 度画像データであり、コンピュータが、表示のための球面オブジェクトにテクスチャとして 3 D 画像データを付加するように更に構成される上記受信する段階と、第 1 及び第 2 の位置を 3 D 画像データにマップする段階と、3 D 画像データの表示内の第 1 及び第 2 の位置間の距離を計算する段

50

階とを含む仮想現実シーンを作成する方法。

【0312】

N P 5 9 . コンピュータにより、3 D 画像データの表示内にオブジェクトをマップする段階と、3 D 画像データの表示内のオブジェクトの角度を計算する段階とを更に含むN P 5 8 の方法。

【0313】

N P 6 0 . コンピュータにより、画像データのための間取図を受信する段階と、間取図内の位置の上への受信3 D 画像データの配置を受信する段階と、間取図の第1及び第2の位置間の距離を計算する段階とを更に含むN P 5 8 又はN P 5 9 の方法。

【0314】

N P 6 1 . コンピュータにより、キャンバスオブジェクトのボーダーを含むキャンバスオブジェクトの境界を3 D 画像データに追加する段階を更に含むN P 5 8 - N P 6 0 のいずれか1つの方法。

【0315】

N P 6 2 . コンピュータにより、第2のキャンバスオブジェクトのボーダーを含む第2のキャンバスオブジェクトの境界を3 D 画像データに追加する段階と、キャンバスオブジェクト及び第2のキャンバスオブジェクト上の第1及び第2の位置間の距離を計算する段階とを更に含むN P 6 1 の方法。

【0316】

N P 6 3 . システムが、プロセッサとメモリとを有するサーバコンピュータにより、3 D 画像データを受信する段階であって、3 D 画像データが360度画像データであり、コンピュータが、表示のための球面オブジェクトにテクスチャとして3 D 画像データを付加するように更に構成される上記受信する段階と、ウェブページを含むオーバーレイの表示を3 D 画像データにわたって引き起こす段階とを含む仮想現実シーンを作成する方法。

【0317】

N P 6 4 . コンピュータにより、移動デバイス上の表示のためにテクスチャのサイズを変更する段階を更に含むN P 6 3 の方法。

【0318】

N P 6 5 . システムが、プロセッサとメモリとを有するサーバコンピュータにより、3 D 画像データを受信する段階であって、3 D 画像データが360度画像データであり、コンピュータが、表示のための球面オブジェクトにテクスチャとして3 D 画像データを付加するように更に構成される上記受信する段階と、ある位置で3 D 画像データにマーカをマップする段階と、オブジェクトを画像データ内のマーキングされた位置に挿入する段階と、注釈をオブジェクトに追加する段階とを含む仮想現実シーンを作成する方法。

【0319】

N P 6 6 . コンピュータにより、注釈のリストから追加注釈の選択を受信する段階と、対応する追加注釈を有する3 D 画像データの表示を引き起こす段階とを更に含むN P 6 5 の方法。

【0320】

N P 6 7 . 対応する追加注釈を有する3 D 画像データの表示が、注釈付きオブジェクトにフォーカスするN P 6 6 の方法。

【0321】

N P 6 8 . 注釈付きオブジェクトが、ユーザによって対話することができるN P 6 6 又はN P 6 7 の方法。

【0322】

N P 6 9 . 注釈のリストが、注釈付きオブジェクトがユーザによって対話された後のステータス更新を含むN P 6 8 の方法。

【0323】

N P 7 0 . システムが、プロセッサとメモリとを有するサーバコンピュータにより、3 D 画像データを受信する段階であって、3 D 画像データが360度画像データであり、コ

10

20

30

40

50

ンピュータが、表示のための球面オブジェクトにテクスチャとして3D画像データを付加するように更に構成される上記受信する段階と、3D画像データへのグラフィック追加のための塗装ツールを提供する段階とを含む仮想現実シーンを作成する方法。

【0324】

NP71. 塗装ツールが、ハードウェアユーザインタフェースからの入力を含むNP70の方法。

【0325】

NP72. ハードウェアユーザインタフェースが、コンピュータマウス、手持ち式ポインタ、ジョイスティック、又はタッチ画面のうちの少なくとも1つであるNP71の方法。

【0326】

NP73. 塗装ツールが、自由形状塗装ツールを含むNP70-NP72のいずれか1つの方法。

【0327】

NP74. 塗装ツールが、事前定義された幾何学形状を含むNP70NP73のいずれか1つの方法。

【0328】

NP75. システムが、プロセッサとメモリとを有するサーバコンピュータにより、3D画像データを受信する段階であって、3D画像データが360度画像データであり、コンピュータが、表示のための球面オブジェクトにテクスチャとして3D画像データを付加するように更に構成される上記受信する段階と、3D画像データの表示内に複数のユーザの入力を提供する段階とを含む仮想現実シーンを作成する方法。

【0329】

NP76. 表示が、複数のユーザのアバターを含むNP75の方法。

【0330】

NP77. 表示内のアバターが、コンピュータにより、方位を示すそれらの対応するユーザハードウェアから受信したデータに従って3D画像データ内で方位付けられるNP76の方法。

【0331】

NP78. 複数のユーザが、互いに遠隔に位置付けられ、かつネットワーク上でサーバコンピュータと対話するNP75-NP77のいずれか1つの方法。

【0332】

NP79. システムが、プロセッサとメモリとを有するサーバコンピュータにより、3D画像データを受信する段階であって、3D画像データが360度画像データであり、コンピュータが、表示のための球面オブジェクトにテクスチャとして3D画像データを付加するように更に構成される上記受信する段階と、3D画像データに音声ソースを位置決めする段階であって、3D画像データに位置付けられた音声ソースが、複数のチャネルを使用してユーザのために再生される上記位置決めする段階とを含む仮想現実シーンを作成する方法。

【0333】

NP80. 音声ソースの位置が、3D画像データに対して移動することができるNP79の方法。

【0334】

NP81. 音声ソースが、ユーザ対話によってトリガされるNP79又はNP80の方法。

【0335】

NP82. システムが、プロセッサとメモリとを有するサーバコンピュータにより、3D画像データを受信する段階であって、3D画像データが360度画像データであり、コンピュータが、表示のための球面オブジェクトにテクスチャとして3D画像データを付加するように更に構成される上記受信する段階と、ネットワーク上のデータストリーム内でユーザに対して3D画像データの表示を引き起こす段階とを含む仮想現実シーンを作成す

10

20

30

40

50

る方法。

【0336】

N P 8 3 . 3 D 画像データが、360度カメラからのものであるN P 8 2 の方法。

【0337】

N P 8 4 . コンピュータにより、データストリームが中断される場合にプレースホルダ画像の表示を引き起こす段階を更に含むN P 8 2 又はN P 8 3 の方法。

【0338】

N P 8 5 . コンピュータにより、ユーザによる対話時に3 D 画像のズーム部分の表示を引き起こす段階を更に含むN P 8 2 - N P 8 4 のいずれか1つの方法。

【0339】

N P 8 6 . システムが、プロセッサとメモリとを有するサーバコンピュータにより、3 D 画像データを受信する段階と、画像データに位置をマップする段階と、画像データにマーカをマップする段階と、オブジェクトを画像データ内のマーキングされた位置に挿入する段階と、ユーザによる選択時に3 D 画像の歪みを引き起こす段階とを含む仮想現実シーンを作成する方法。

【0340】

N P 8 7 . 歪みが、3 D 画像内のオブジェクトにユーザがフォーカスすることができるよう構成された魚眼歪みであるN P 8 6 の方法。

【0341】

N P 8 8 . システムが、プロセッサとメモリとを有するサーバコンピュータにより、3 D 画像データを受信する段階と、画像データに位置をマップする段階と、画像データにマーカをマップする段階と、顔特徴を3 D 画像データで分析及び識別する段階とを含む仮想現実シーンを作成する方法。

【0342】

N P 8 9 . コンピュータにより、3 D 画像データの表示内の識別された顔特徴を目立たなくする段階を更に含むN P 8 8 の方法。

【0343】

N P 9 0 . システムが、プロセッサとメモリとを有するサーバコンピュータにより、第1の解像度の3 D 画像データを受信する段階と、第2の解像度の3 D 画像データを受信する段階と、第1及び第2の3 D 画像データをセグメントにセグメント化する段階と、第1の解像度の3 D 画像データからのセグメントと第2の解像度の3 D 画像データからのセグメントの両方を使用して画像の表示を引き起こす段階とを含む仮想現実シーンを作成する方法。

【0344】

N P 9 1 . システムが、プロセッサとメモリとを有するサーバコンピュータにより、3 D 画像データを受信する段階であって、3 D 画像データが360度画像データであり、コンピュータが、表示のための球面オブジェクトにテクスチャとして3 D 画像データを付加するように更に構成される上記受信する段階と、表示のために3 D 画像データに回転を適用する段階とを含む仮想現実シーンを作成する方法。

【0345】

N P 9 2 . システムが、プロセッサとメモリとを有するサーバコンピュータにより、第1の3 D 画像データを受信する段階であって、第1の3 D 画像データが360度画像データであり、コンピュータが、表示のための球面オブジェクトにテクスチャとして第1の3 D 画像データを付加するように更に構成される上記受信する段階と、第2の3 D 画像データを受信する段階と、第1の3 D 画像データ及び第2の3 D 画像データを比較して両方に共通の特徴を相關付ける段階と、第1及び第2の3 D 画像の相關付けられた特徴の深度を計算する段階と、相關付けられた特徴の計算された深度を使用して立体画像表示をレンダリングする段階とを含む仮想現実シーンを作成する方法。

【0346】

N P 9 3 . コンピュータにより、フィルタを第1の3 D 画像データ及び第2の3 D 画像

10

20

30

40

50

データに適用する段階と、表示のために第1及び第2の濾過3D画像データを融合する段階とを更に含むN P 9 2の方法。

【0 3 4 7】

N P 9 4 . フィルタが、移動するオブジェクトを除去するN P 9 3の方法。

【0 3 4 8】

N P 9 5 . フィルタが、変化する光条件を除去するN P 9 3の方法。

【0 3 4 9】

N P 9 6 . システムが、プロセッサとメモリとを有するサーバコンピュータにより、3D画像ビデオデータを受信する段階であって、3D画像データが360度画像データであり、コンピュータが、表示のための球面オブジェクトにテクスチャとして3D画像ビデオデータを付加するように更に構成される上記受信する段階と、3D画像ビデオを分析してオブジェクトを識別する段階と、3D画像ビデオ内で識別されたオブジェクトを追跡する段階とを含む仮想現実シーンを作成する方法。

【0 3 5 0】

N P 9 7 . コンピュータにより、受信3D画像ビデオデータを取り込むのに使用されるカメラの位置を決定する段階と、カメラの決定された位置及び識別されたオブジェクトを使用して識別したオブジェクトを追跡する段階とを更に含むN P 9 6の方法。

【0 3 5 1】

N P 9 8 . 3D画像ビデオの分析が、視覚検索エンジンによるものであるN P 9 6又はN P 9 7の方法。

【0 3 5 2】

N P 9 9 . コンピュータにより、オブジェクトの絶対ポーズを更新する段階を更に含むN P 9 7又はN P 9 8の方法。

【0 3 5 3】

N P 1 0 0 . コンピュータにより、キーフレーム内のピクセルの推定された深度値を使用して受信3D画像ビデオデータのキーフレームの深度マップを推定する段階と、キーフレームの推定された深度マップを使用して点クラウドを発生させる段階と、発生された点クラウドを使用して3Dメッシュを発生させる段階とを更に含むN P 9 6 - N P 9 9のいずれか1つの方法。

【0 3 5 4】

N P 1 0 1 . コンピュータにより、キーフレームからキーポイントを抽出する段階と、識別されたオブジェクトの追跡に抽出キーポイントを使用する段階とを更に含むN P 1 0 0の方法。

【0 3 5 5】

N P 1 0 2 . コンピュータにより、テクスチャ化メッシュに注釈を付けるためのツールを提供する段階を更に含むN P 1 0 0又はN P 1 0 1の方法。

【0 3 5 6】

N P 1 0 3 . テクスチャ化メッシュが、3D画像ビデオデータ内の影付けに使用されるN P 1 0 1又はN P 1 0 2の方法。

【符号の説明】

【0 3 5 7】

1 1 0 1 0 2 ユーザ

1 1 0 1 1 0 埋め込み式3Dエンジン

1 1 0 1 1 2 通信ネットワーク

1 1 0 1 1 6 データストア

1 1 0 1 1 7 2D / 3Dオブジェクト

10

20

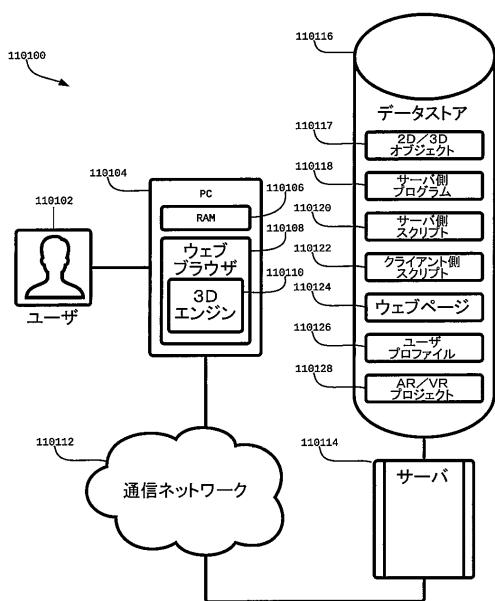
30

40

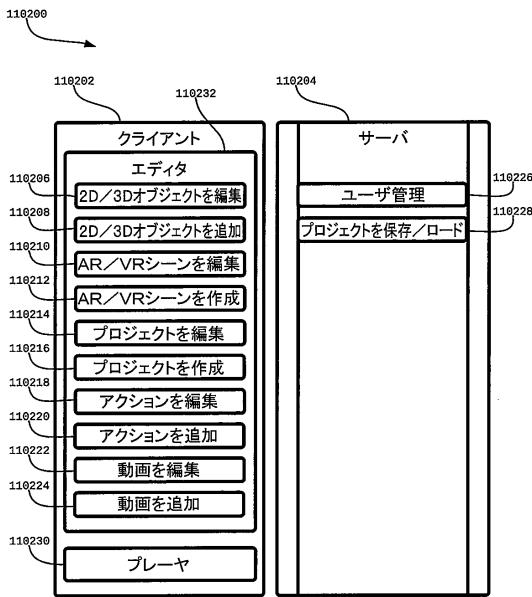
50

【図面】

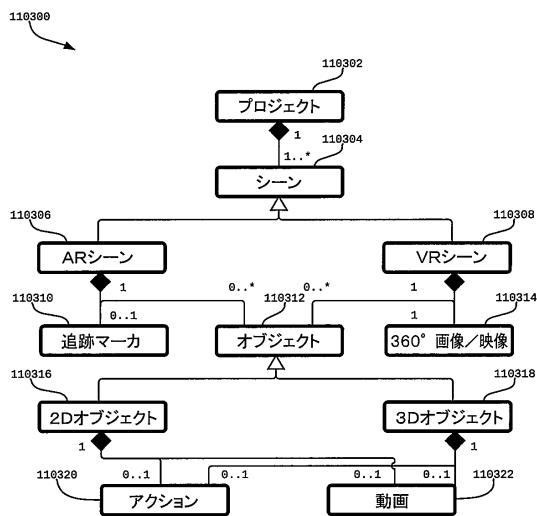
【図 1 a】



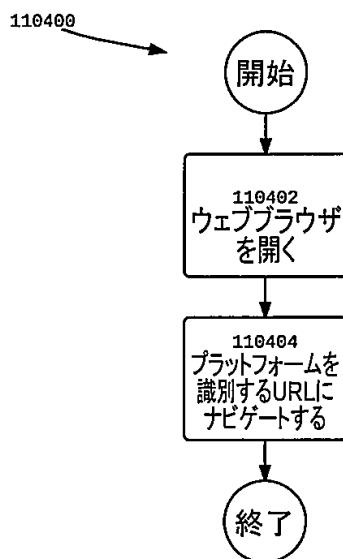
【図 1 b】



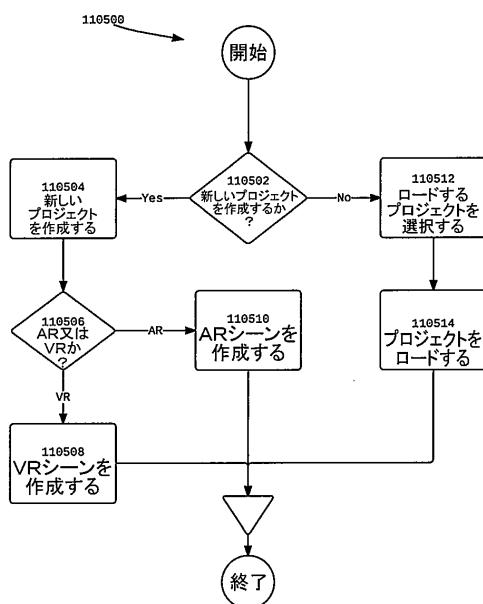
【図 1 c】



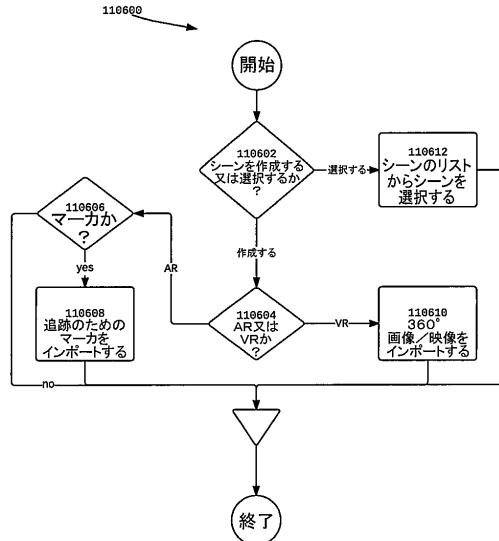
【図 1 d】



【図 1 e】



【図 1 f】



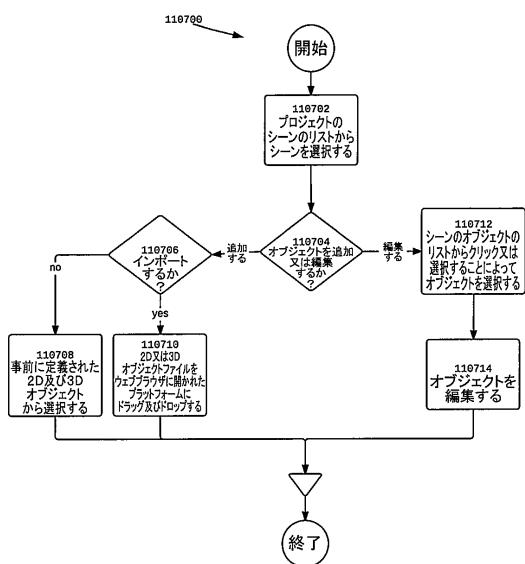
10

FIG. 1f

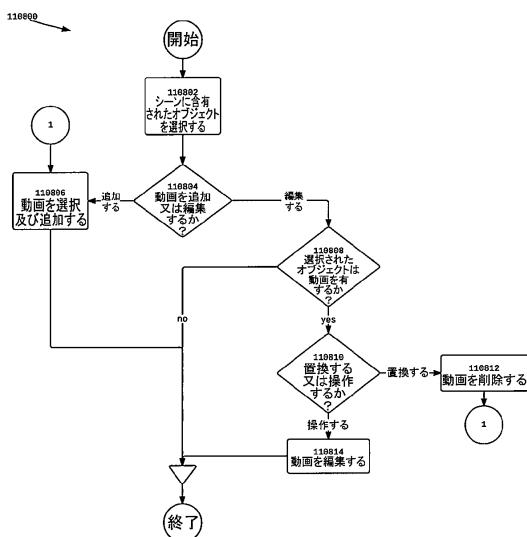
20

FIG. 1e

【図 1 g】



【図 1 h】



30

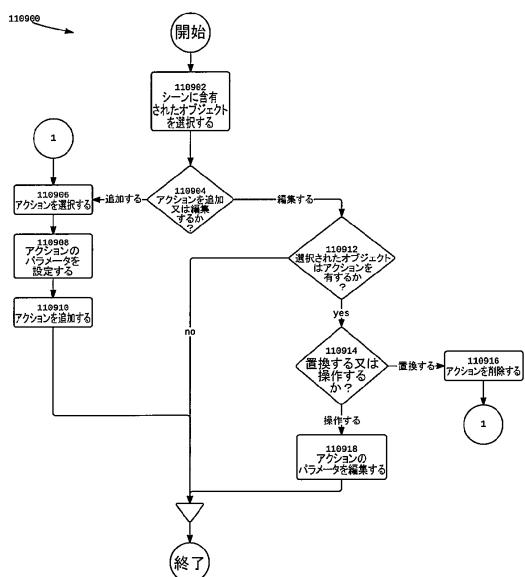
40

FIG. 1g

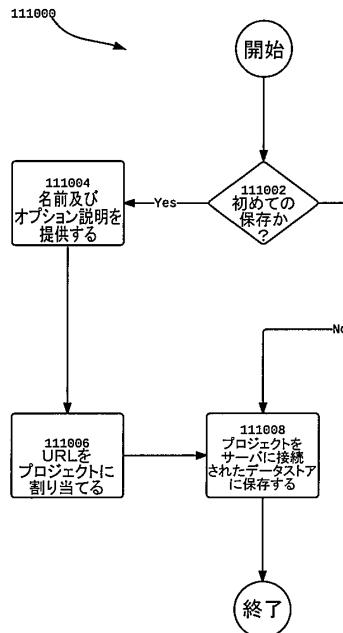
FIG. 1h

50

【図 1 i】



【図 1 j】

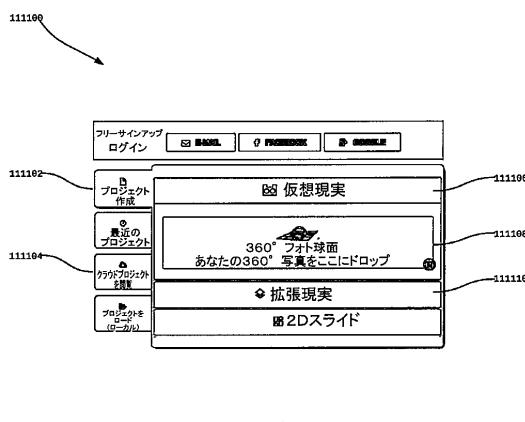


10

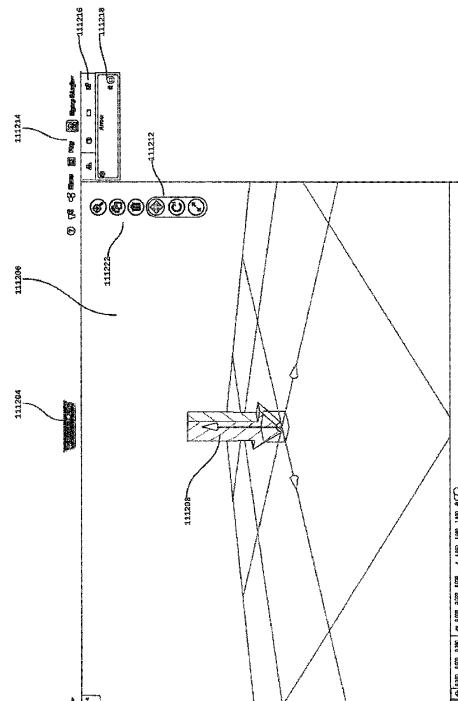
20

FIG. 11

〔図 1 k〕



【图11】

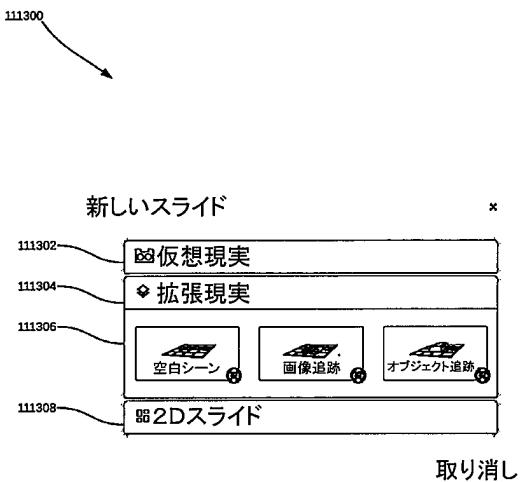


30

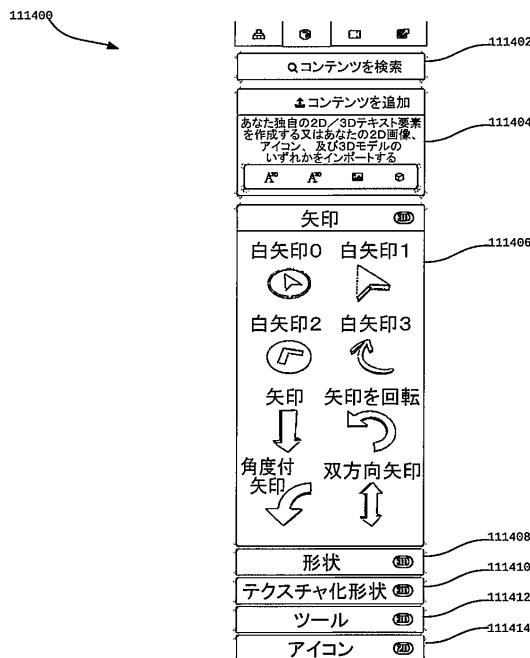
40

50

【図 1 m】



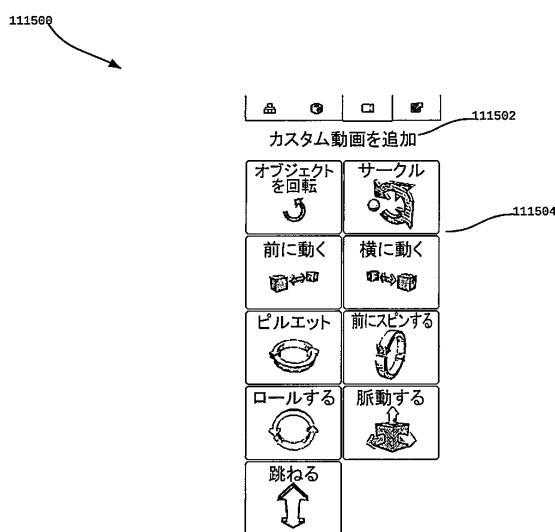
【図1n】



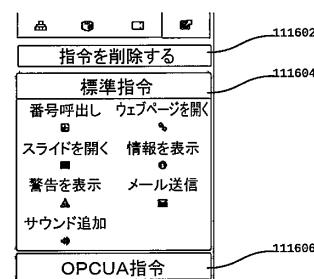
10

20

【図10】



〔図1p〕



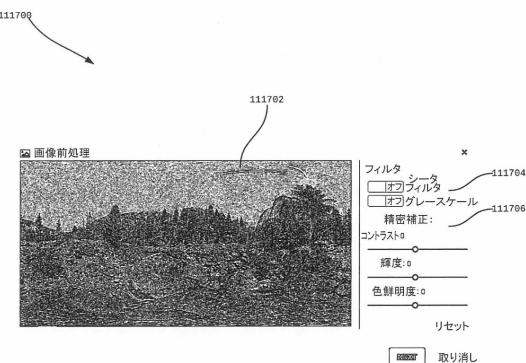
30

40

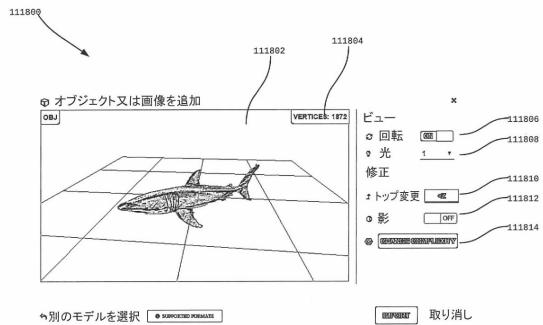
FIG. 10

50

【図 1 q】

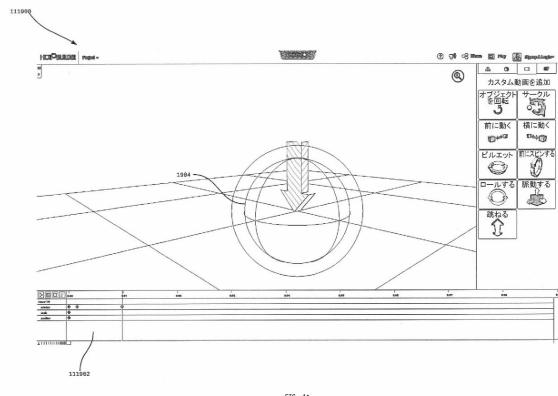


【図 1 r】

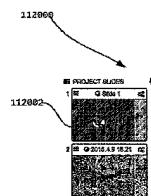


10

### 【図 1 s】



### 【図1t】



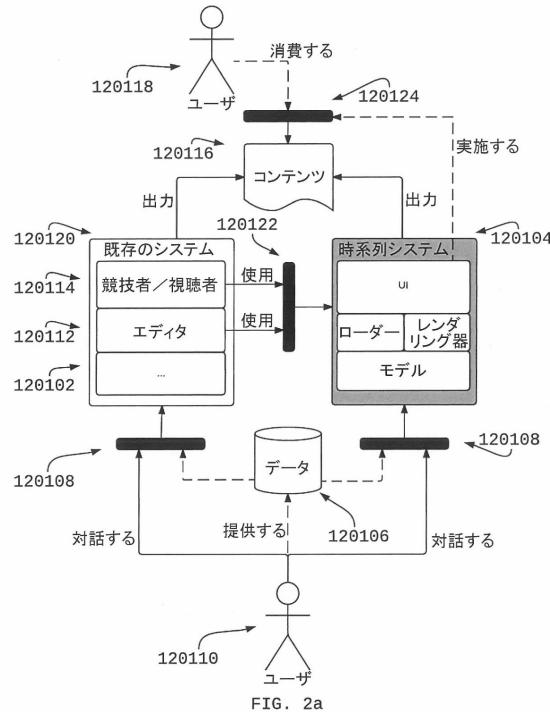
20

30

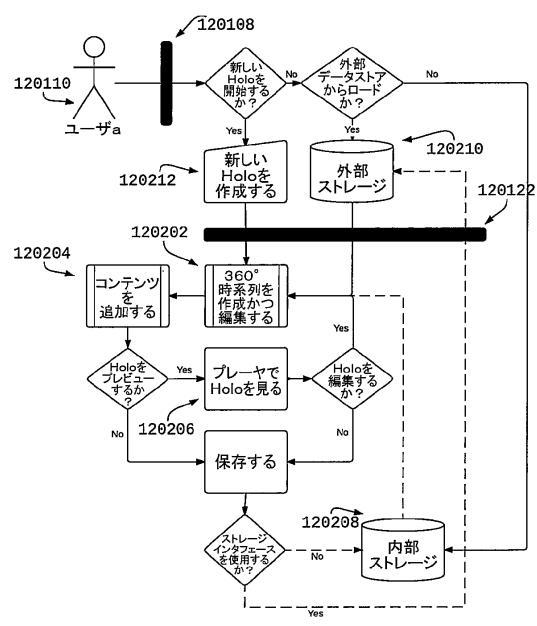
40

50

【図 2 a】



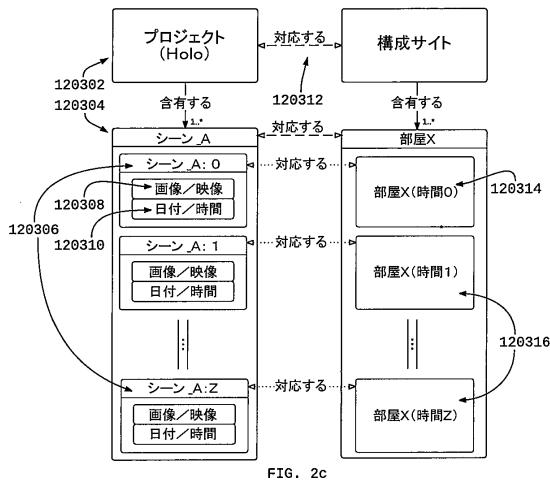
【図 2 b】



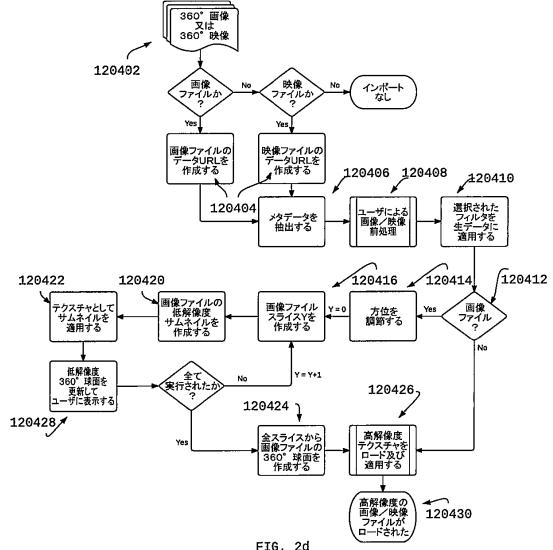
10

20

【図 2 c】



【図 2 d】

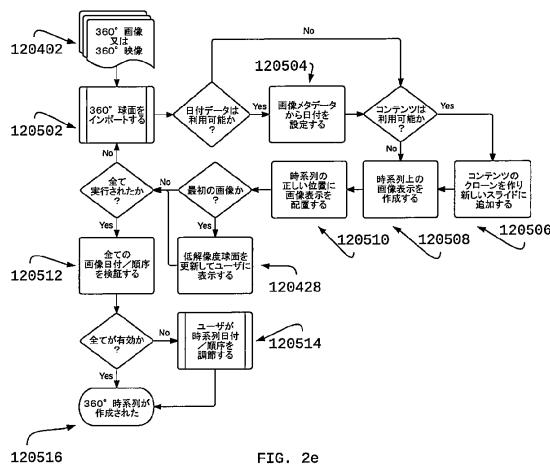


30

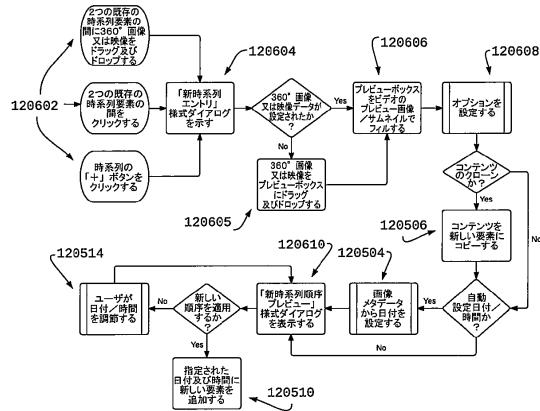
40

50

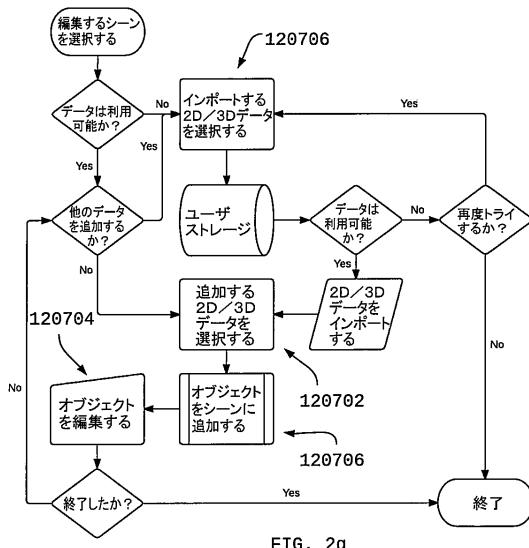
【図2e】



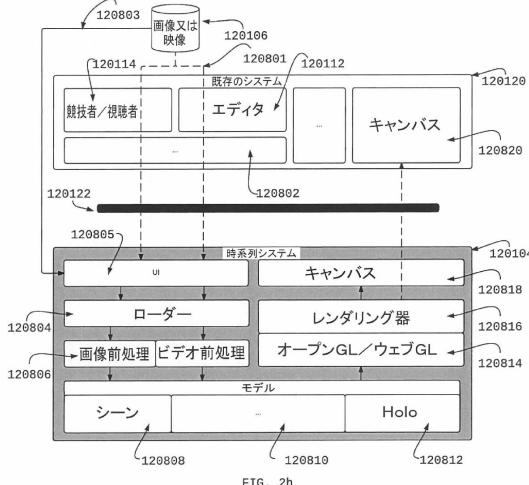
【図2f】



【図2g】



【 図 2 h 】



【図 2 i】

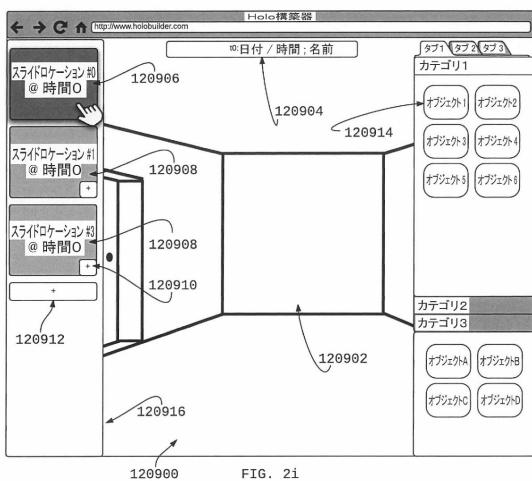


FIG. 2i

【図 2 j】

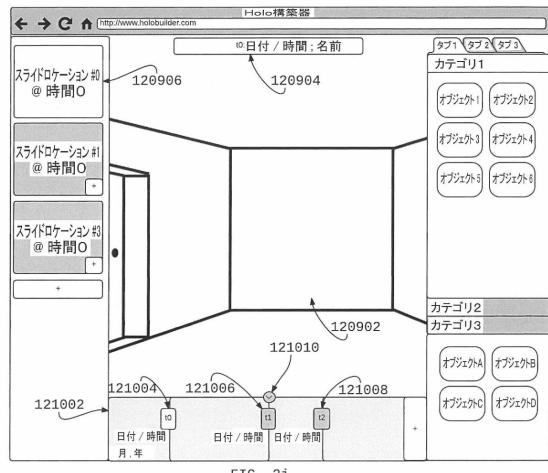


FIG. 2j

10

【図 2 k】

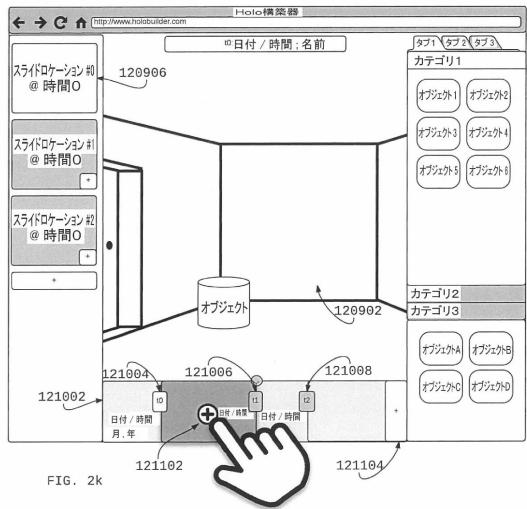


FIG. 2k

【図 2 l】

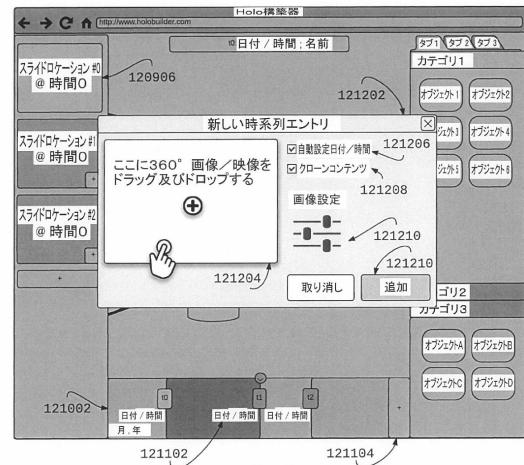


FIG. 2l

20

30

40

50

【図 2 m】

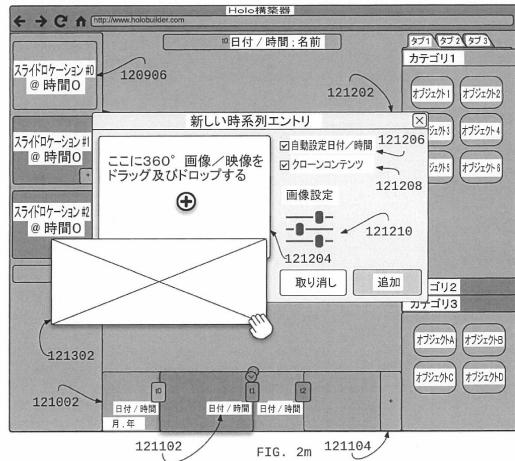


FIG. 2m 121104

【図 2 n】

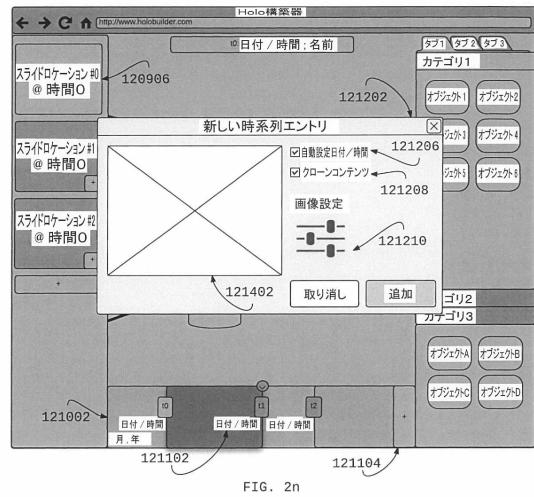


FIG. 2n 121104

10

【図 2 o】

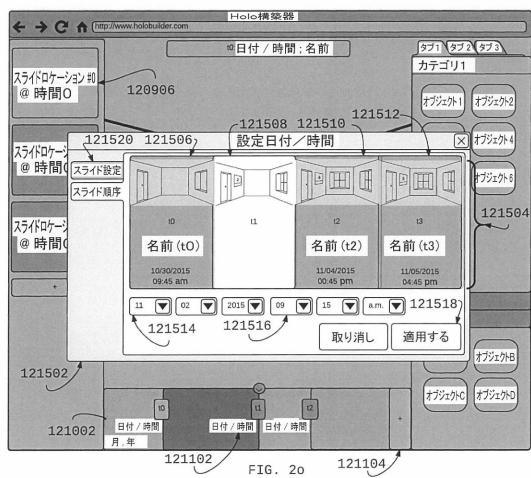


FIG. 2o 121104

【図 2 p】

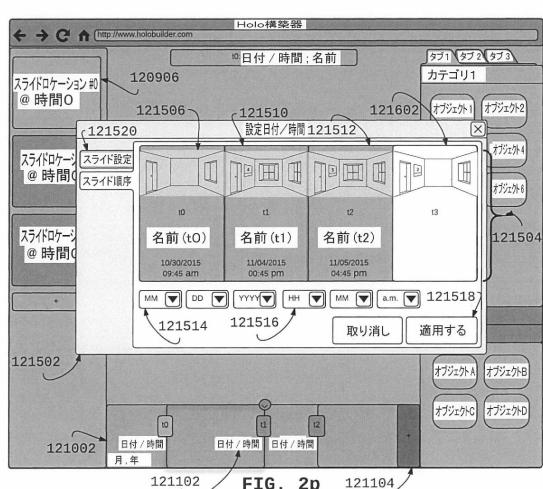


FIG. 2p 121104

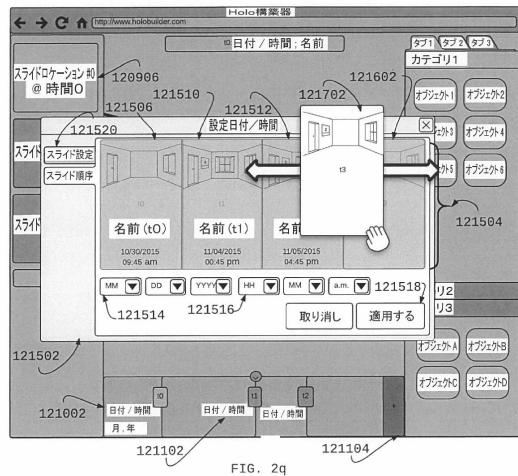
20

30

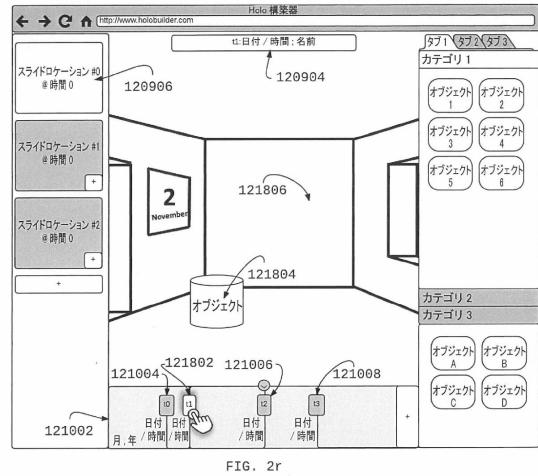
40

50

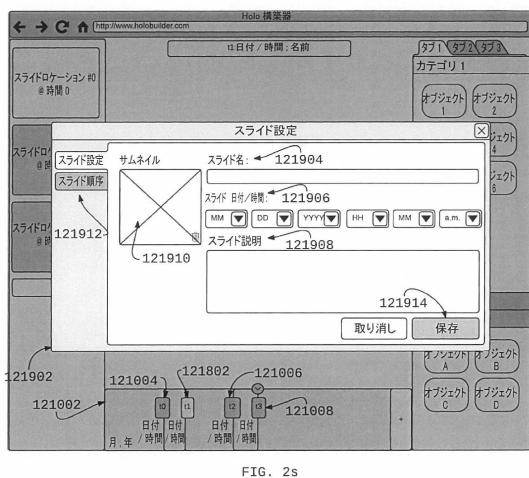
【図 2 q】



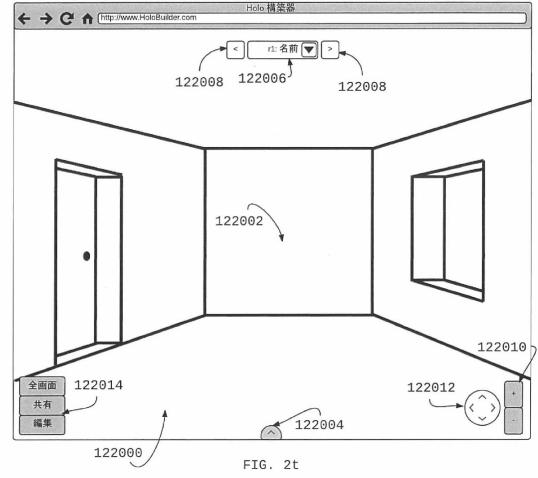
【図 2 r】



【図 2 s】



【図 2 t】



10

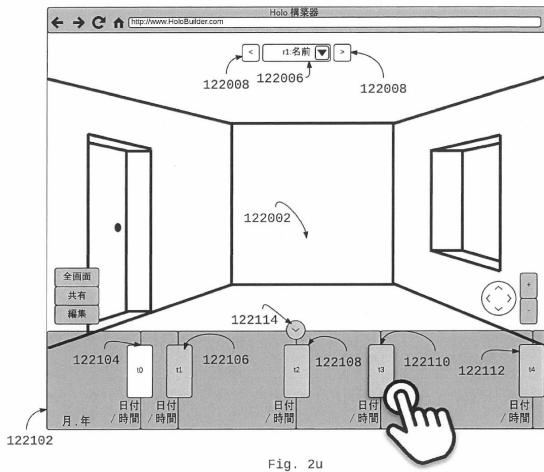
20

30

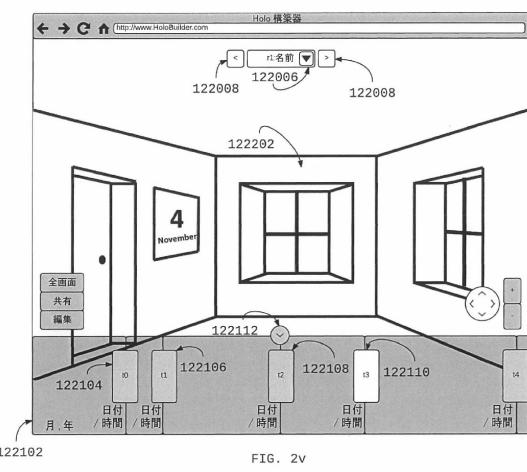
40

50

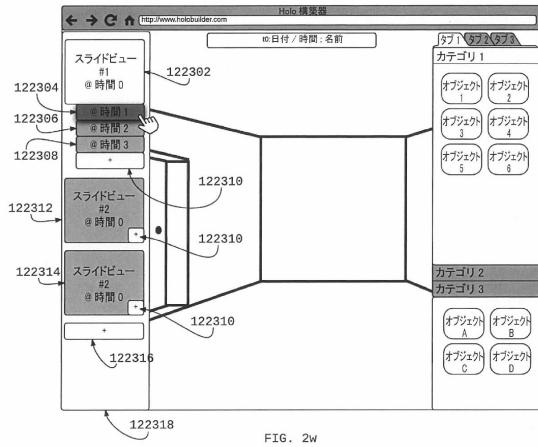
【図 2 u】



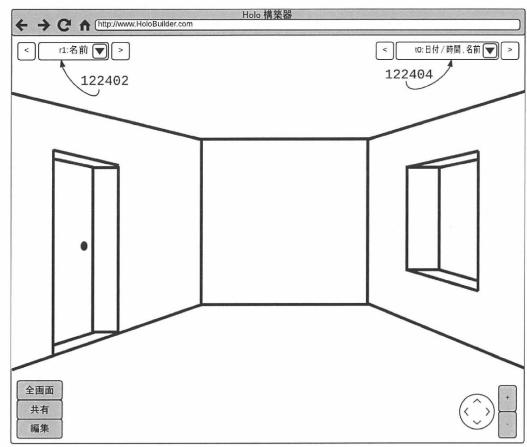
【図 2 v】



【図 2 w】



【図 2 x】



【図 2 y】

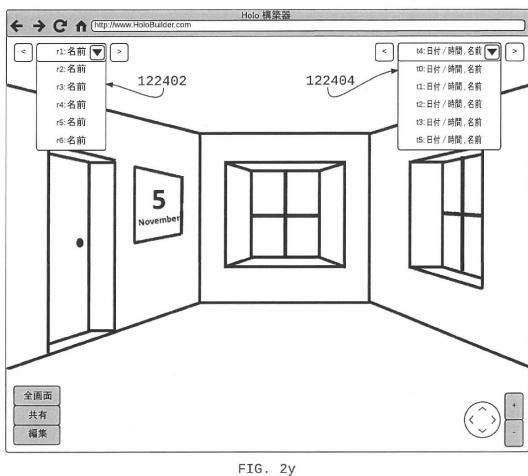


FIG. 2y

【図 3 a】



FIG. 3a

10

20

【図 3 b】

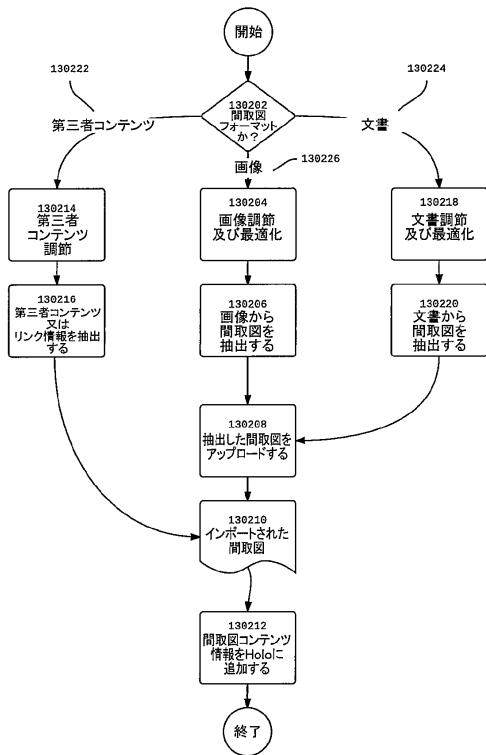


FIG. 3b

【図 3 c】

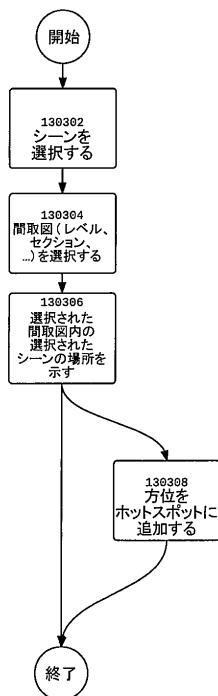


FIG. 3c

30

40

50

【図 3 d】

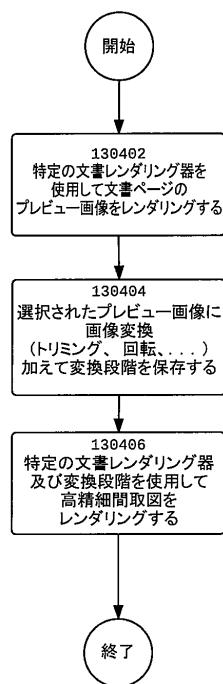


FIG. 3d

【図 3 e】

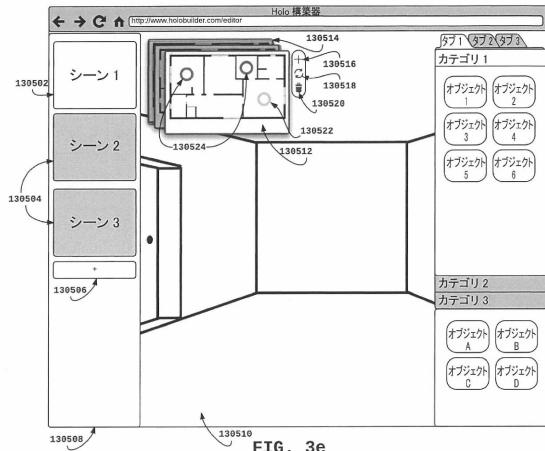


FIG. 3e

10

20

【図 3 f】

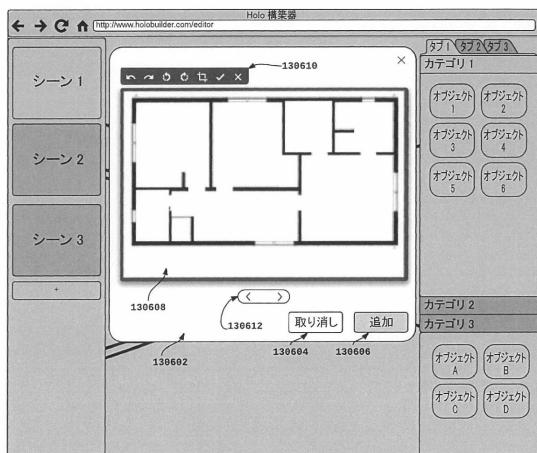


FIG. 3f

【図 3 g】

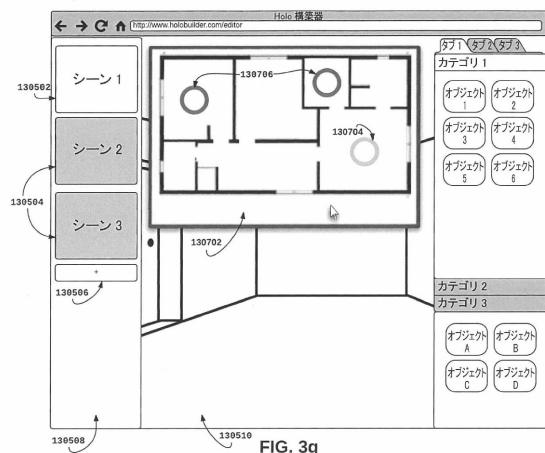


FIG. 3g

30

40

50

【図 3 h】

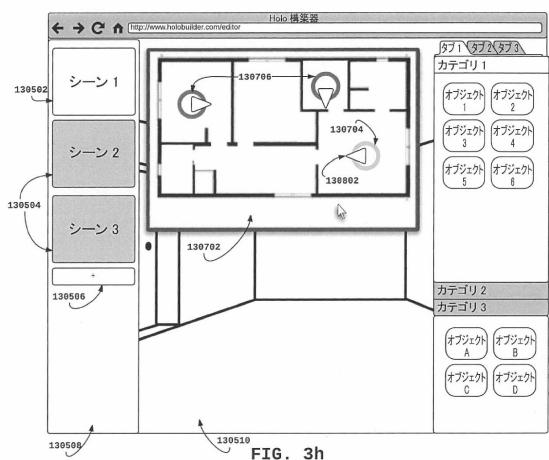


FIG. 3h

【図 4 a】

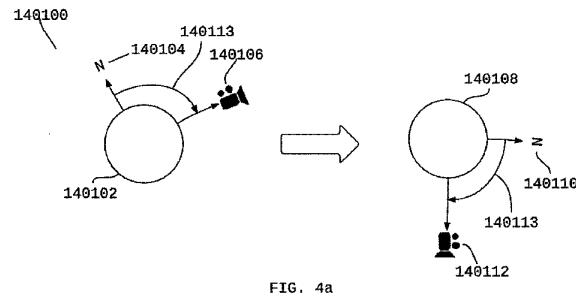


FIG. 4a

10

【図 5 a】

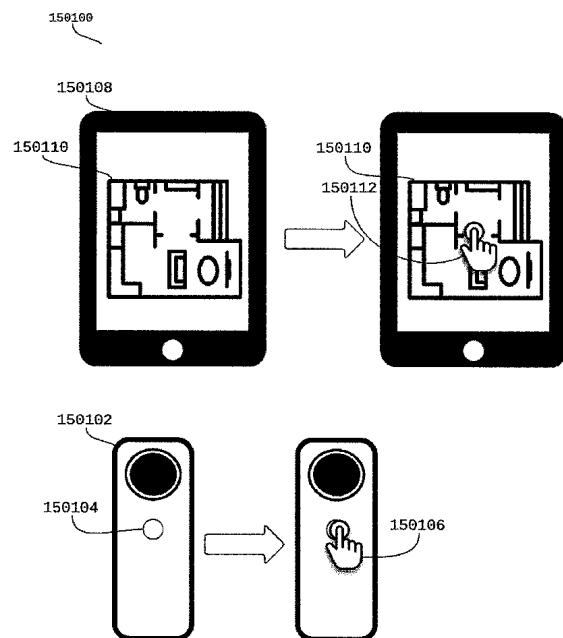


FIG. 5a

【図 5 b】

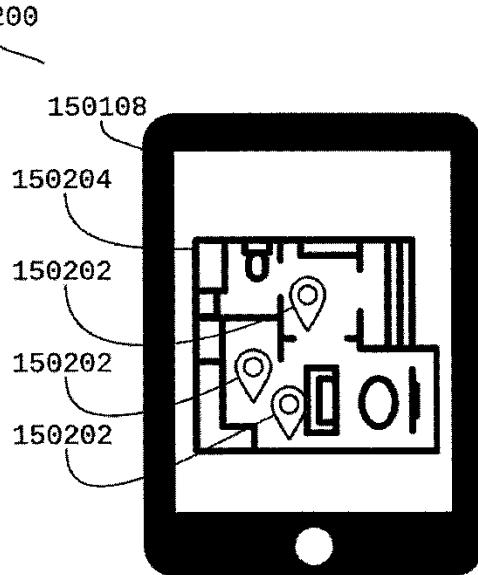


FIG. 5b

20

30

40

50

【図 5 c】

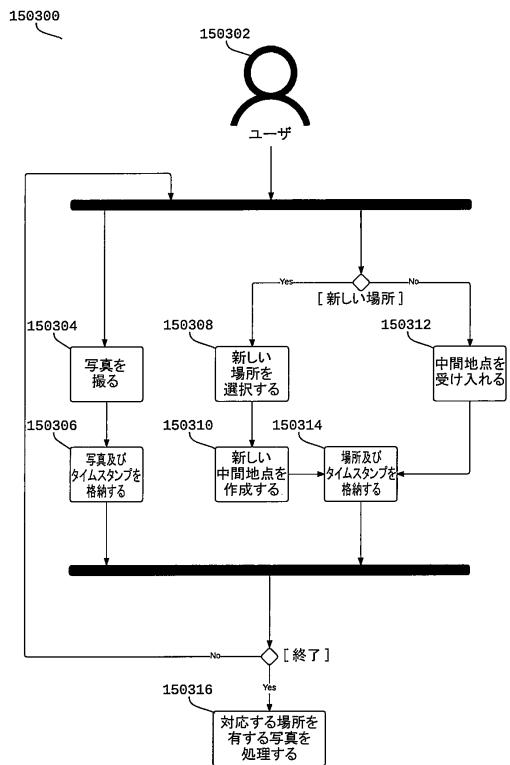
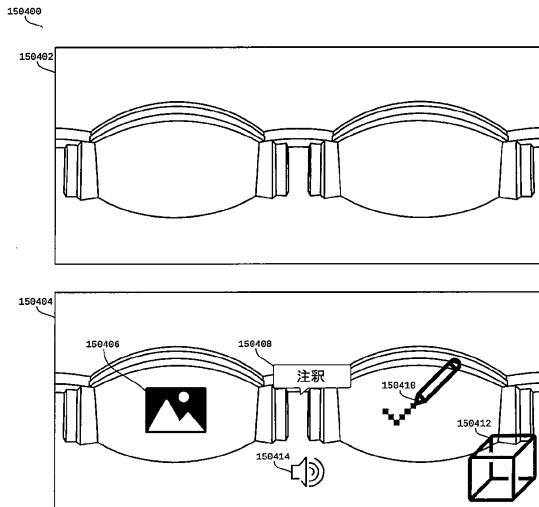


FIG. 5c

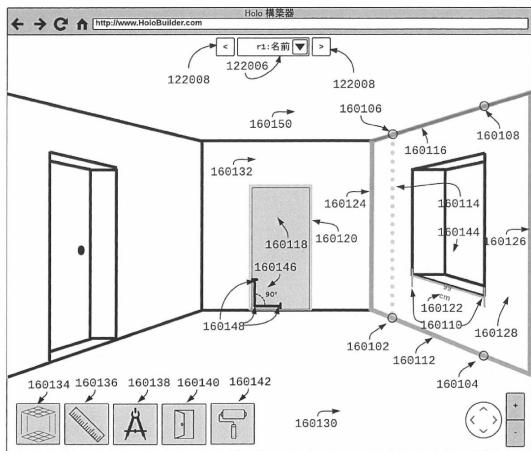
【図 5 d】



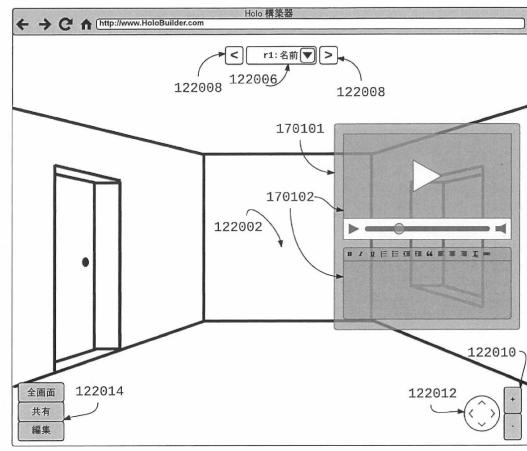
10

20

【図 6 a】



【図 7 a】



30

40

50

【図 8 a】

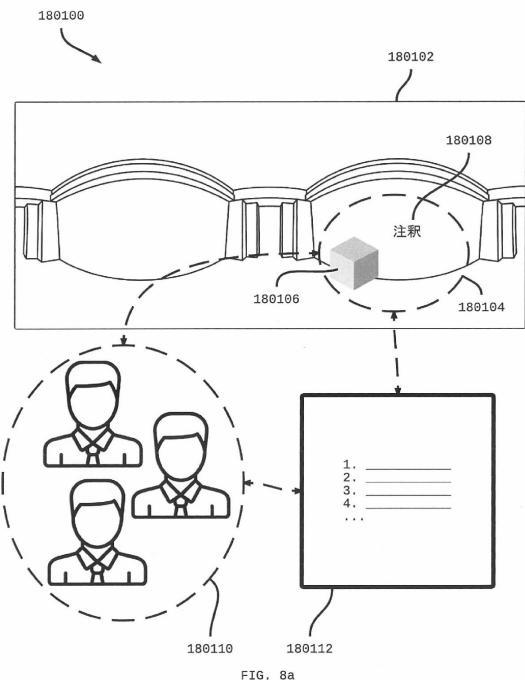


FIG. 8a

【図 8 b】

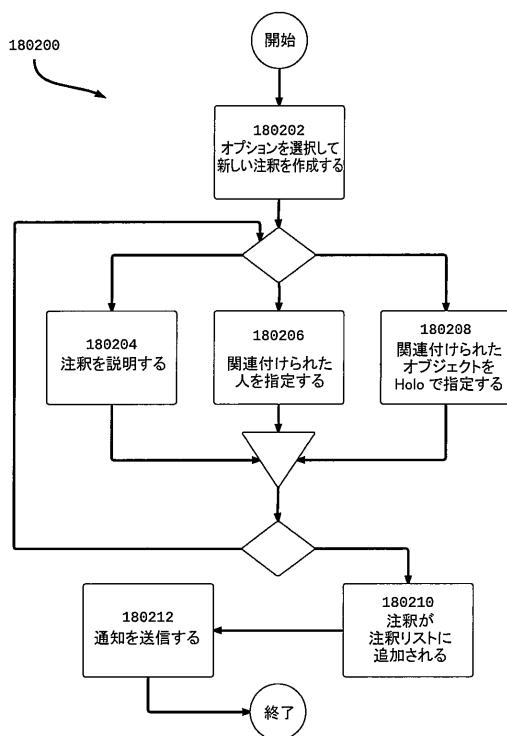


FIG. 8b

10

20

30

40

【図 8 c】

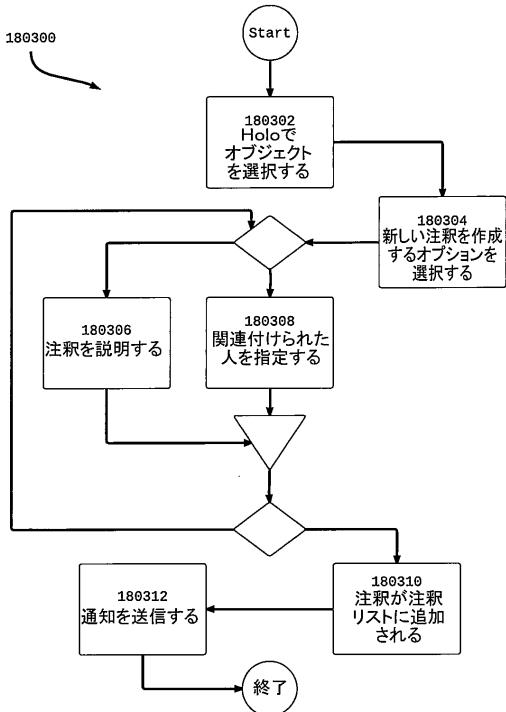


FIG. 8c

【図 8 d】

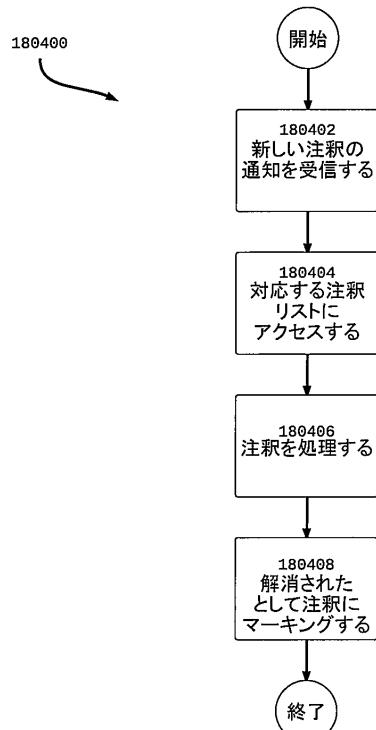
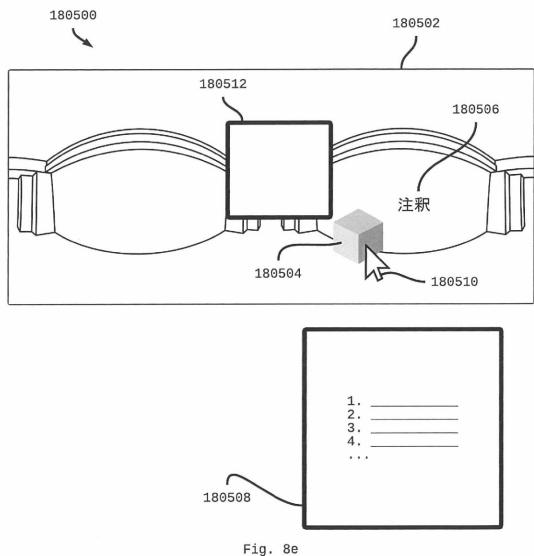


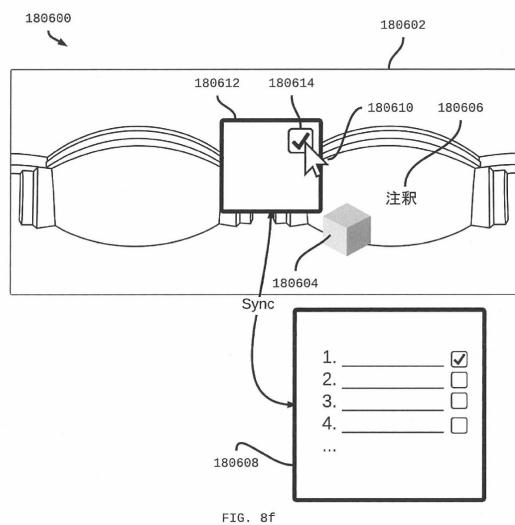
FIG. 8d

50

【図 8 e】

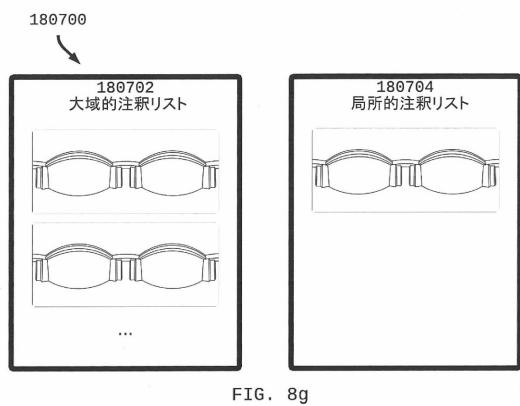


【図 8 f】

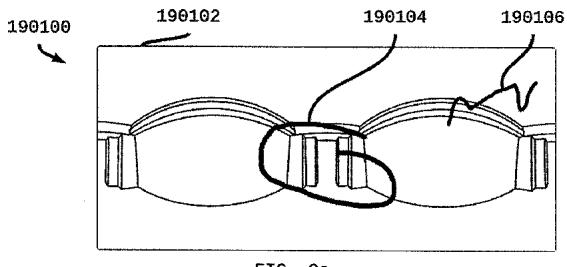


10

【図 8 g】



【図 9 a】



20

30

40

50

【図 9 b】

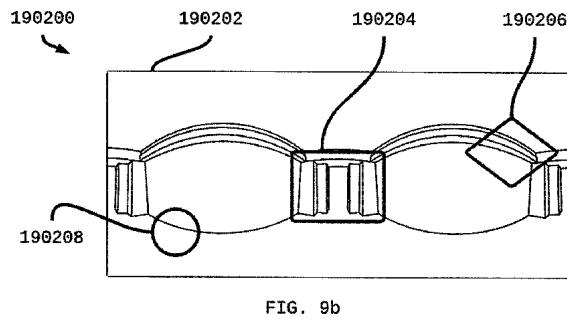


FIG. 9b

【図 10 a】

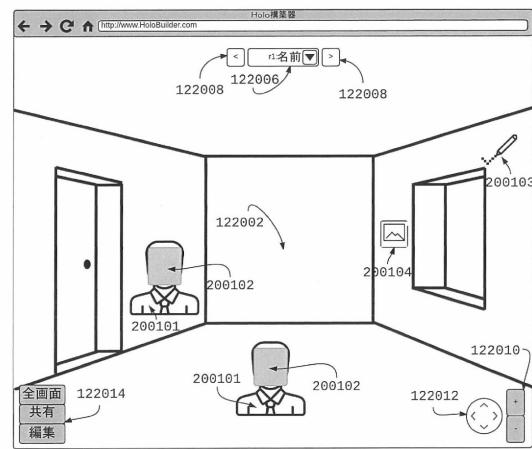


FIG. 10a

10

【図 10 b】

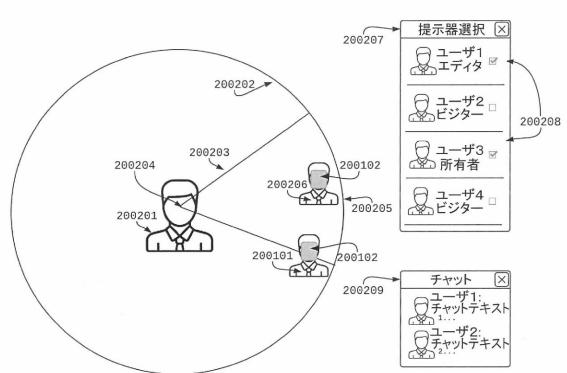


FIG. 10b

【図 11 a】

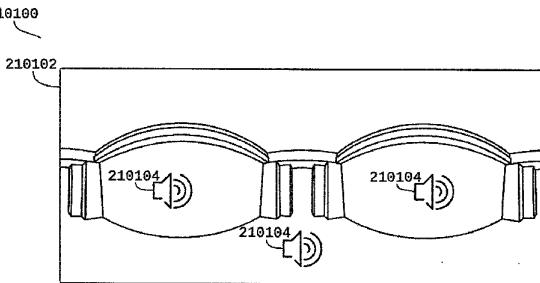


FIG. 11a

20

30

40

50

【図 1 1 b】

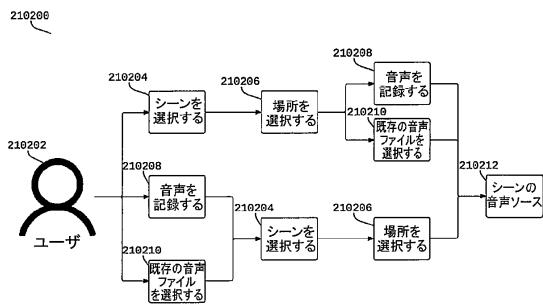


FIG. 11b

【図 1 2 a】

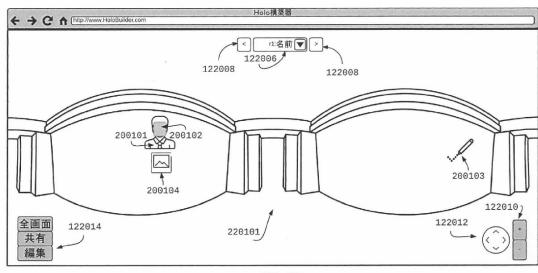


FIG. 12a

10

【図 1 3 a】

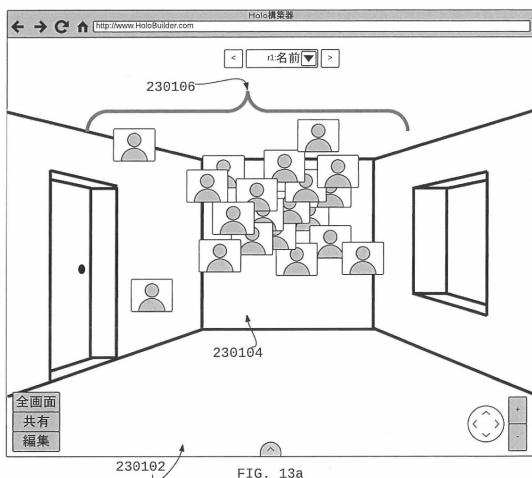


FIG. 13a

【図 1 3 b】

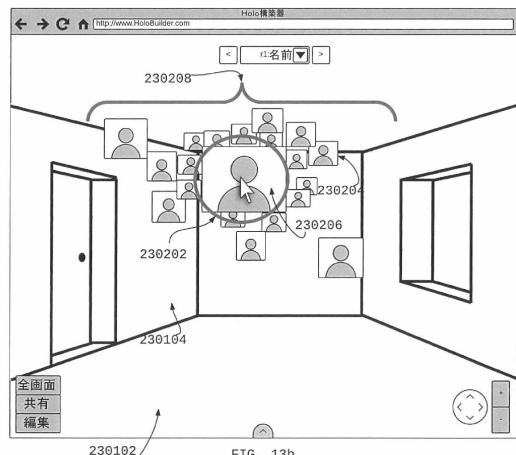


FIG. 13b

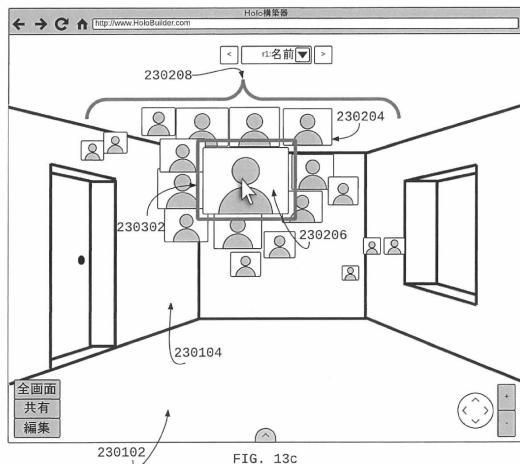
20

30

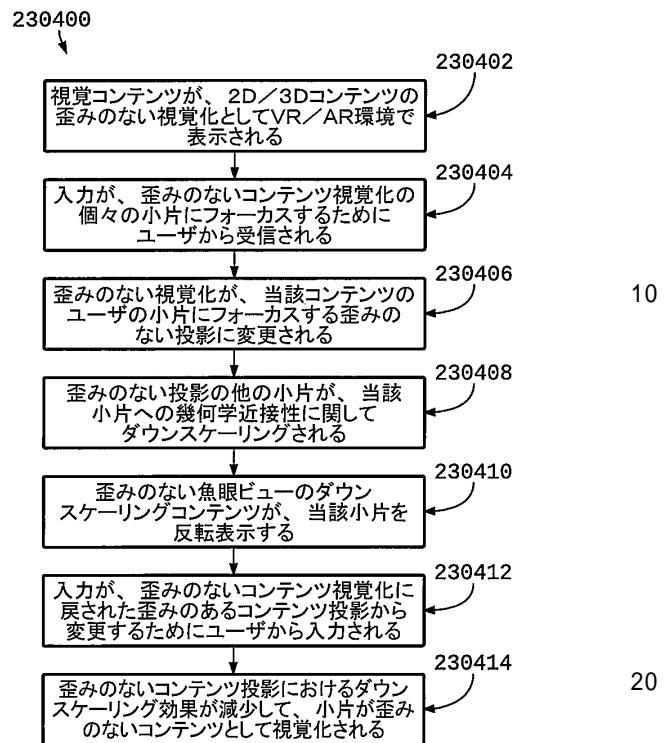
40

50

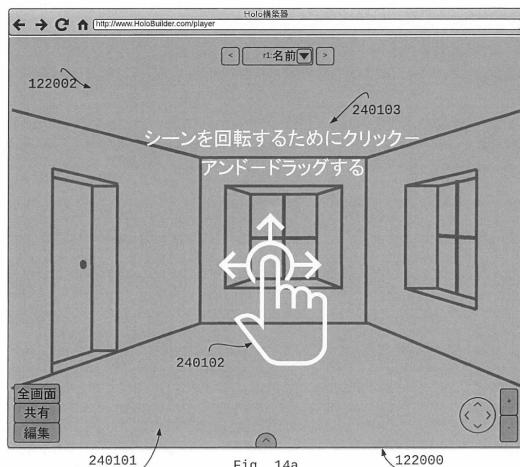
【図 1 3 c】



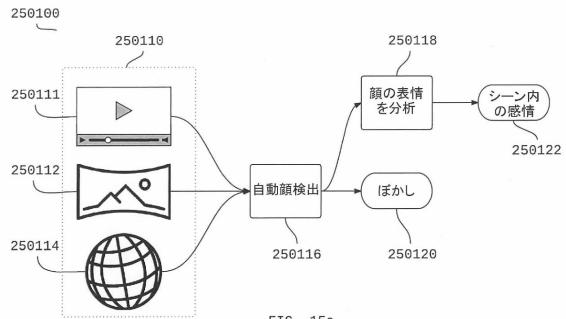
【図 1 3 d】



【図 1 4 a】



【図 1 5 a】



【図 16 a】

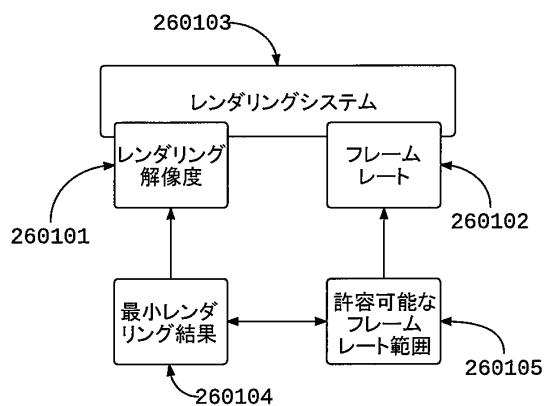


FIG. 16a

【図 17 a】

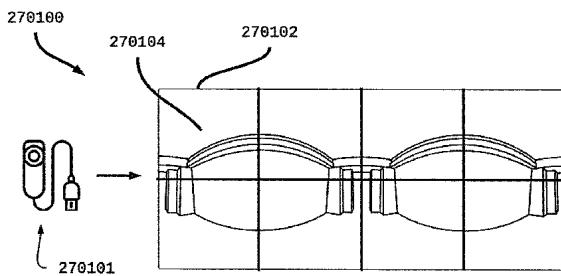


FIG. 17a

10

【図 17 b】

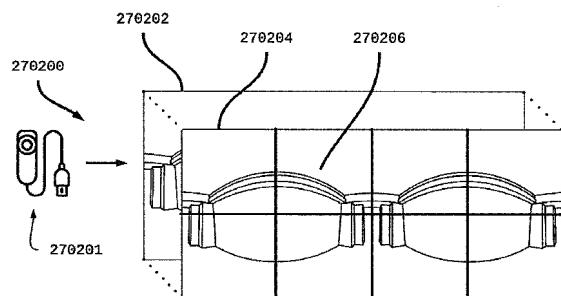


FIG. 17b

【図 17 c】

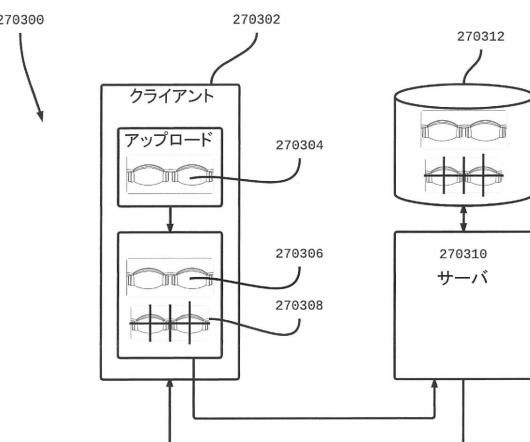


FIG. 17c

20

30

40

50

【図 17 d】

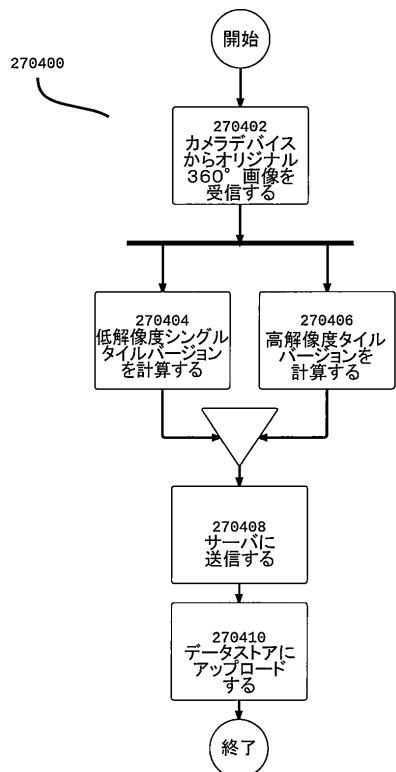
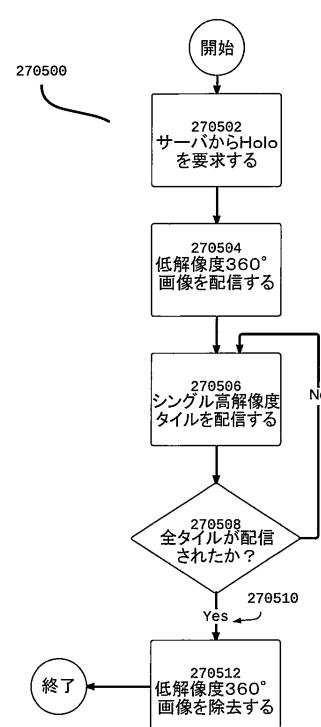


FIG. 17d

【図 17 e】



10

20

FIG. 17e

【図 18 a】

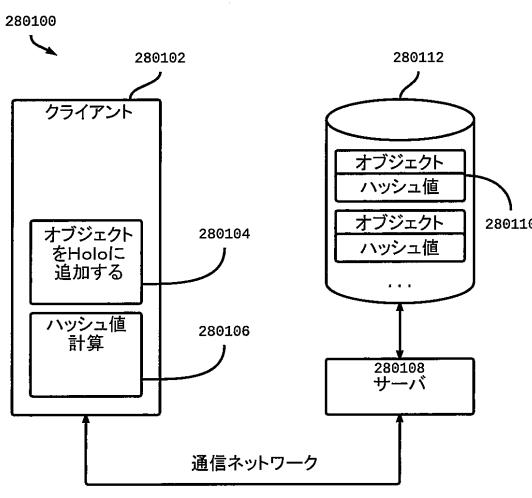
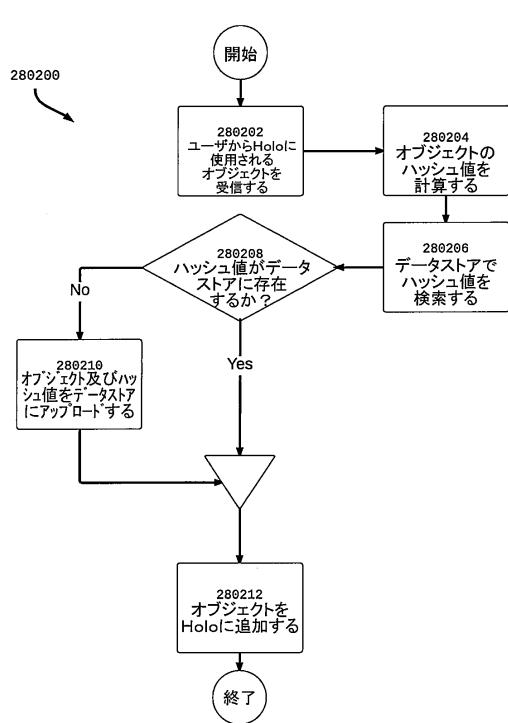


FIG. 18a

【図 18 b】



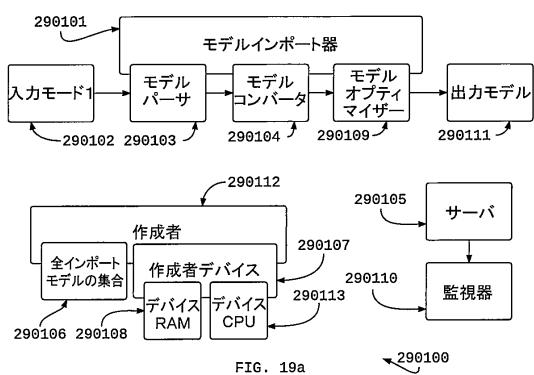
30

40

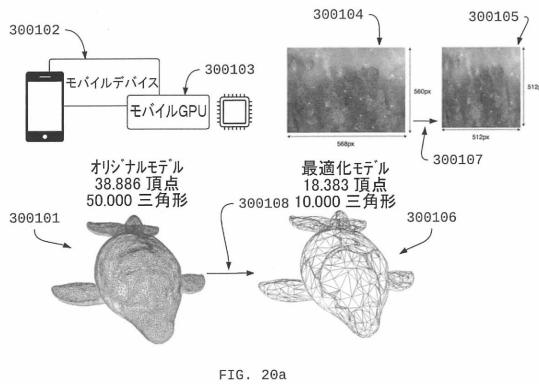
FIG. 18b

50

【図 19 a】

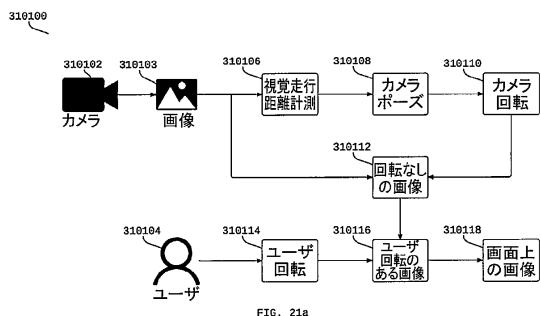


【図 20 a】

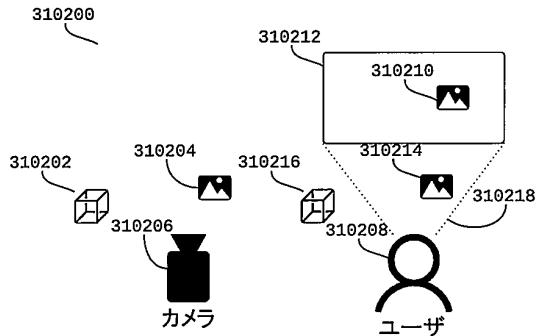


10

【図 21 a】



【図 21 b】



20

30

40

50

【図 2 1 c】

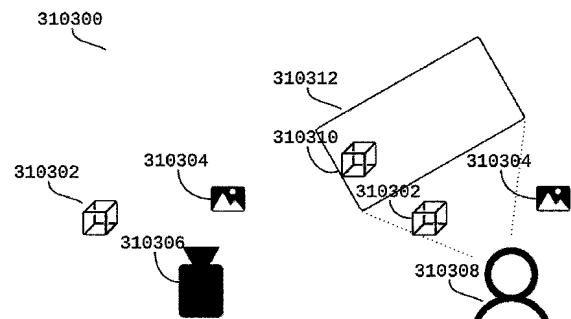


FIG. 21c

【図 2 1 d】

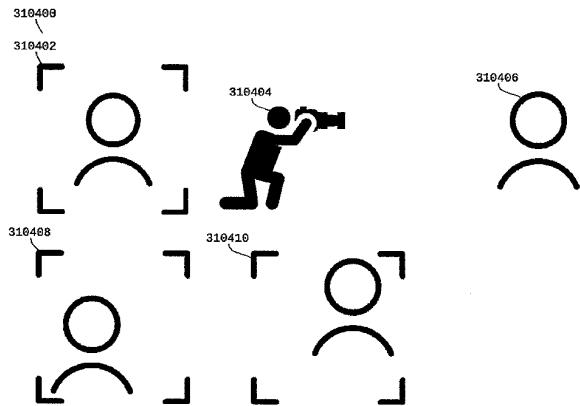


FIG. 21d

10

【図 2 2 a】

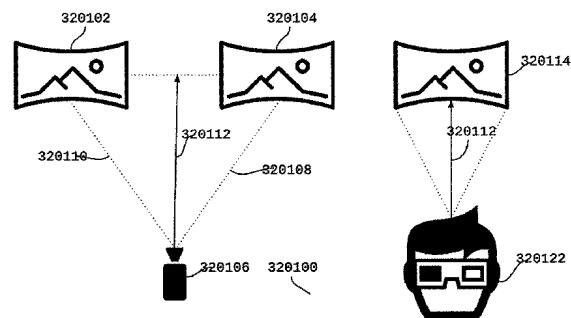


FIG. 22a

【図 2 3 a】

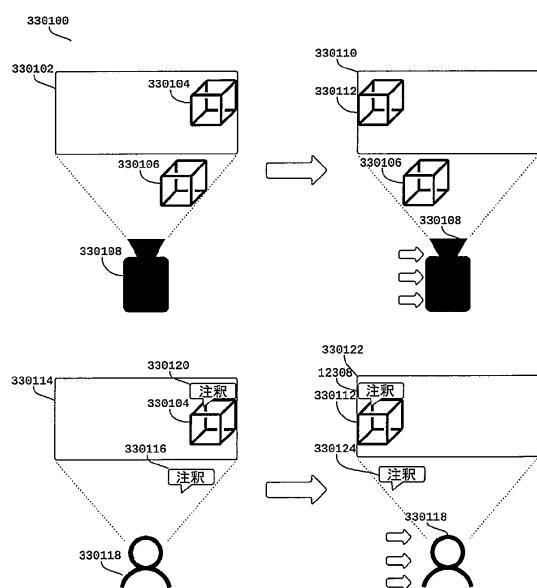


FIG. 23a

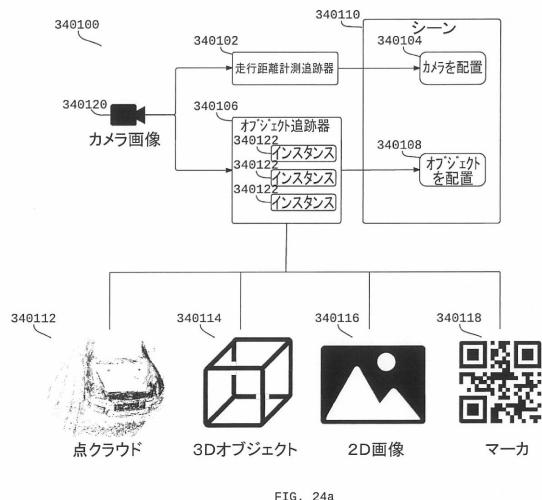
20

30

40

50

【図24a】



【図24b】

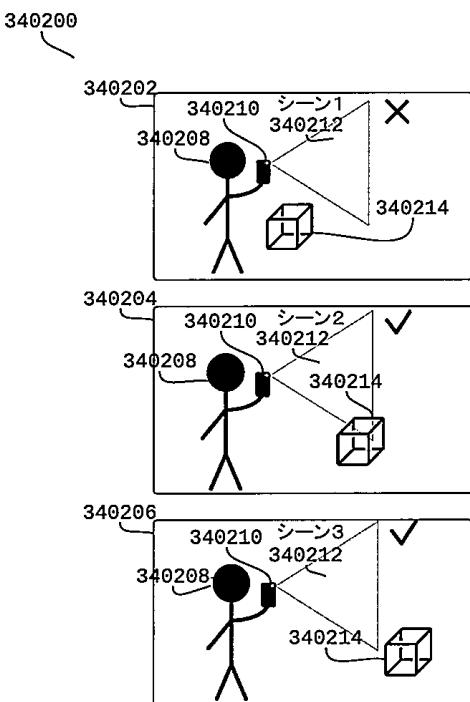
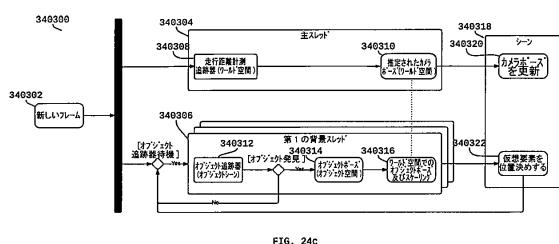


FIG. 24b

〔 24c 〕



【図25a】

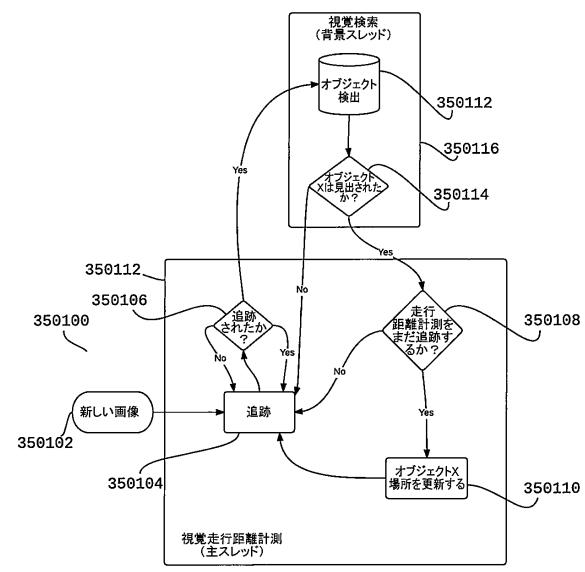


FIG. 25a

【図 25b】

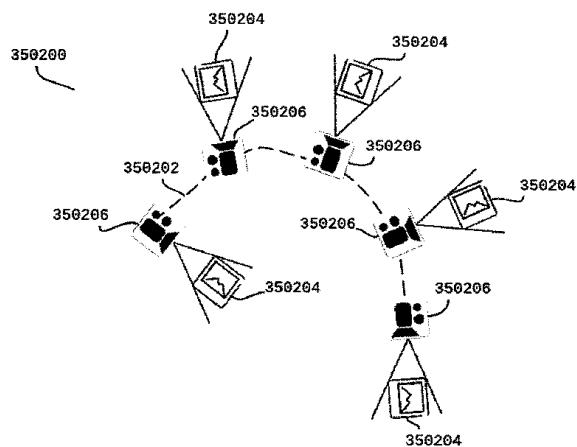


FIG. 25b

【図 25c】

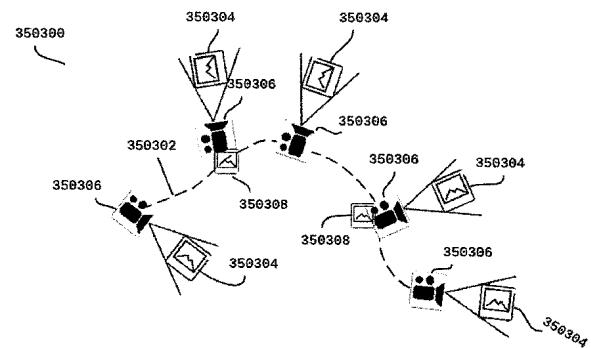


FIG. 25c

10

【図 26a】

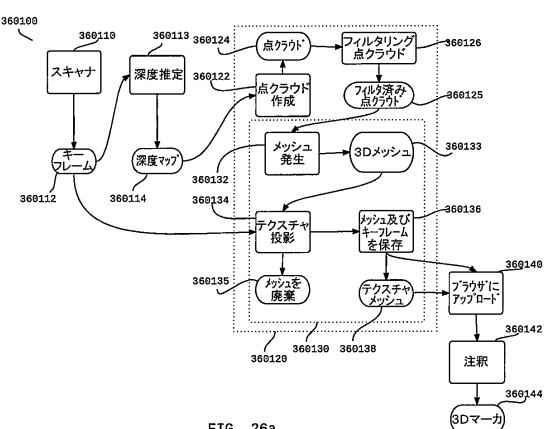


FIG. 26a

20

【図 27a】

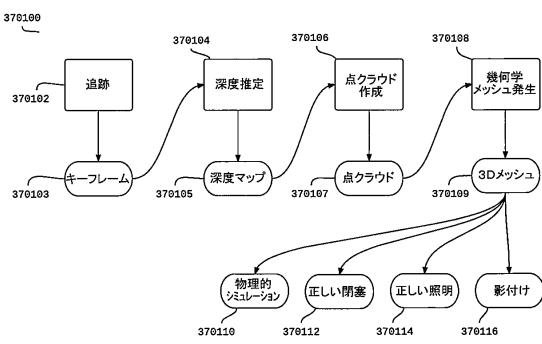


FIG. 27a

30

40

50

【図 28 a】

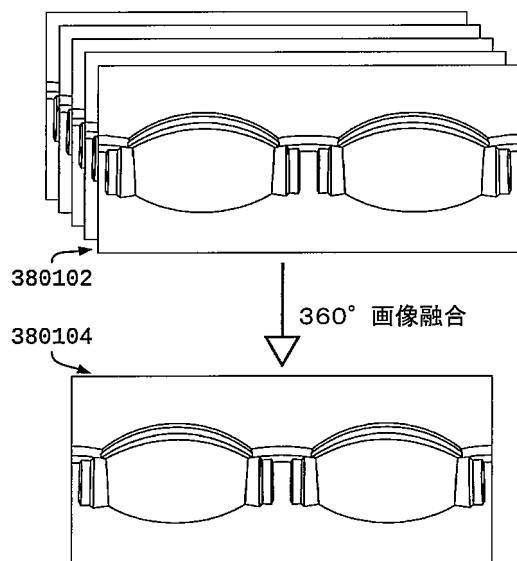


FIG. 28a

【図 28 b】

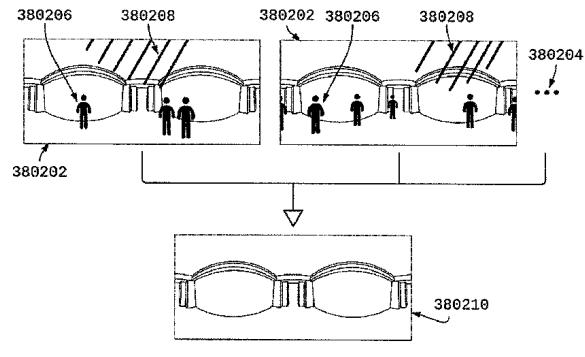


FIG. 28b

10

【図 28 c】

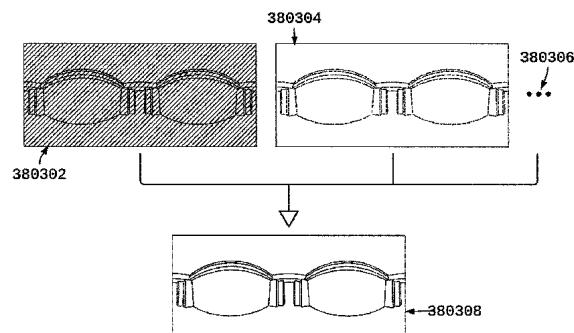


Fig. 28c

【図 29 a】

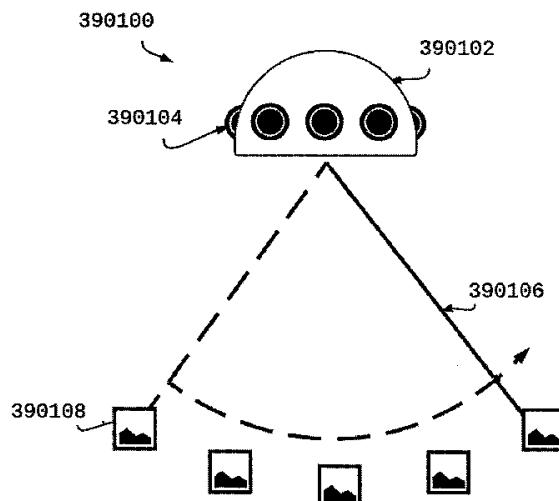


FIG. 29a

20

30

40

50

【図29b】

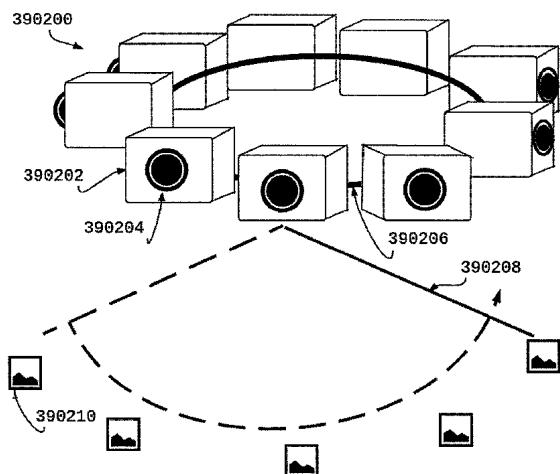


FIG. 29b

【図29c】

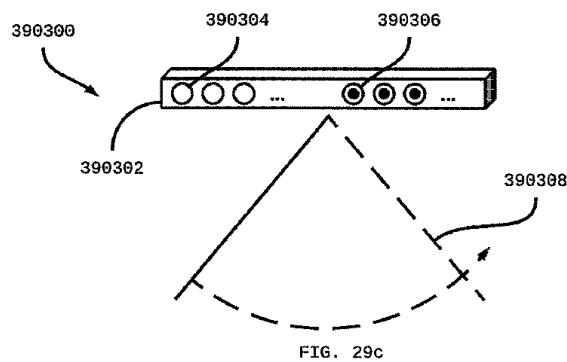


FIG. 29c

10

【図29d】

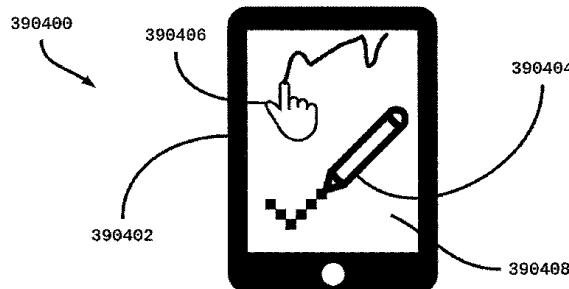
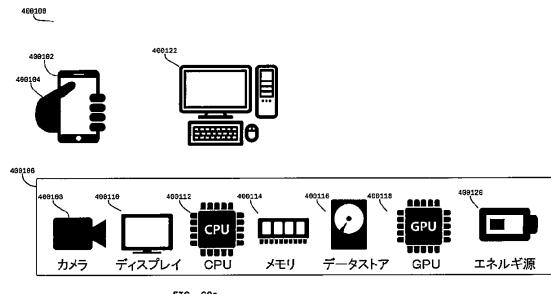


FIG. 29d

【図30a】



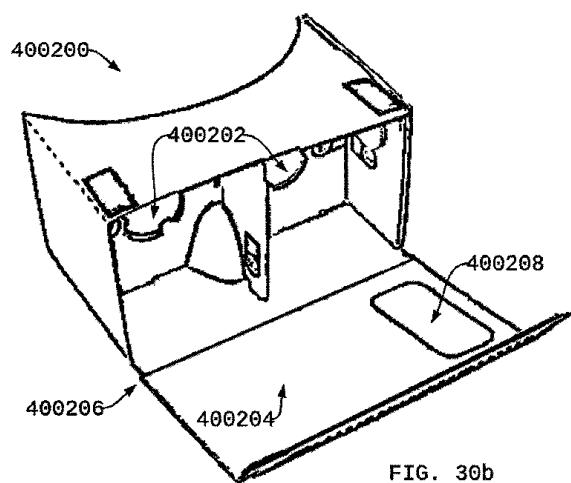
20

30

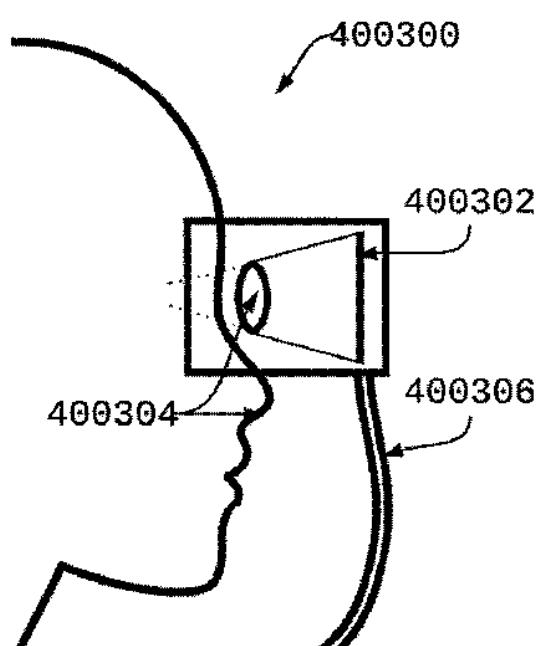
40

50

【図 30b】

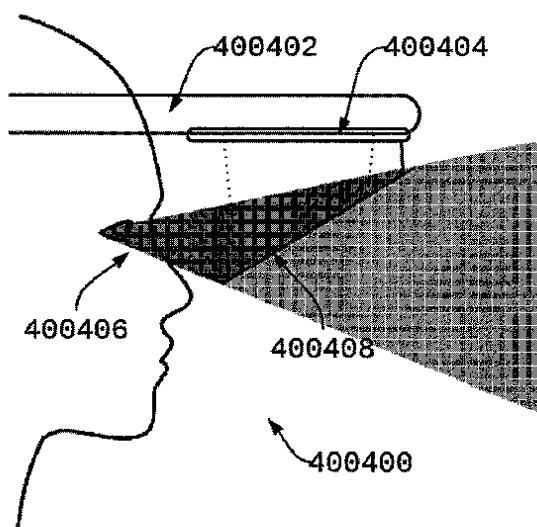


【図 30c】

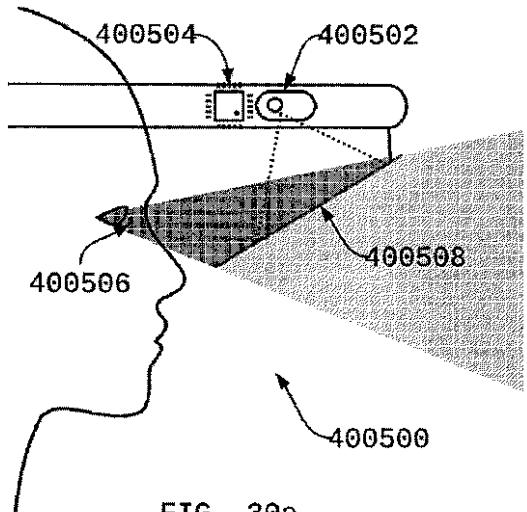


20

【図 30d】



【図 30e】



30

40

50

【図 30f】

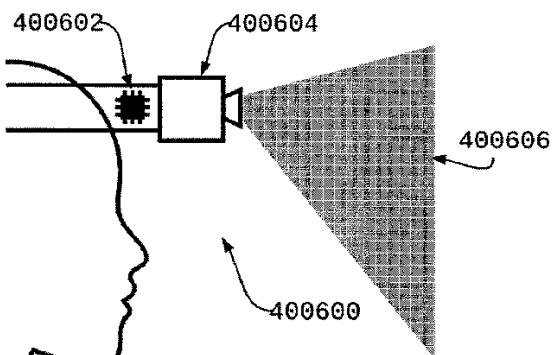


FIG. 30f

【図 31a】

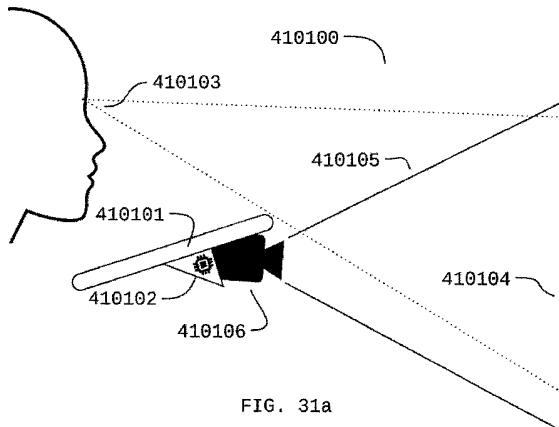


FIG. 31a

10

【図 31b】

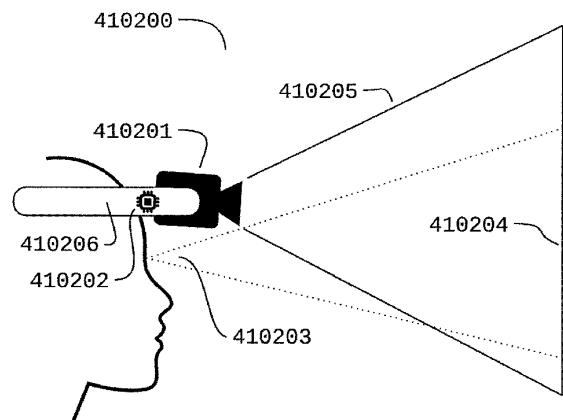
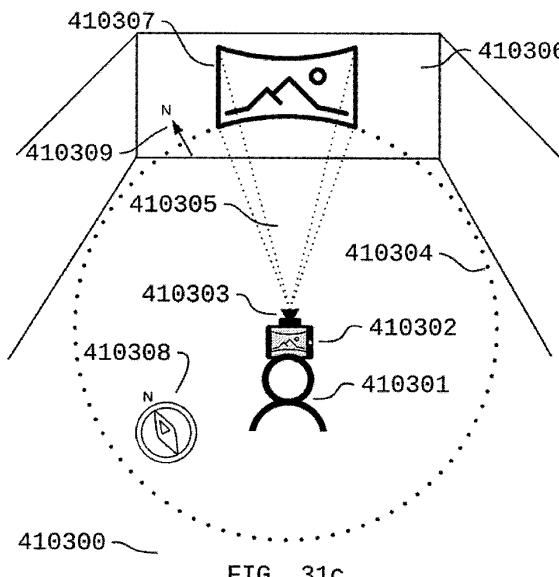


FIG. 31b

【図 31c】



20

30

40

50

---

フロントページの続き

弁理士 須田 洋之  
(74)代理人 100109335  
弁理士 上杉 浩  
(74)代理人 100120525  
弁理士 近藤 直樹  
(74)代理人 100139712  
弁理士 那須 威夫  
(72)発明者 ハイネン ジーモン  
  ドイツ連邦共和国 52064 アーヘン ヴェーバーシュトラーセ 27  
(72)発明者 トーレン ラルス  
  ドイツ連邦共和国 52064 アーヘン ハンブルガー シュトラーセ 42  
(72)発明者 アクバリ ホッホベルク モスタファ  
  アメリカ合衆国 カリフォルニア州 94102 サンフランシスコ マーケット ストリート 1390  
(72)発明者 アビディン グロリア インドラ デーワニ  
  ドイツ連邦共和国 52070 アーヘン ユーリヒヤーシュトラーセ 375  
審査官 板垣 有紀  
(56)参考文献  
  米国特許出願公開第2015/0123973 (US, A1)  
  中国特許出願公開第104992441 (CN, A)  
  米国特許出願公開第2012/0194642 (US, A1)  
(58)調査した分野 (Int.Cl. , DB名)  
  G 06 T 11/00 - 19/20