

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年3月19日(19.03.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/054585 A1

- (51) 国際特許分類:
G06T 19/00 (2011.01) G06F 3/038 (2013.01)
G06F 3/01 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/035078
- (22) 国際出願日: 2019年9月5日(05.09.2019)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2018-168698 2018年9月10日(10.09.2018) JP
- (71) 出願人: ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 野田 卓郎 (NODA, Takuro); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 井元 麻紀 (IMOTO,

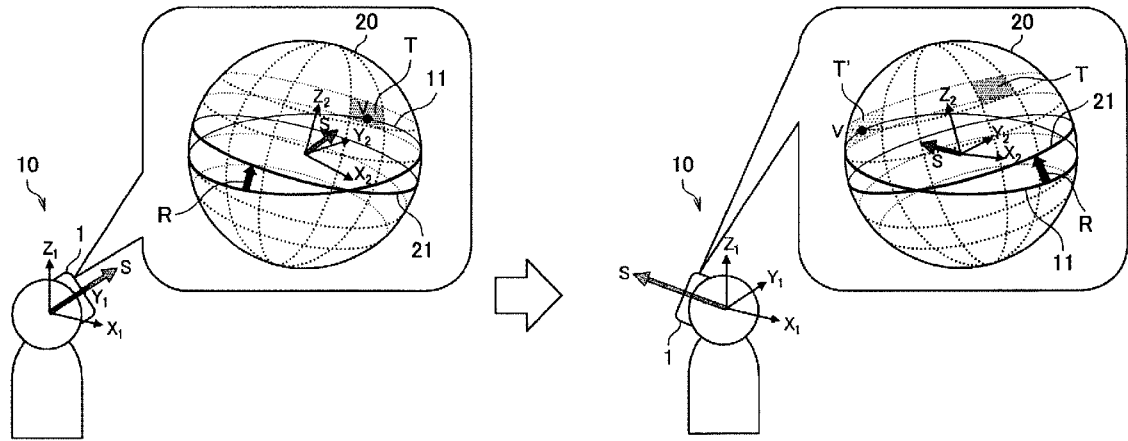
Maki); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 市川 美和 (ICHIKAWA, Miwa); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人酒井国際特許事務所 (SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎の門三井ビルディング Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: INFORMATION PROCESSING DEVICE, INFORMATION PROCESSING METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 情報処理装置、情報処理方法及びプログラム



(57) Abstract: An information processing device equipped with a generation unit (175) for generating rotation information for rotating a second space (20), on the basis of angle information indicating an angle between a first reference direction in a first space (10) and a second reference direction in the second space when a coordinate system of the first space and a coordinate system of the second space are associated with each other, and a direction related to the line of sight of user in the first space.

(57) 要約: 第1の空間(10)の座標系と第2の空間(20)の座標系とを対応付けたときの前記第1の空間における第1の基準方向と前記第2の空間における第2の基準方向との間の角度を示す角度情報、及び前記第1の空間にいるユーザの視線に関する方向に基づいて、前記第2の空間を回転させるための回転情報を生成する生成部(175)、を備える情報処理装置。



WO 2020/054585 A1

MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：情報処理装置、情報処理方法及びプログラム

技術分野

[0001] 本開示は、情報処理装置、情報処理方法及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] 近年、VR (Virtual Reality) 技術が様々な場面で活用されている。例えば、VR技術は、遠隔地にいるユーザ同士のコミュニケーション支援、及び没入感の高い視覚コンテンツの提供等の、様々な場面で活用されている。

[0003] VR技術とは、仮想空間を実空間であるかのようにユーザに知覚させる技術である。その一例として、全天球画像（上下左右全方位の360度パノラマ画像）を仮想空間として用いる技術が開発されている。

[0004] 例えば、下記特許文献1では、撮像装置により撮像された撮像画像に基づいて全天球画像を生成し、生成した全天球画像のうちユーザの頭部方向に相当する領域を表示する技術が開示されている。かかる技術によれば、ユーザが頭部方向を変化させると、全天球画像のうち変化後の頭部方向の領域が表示されるので、ユーザは、あたかも撮像された実空間にいるかのような感覚を得ることができる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：国際公開第2015/122108号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、上記の特許文献1などで提案されているVR技術は、未だ開発されてから日が浅く、さまざまな局面でVRを活用するための技術が十分に提案されているとはいいがたい。例えば、ユーザによる仮想空間と実空間との空間認識のずれを防止するための技術も、十分には提案されていないものの一つである。

[0007] そこで、本開示では、ユーザによる仮想空間と実空間との空間認識のずれを防止することが可能な仕組みを提供する。

課題を解決するための手段

[0008] 本開示によれば、第1の空間の座標系と第2の空間の座標系とを対応付けたときの前記第1の空間における第1の基準方向と前記第2の空間における第2の基準方向との間の角度を示す角度情報、及び前記第1の空間にいるユーザの視線に関する方向に基づいて、前記第2の空間を回転させるための回転情報を生成する生成部、を備える情報処理装置が提供される。

[0009] また、本開示によれば、第1の空間の座標系と第2の空間の座標系とを対応付けたときの前記第1の空間における第1の基準方向と前記第2の空間における第2の基準方向との間の角度を示す角度情報、及び前記第1の空間にいるユーザの視線に関する方向に基づいて、前記第2の空間を回転させるための回転情報をプロセッサにより生成すること、を含む情報処理方法が提供される。

[0010] また、本開示によれば、コンピュータを、第1の空間の座標系と第2の空間の座標系とを対応付けたときの前記第1の空間における第1の基準方向と前記第2の空間における第2の基準方向との間の角度を示す角度情報、及び前記第1の空間にいるユーザの視線に関する方向に基づいて、前記第2の空間を回転させるための回転情報を生成する生成部、として機能させるためのプログラムが提供される。

発明の効果

[0011] 以上説明したように本開示によれば、ユーザによる仮想空間と実空間との空間認識のずれを防止することが可能となる。なお、上記の効果は必ずしも限定的なものではなく、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書に示されたいずれかの効果、または本明細書から把握され得る他の効果が奏されてもよい。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本開示の一実施形態に係る情報処理装置の概要を説明するための図であ

る。

[図2]同実施形態に係る第2のキャリブレーション処理を説明するための図である。

[図3]同実施形態に係る情報処理装置の論理的な構成の一例を示すブロック図である。

[図4]同実施形態に係る頭部方向Sに応じた回転情報の生成処理を説明するための図である。

[図5]同実施形態に係る回転情報に基づく仮想空間の回転が行われる場合の仮想空間における頭部方向の位置の軌跡の一例を示す図である。

[図6]同実施形態に係るHMDにより表示される画面の一例を示す図である。

[図7]同実施形態に係るHMDにより実行される回転補正処理の流れの一例を示すフローチャートである。

[図8]第1の変形例に係る第2のキャリブレーション処理を説明するための図である。

[図9]第2の変形例にかかる回転補正処理について説明するための図である。

[図10]第2の変形例においてカメラ視点を上下に移動させる場合と仮想空間を回転させる場合とのカメラ視点の高さの変化量を示すグラフである。

[図11]本実施形態に係る情報処理装置のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下に添付図面を参照しながら、本開示の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

[0014] なお、説明は以下の順序で行うものとする。

1. はじめに

1. 1. 情報処理装置の概要

1. 2. 技術的課題

1. 3. 提案技術の概要
2. 構成例
3. 技術的特徴
 3. 1. ユーザの視線に関する情報の取得
 3. 2. 仮想空間情報の取得
 3. 3. 回転補正処理
 3. 4. 動作モード選択
 3. 5. 音像定位
4. 処理の流れ
5. ユースケース
6. 変形例
7. ハードウェア構成例
8. まとめ

[0015] <<1. はじめに>>

<1. 1. 情報処理装置の概要>

図1は、本開示の一実施形態に係る情報処理装置の概要を説明するための図である。図1に示した例では、情報処理装置1は、HMD (Head Mounted Display) である。実空間10 (第1の空間に相当) にいるユーザは、HMD1を装着し、仮想空間20 (第2の空間に相当) に関するVRコンテンツを鑑賞する。なお、VRコンテンツとは、仮想空間20の画像データを含む。VRコンテンツは、仮想空間20の音声データを含んでいてもよい。以下では、一例として、仮想空間20は全天球画像であるものとする。なお、仮想空間20は、半天球画像 (上90度左右360度のパノラマ画像) 又はその他の任意の撮像範囲を有する画像であってもよい。

[0016] HMD1は、VRコンテンツを再生する情報処理装置の一例である。HMD1は、画像を表示可能な表示部がユーザの目の前に位置するようにして、ユーザの頭部に装着される。そして、HMD1は、VRコンテンツを再生 (例えば、表示及び/又は音声出力) する。VRコンテンツを再生する情報処

理装置は、HMD 1の他にも、スマートフォン、タブレット端末又はプロジェクタ等により実現されてもよい。

[0017] 実空間10の座標系は、 X_1 軸、 Y_1 軸及び Z_1 軸により定義される。 X_1 軸及び Y_1 軸は、実空間10の水平面11を定義する座標軸である。詳しくは、 Y_1 軸は第1の基準方向の水平成分に一致する座標軸であり、 X_1 軸は Y_1 軸に直交する座標軸である。また、 Z_1 軸は、実空間10の鉛直方向に一致する座標軸である。第1の基準方向とは、ユーザにとって見やすい方向であり、典型的には実空間10の水平面11の方向である。実空間10の原点は、ユーザの視点又は頭部であり、実空間10の水平面11とは、実空間10の原点を通る水平面であるものとする。また、第1の基準方向とは、実空間10の原点を一端とする他端への方向である。

[0018] 仮想空間20の座標系は、 X_2 軸、 Y_2 軸、及び Z_2 軸により定義される。 X_2 軸及び Y_2 軸は、仮想空間20の水平面21を定義する座標軸である。詳しくは、 Y_2 軸は第2の基準方向の水平成分に一致する座標軸であり、 X_2 軸は Y_2 軸に直交する座標軸である。また、 Z_2 軸は、仮想空間20の鉛直方向に一致する座標軸である。第2の基準方向とは、仮想空間20における特定の位置（以下、対象位置とも称する）の方向である。対象位置は、典型的には、仮想空間20のうちユーザが見たい、又はユーザに見せたい位置である。仮想空間20の水平面21とは、VRコンテンツのカメラ位置を原点する水平面であるものとする。仮想空間20の原点は、VRコンテンツのカメラ位置であり、仮想空間20の水平面21とは、仮想空間20の原点を通る水平面であるものとする。また、第2の基準方向とは、仮想空間20の原点を一端とする他端への方向である。

[0019] HMD 1は、まず、実空間10に対する仮想空間20の姿勢を決定する、キャリブレーション処理を行う。以下、キャリブレーション処理について説明する。

[0020] (1) 第1のキャリブレーション処理

典型的なVR技術においては、キャリブレーション処理において、実空間

10の原点と仮想空間20の原点とを一致させた上で、実空間10の水平面11と仮想空間20の水平面21とを一致させる処理が行われる。このようなキャリブレーション処理を、第1のキャリブレーション処理とも称する。

[0021] 図1の左図は、第1のキャリブレーション処理後の初期状態における実空間10及び仮想空間20の様子を示している。なお、初期状態とは、頭部方向と第1の基準方向とが一致する状態を指す。これに対し、初期状態以外の状態、即ち頭部方向と第1の基準方向とが一致しない状態を、変化状態とも称する。図1の右図は、第1のキャリブレーション処理後の変化状態における実空間10及び仮想空間20の様子を示している。

[0022] 図1の左図に示す例では、第1のキャリブレーション処理により、 X_1 軸と X_2 軸とが一致し、 Y_1 軸と Y_2 軸とが一致し、 Z_1 軸と Z_2 軸とが一致する。これにより、ユーザが重力方向に基づいて知覚する実空間10の空間認識（実空間10の水平面11及び鉛直方向の認識）と、ユーザが見る仮想空間20の画像に基づいて知覚する仮想空間20の空間認識（仮想空間20の水平面21及び鉛直方向の認識）と、が一致することとなる。従って、ユーザは、違和感なく仮想空間20を鑑賞することができる。

[0023] HMD1は、VRコンテンツを表示する。その際、HMD1は、図1の左図に示すように、仮想空間20のうち、ユーザの視線に関する方向Sの位置Vの画像（例えば、位置Vを中心とする所定領域の画像）を表示する。ユーザの視線に関する方向Sとは、ユーザの視線方向であってもよいし、ユーザの頭部方向であってもよい。視線方向とは、眼球の方向（例えば、注視点の方向）を意味する。頭部方向とは、顔の向きを意味する。以下では、ユーザの視線に関する方向Sは、頭部方向であるものとして説明する。

[0024] キャリブレーション処理後、ユーザが頭部方向Sを変化させると、HMD1は、仮想空間20におけるユーザの頭部方向Sの位置Vの画像を表示する。図1の右図に示した例では、HMD1は、仮想空間20のうち変化後の頭部方向Sの位置Vの画像を表示する。このようにして、ユーザは、VRコンテンツ内で360度ぐるりと回りを見渡す体験を享受することができる。

[0025] (2) 第2のキャリブレーション処理

第1の基準方向（即ち、ユーザにとって見やすい方向）のピッチ角と第2の基準方向（即ち、対象位置の方向）のピッチ角とは、一致することが望ましい。その場合、ユーザは、見やすい方向に頭部方向Sを向けながら（例えば、頭を上下に傾けずに）、対象位置を含む領域（例えば、対象位置を中心とする所定領域、以下、対象領域とも称する）の画像を鑑賞することができるためである。ここでのピッチ角とは、実空間10の水平面11を基準とする上下方向の回転角度であるものとする。例えば、ユーザの頭部方向Sの水平成分が Y_1 軸と一致する場合、ピッチ軸は X_1 と一致し、ピッチ角は X_1 軸まわりの回転角度となる。

[0026] しかし、第1のキャリブレーション処理を行った場合、第1の基準方向のピッチ角と第2の基準方向のピッチ角とが一致しない場合がある。そこで、本実施形態に係るHMD1は、第2のキャリブレーション処理を行う。第2のキャリブレーション処理について、図2を参照して説明する。

[0027] 図2は、本実施形態に係る第2のキャリブレーション処理を説明するための図である。図2の左図は、第1のキャリブレーション処理後の初期状態における実空間10及び仮想空間20の様子を示しており、図2の右図は、第2のキャリブレーション処理後の初期状態における実空間10及び仮想空間20の様子を示している。

[0028] 図2の左図に示すように、第1のキャリブレーション処理により、実空間10の水平面11と仮想空間20の水平面21とが一致している。しかし、対象領域Tの方向は、実空間10の水平面11から上にずれている（即ち、ピッチ角 $\neq 0$ ）。そのため、ユーザは、対象領域Tの画像をHMD1に表示させるために、即ち、位置Vと対象領域Tとを一致させるために、ピッチ軸まわりに頭部方向Sを回転させて、頭部方向Sを対象領域Tの方向に向けることが要される。つまり、ユーザは、対象領域Tの画像を鑑賞するために、頭を上を傾けることが強いられる。VRコンテンツの鑑賞時間が長時間にわたり得ることを考慮すれば、その負担は無視できない。

[0029] その対策として、キャリブレーション処理において、予め仮想空間20を回転させて、第1の基準方向と、第2の基準方向とを一致させることが挙げられる。このようなキャリブレーション処理を、第2のキャリブレーション処理とも称する。第2のキャリブレーション処理により、実空間10の水平面11と仮想空間20の水平面21とがずれる。その結果、図2の右図に示すように、対象領域Tの方向は、実空間10の水平面11上に位置することとなり（即ち、ピッチ角 $\neq 0$ ）、初期状態における頭部方向Sの位置Vと対象領域Tとが一致するようになる。そのため、ユーザは、ピッチ軸まわりに頭部方向Sを回転させずとも、対象領域Tの画像をHMD1に表示させることができる。つまり、ユーザは、頭を上下に傾けずとも、対象領域Tの画像を鑑賞することができる。よって、第1のキャリブレーション処理が行われる場合にユーザにかかっていた負担が解消される。

[0030] <1. 2. 技術的課題>

しかし、第2のキャリブレーション処理を行うと、実空間10の水平面11と仮想空間20の水平面21とがずれることとなる。このままの状態、ユーザが実空間10の水平面11に沿って（即ち、 Z_1 軸まわりで）頭部方向Sを回転させると、図2の右図に示すように、実空間10の水平面11に沿う軌跡V'上の仮想空間20の位置 $V_1 \sim V_4$ の画像が順に表示されることとなる。軌跡V'は、仮想空間20の水平面21と交錯する。よって、ユーザが実空間10の水平面11に沿って頭部方向Sを回転させても、仮想空間20の水平面21と平行でない軌跡V'上の領域の画像が表示されてしまう。そのため、ユーザによる実空間10の空間認識と仮想空間20の空間認識とが一致しなくなり、ユーザに違和感を与えてしまうこととなる。

[0031] そこで、第2のキャリブレーション処理が行われる場合に、ユーザによる仮想空間と実空間との空間認識のずれを防止するための仕組みが提供されることが望ましい。

[0032] <1. 3. 提案技術の概要>

提案技術では、まず、第2のキャリブレーション処理が実行される。上述

したように、ユーザは、頭を上下に傾けずとも、対象領域 T の画像を鑑賞することができるので、第 1 のキャリブレーション処理が行われる場合にユーザにかかっていた負担が解消される。

[0033] さらに、提案技術では、変化状態において、第 2 のキャリブレーション処理において行った仮想空間 20 の回転と同様の回転を、ユーザの頭部方向 S を基準として行う。これにより、頭部方向 S に対して常に仮想空間 20 が傾くようになり、ユーザが実空間 10 の水平面 11 に沿って頭部方向 S を回転させると、仮想空間 20 の水平面 21 と平行な軌跡上の領域の画像が表示されるようになる。このようにして、ユーザによる仮想空間と実空間との空間認識のずれが防止される。

[0034] <<2. 構成例>>

図 3 は、本実施形態に係る情報処理装置 1（例えば、HMD 1）の論理的な構成の一例を示すブロック図である。図 3 に示すように、HMD 1 は、センサ部 110、操作入力部 120、通信部 130、表示部 140、音声出力部 150、記憶部 160、及び制御部 170 を含む。

[0035] （1）センサ部 110

センサ部 110 は、HMD 1 又はユーザに関する各種情報を検出する機能を有する。

[0036] 例えば、センサ部 110 は、ユーザの眼を撮像するための撮像部を含む。撮像部は、撮像レンズ、絞り、ズームレンズ、及びフォーカスレンズ等により構成されるレンズ系、レンズ系に対してフォーカス動作やズーム動作を行わせる駆動系、及びレンズ系で得られる撮像光を光電変換して撮像信号を生成する固体撮像素子アレイ等を有する。撮像部は、ユーザの眼を撮像し、撮像画像のデータを制御部 170 に出力する。

[0037] 例えば、HMD 1 は、ジャイロセンサを含む。ジャイロセンサは、HMD 1 の角速度を検出する。ジャイロセンサは、圧電振動子又はシリコン振動子等の振動子を含み、振動する振動子に加わるコリオリの力に基づいて角速度を検知する。ジャイロセンサは、検出した角速度を示す情報を制御部 170

に出力する。

[0038] 例えば、HMD 1は、加速度センサを含む。加速度センサは、HMD 1の加速度を検知する。加速度センサは、光学方式、又は半導体方式等の任意の検出方式により加速度を検出する。加速度を検知する軸数は任意であり、例えば3軸であってもよい。加速度センサは、検出した加速度を示す情報を制御部170に出力する。

[0039] 例えば、HMD 1は、方位センサを含む。方位センサは、HMD 1の方位を検出する機能を有する。例えば、方位センサは、地磁気センサを含み、地磁気センサにより検知された方位を示す情報と、HMD 1における地磁気センサの設置姿勢とに基づいて、HMD 1が向く方向（例えば、上述した頭部方向S）を検出する。HMD 1は、検出した方位を示す情報を制御部170に出力する。

[0040] (2) 操作入力部120

操作入力部120は、ユーザからの操作入力を受け付ける機能を有する。例えば、操作入力部120は、ユーザからのキャリブレーション開始指示及び動作モード選択指示の入力を受け付ける。操作入力部120は、ユーザからの操作入力情報を制御部170に出力する。

[0041] (3) 通信部130

通信部130は、他の装置と情報を送受信するインタフェースである。通信部130は、LAN (Local Area Network)、無線LAN、Wi-Fi (登録商標)、Bluetooth (登録商標) 又はNFC (Near Field Communication) 等の有線又は無線の任意の通信規格に準拠して通信を行う。

[0042] (4) 表示部140

表示部140は、画像を表示する機能を有する。表示部140は、出力制御部177による制御に基づいて、仮想空間20の画像を表示する。

[0043] (5) 音声出力部150

音声出力部150は、音を出力する機能を有する。音声出力部150は、出力制御部177による制御に基づいて、仮想空間20の音声を出力する。

[0044] (6) 記憶部 160

記憶部 160 は、HMD 1 の動作のための情報を一時的に又は非一時的に記憶する機能を有する。記憶部 160 は、例えば、VR コンテンツを記憶したり、第 2 のキャリブレーション処理が実行させる度に回転情報生成部 175 により生成される角度情報を記憶したりする。

[0045] (7) 制御部 170

制御部 170 は、HMD 1 内の動作全般を制御する機能を有する。図 3 に示すように、制御部 170 は、視線関連方向取得部 171、仮想空間情報取得部 173、回転情報生成部 175、出力制御部 177、及び動作モード選択部 179 を含む。

[0046] 視線関連方向取得部 171 は、実空間 10 にいるユーザの視線に関する方向を取得する機能を有する。視線関連方向取得部 171 は、取得したユーザの視線に関する方向を示す情報を、回転情報生成部 175 に出力する。

[0047] 仮想空間情報取得部 173 は、仮想空間 20 の情報である仮想空間情報を取得する機能を有する。仮想空間情報取得部 173 は、取得した仮想空間情報を出力制御部 177 に出力する。

[0048] 回転情報生成部 175 は、仮想空間 20 を回転させるための情報である回転情報を生成する生成部として機能する。回転情報生成部 175 は、生成した回転情報を出力制御部 177 に出力する。

[0049] 出力制御部 177 は、仮想空間情報及び回転情報に基づいて、出力装置にユーザへの出力情報を出力させる機能を有する。例えば、出力制御部 177 は、仮想空間情報及び回転情報に基づいて、出力制御情報を生成する。次いで、出力制御部 177 は、出力制御情報を表示部 140 及び音声出力部 150 に出力して、仮想空間 20 の画像を表示部 140 に出力させ、仮想空間 20 の音声を音声出力部 150 に出力させる。

[0050] 動作モード選択部 179 は、出力制御部 177 の動作モードを選択する機能を有する。動作モード選択部 179 は、選択した動作モードを示す情報を出力制御部 177 に出力して、出力制御部 177 の動作モードを切り替える

。

[0051] <<3. 技術的特徴>>

<3. 1. ユーザの視線に関する情報の取得>

視線関連方向取得部171は、実空間10にいるユーザの視線に関する方向を取得する。上述したように、本明細書では、ユーザの視線に関する方向は頭部方向であるものとして説明するが、ユーザの視線に関する方向は視線方向であってもよい。例えば、視線関連方向取得部171は、センサ部110に含まれるジャイロセンサ、加速度センサ、及び／又は方位センサの検出結果に基づいて、ユーザの頭部の位置及び姿勢を演算し、ユーザの頭部の姿勢に基づいてユーザの頭部方向を演算する。また、例えば、視線関連方向取得部171は、センサ部110に含まれる撮像部により撮像されたユーザの眼の画像を対象に画像認識処理を行い、画像認識結果とユーザの頭部の位置及び姿勢の演算結果とに基づいて、ユーザの視線方向を演算する。

[0052] <3. 2. 仮想空間情報の取得>

仮想空間情報取得部173は、仮想空間情報を取得する。仮想空間情報は、上述したVRコンテンツに相当する。仮想空間情報は、仮想空間20の画像データ及び／又は仮想空間20の音声データを含む。仮想空間情報取得部173は、通信部130を介してVRコンテンツを受信したり、記憶部160に記憶されたVRコンテンツを読み出したりすることで、VRコンテンツを取得する。

[0053] <3. 3. 回転補正処理>

(1) 第1の基準方向及び第2の基準方向の設定

第1の基準方向とは、上述したように、ユーザにとって見やすい方向であり、典型的には実空間10の水平面11の方向である。例えば、第1の基準方向は、第2のキャリブレーション処理開始時の頭部方向Sの水平成分として設定されてもよい。また、第1の基準方向は、HMD1の使用開始時の頭部方向Sの水平成分、又はユーザが正面を向いたときの頭部方向Sの水平成分として、設定されてもよい。他にも、第1の基準方向は、VRコンテンツ

に付随する情報として予め設定されてもよい。

[0054] 第2の基準方向とは、上述したように、仮想空間20における特定の位置（以下、対象位置とも称する）の方向である。対象位置は、典型的には、仮想空間20のうちユーザが見たい、又はユーザに見せたい位置である。対象位置は、人の顔又は建物等のオブジェクトの位置であってもよいし、空の一点等のオブジェクト以外の位置であってもよい。対象位置は、VRコンテンツに付随する情報として予め設定されていてもよい。他にも、対象位置は、ユーザにより設定されてもよい。例えば、対象位置は、ユーザの頭部方向又は視線方向に基づいて設定されてもよい。具体的には、ユーザが、仮想空間20のあるオブジェクトに頭部方向Sを見ている状態でキャリブレーション開始指示を入力すると、当該オブジェクトの位置を特定位置とする第2のキャリブレーション処理が実行され得る。その際、当該オブジェクト上の頭部方向又は視線方向の位置が特定位置として設定されてもよいし、当該オブジェクトの中心位置が特定位置として設定されてもよい。後者の例としては、ユーザが仮想空間20における人の眼を注視していた場合、当該人の顔の中心位置が対象位置として設定されてもよい。これらより、ユーザは、仮想空間20内の任意の位置を見やすい方向に配置させることが可能となる。

[0055] (2) 角度情報の取得

回転情報生成部175は、第2のキャリブレーション処理のための角度情報を取得する。第2のキャリブレーション処理とは、角度情報を取得すること、及び角度情報に基づいて仮想空間20を回転させることを含む。角度情報に基づく仮想空間20の回転は、後述する回転補正処理により実現される。

[0056] 回転情報生成部175は、実空間10の座標系と仮想空間20の座標系とを対応付けたときの、実空間10における第1の基準方向と仮想空間20における第2の基準方向との間の角度を示す角度情報を取得する。ここでの実空間10の座標系と仮想空間20の座標系とを対応付けとは、第1のキャリブレーション処理と同様に、実空間10の原点と仮想空間20の原点とを一

致させ、実空間10の水平面11と仮想空間20の水平面21とを一致させることを意味する。例えば、回転情報生成部175は、 X_1 軸と X_2 軸とを一致させ、 Y_1 軸と Y_2 軸とを一致させ、 Z_2 軸と Z_2 軸とを一致させた上で、第1の基準方向と第2の基準方向との間の角度を示す角度情報を取得する。ここでの角度情報は、第1の基準方向と第2の基準方向との間の、実空間10における水平面11を基準とした上下の方向の角度を示す情報である。より簡易には、角度情報は、第1の基準方向のピッチ角と第2の基準方向のピッチ角との差である。

[0057] 回転情報生成部175は、ユーザから操作入力部120に入力されたキャリアレーション開始指示に基づいて、角度情報を取得してもよい。また、角度情報の取得タイミングは、VRコンテンツに付随する情報として予め設定されてもよい。例えば、特定位置に対応するオブジェクトの高さが変化した場合には、回転情報生成部175は、変化後のオブジェクトを特定位置として設定し、角度情報を取得する。この場合、仮想空間20におけるオブジェクトの移動等に起因して第1の基準方向と第2の基準方向とが一致しなくなったときに、再度、第1の基準方向と第2の基準方向とを一致させることが可能となる。

[0058] 回転情報生成部175は、角度情報を生成すると、生成した角度情報を記憶部160に記憶させる。その後、回転情報生成部175は、記憶された角度情報を継続的に利用しながら、後述する回転補正処理を行う。他方、回転情報生成部175は、角度情報を再生成した場合、記憶部160に記憶された角度情報を再生成した角度情報に更新する。

[0059] (2) 頭部方向に応じた回転補正処理

回転情報生成部175は、角度情報、及び実空間10にいるユーザの視線に関する方向S（例えば、頭部方向）に基づいて、仮想空間20を回転させるための回転情報を生成する。ここでの回転とは、実空間10の原点と仮想空間20の原点とを一致させた上で、実空間10の原点を通る水平面11の任意の軸を回転軸として、仮想空間20を回転させることを指す。

- [0060] 回転情報は、仮想空間20を、実空間10における水平面11を基準とした上下の方向に回転させるための情報である。より詳しくは、回転情報は、角度情報が示す角度の分、第2の基準方向から第1の基準方向への方向に、頭部方向Sに対して仮想空間20を回転させるための情報である。頭部方向Sに対して仮想空間20を回転させるとは、頭部方向Sに直交し且つ実空間10の原点を通る水平面11の回転軸まわりに（即ち、ピッチ軸周りに）、仮想空間20を回転させることを指す。
- [0061] そして、出力制御部177は、生成された回転情報を用いて仮想空間20を回転させ、回転させた仮想空間20を示す情報を表示部140に表示させる。詳しくは、出力制御部177は、回転情報を用いた回転後の仮想空間20における、ユーザの頭部方向Sの位置の画像を生成し、表示部140に表示させる。このような、回転情報を用いて仮想空間20を回転させることを、回転補正処理とも称する。回転補正処理を行うことで、以下に説明するように、ユーザによる実空間10の空間認識と仮想空間20の空間認識とを一致させて、ユーザに違和感を与えないようにすることが可能となる。
- [0062] また、回転情報生成部175は、頭部方向Sが変化する度に、回転情報を生成する。詳しくは、回転情報生成部175は、変化状態において、角度情報と変化後の頭部方向Sとに基づいて回転情報を再生成する。これにより、変化状態において、ユーザによる実空間10の空間認識と仮想空間20の空間認識とを、継続的に一致させることが可能となる。
- [0063] 以下、図4及び図5を参照しながら回転補正処理について具体的に説明する。
- [0064] 図4は、本実施形態に係る頭部方向Sに応じた回転情報の生成処理を説明するための図である。図4の左図は、第2のキャリブレーション処理後の初期状態における実空間10及び仮想空間20の様子を示している。図4の右図は、第2のキャリブレーション処理後の変化状態において回転補正処理を適用する場合の実空間10及び仮想空間20の様子を示している。
- [0065] 図4の左図の左図に示すように、第2のキャリブレーション処理が実行さ

れたことで、第1の基準方向（初期状態における頭部方向S）と第2の基準方向（対象領域Tの方向）とが一致している。仮想空間20の回転量Rは、第2のキャリブレーション処理において生成された角度情報が示す回転量である。

[0066] 変化状態においては、ユーザが実空間10の水平面11に沿って（即ち、 Z_1 軸まわりで）頭部方向Sを回転させると、回転情報生成部175は、角度情報と変化後の頭部方向Sとに基づいて回転情報を再生成し、再生成した回転情報に基づいて仮想空間20を回転させる。より詳しくは、図4の右図に示すように、回転量Rの分、変化後の頭部方向Sに対して仮想空間20を回転させる。図4の左図に示す回転量Rと図4の右図に示す回転量Rは同一である。これにより、変化後の頭部方向Sの位置Vが、仮想空間20における領域T'に一致することとなる。領域T'について、図5を参照して詳しく説明する。

[0067] 図5は、本実施形態に係る回転情報に基づく仮想空間20の回転が行われる場合の仮想空間20における頭部方向Sの位置Vの軌跡V'の一例を示す図である。図5に示すように、回転情報に基づく仮想空間20の回転が行われる場合、頭部方向Sの位置Vの軌跡V'は、対象領域Tを通り、且つ、仮想空間20における水平面21と平行である。そして、図4の右図に示した領域T'は、この軌跡V'上の領域である。つまり、回転情報に基づく仮想空間20の回転が行われる場合、ユーザが実空間10の水平面11に沿って頭部方向Sを回転させると、仮想空間20の水平面21と平行な軌跡V'上の領域の画像が表示される。そのため、ユーザによる実空間10の空間認識と仮想空間20の空間認識とが一致する。よって、図2の右図を参照して説明した違和感を、ユーザに与えることを防止することが可能となる。

[0068] なお、上記では、ユーザが実空間10の水平面11に沿って（即ち、 Z_1 軸）まわりで頭部方向Sを回転させるものとして説明したが、もちろん、ユーザは、実空間10の水平面11と交錯するように頭部方向Sを回転させ得る。この場合でも、上述した効果は同様にして発揮される。

[0069] (3) 回転情報の詳細

回転情報の内容について詳しく説明する。回転情報は、仮想空間20を回転させるためのクォータニオン q を含んでいてもよい。クォータニオン q は、次式により表される。

$$q = q_h \cdot q_t \cdot q_h^{-1} \quad \dots (1)$$

[0070] ここで、 q_t は、第2の基準方向を第1の基準方向に一致させるための実空間10における水平面11を基準とした上下の方向での回転を表すクォータニオンである。クォータニオン q_t は、角度情報に基づいて生成される。また、 q_h は、頭部方向 S と第1の基準方向との実空間10における水平面11での回転（即ち、 Z_1 軸まわりの回転）を表すクォータニオンである。クォータニオン q_h は、第1の基準方向と現在の頭部方向 S との間の水平面11での角度に基づいて、生成される。

[0071] <3. 4. 動作モード選択>

動作モード選択部179は、出力制御部177の動作モードを選択する。例えば、動作モード選択部179は、動作モードを第1の動作モード又は第2の動作モードから選択し得る。第1の動作モードは、上述した回転情報を用いた第2の空間の回転を行わない動作モードである。詳しくは、第1の動作モードでは、第2のキャリブレーション処理が行われる一方で、変化状態における回転補正処理が行われない。第1の動作モードでは、図2の右図を参照して説明した、頭部方向 S に応じた画像が表示される。即ち、第2の動作モードでは、ユーザによる実空間10の空間認識と仮想空間20の空間認識とが一致しない。第2の動作モードは、上述した回転情報を用いた第2の空間の回転を行う動作モードである。詳しくは、第2の動作モードでは、第2のキャリブレーション処理、及び変化状態における回転補正処理が行われる。第2の動作モードでは、図4の右図及び図5を参照して説明した、頭部方向 S に応じた画像が表示される。即ち、第2の動作モードでは、ユーザによる実空間10の空間認識と仮想空間20の空間認識とが一致する。このような動作モードの選択により、出力制御部177は、適切な動作モードで動

作することが可能となる。

- [0072] 動作モード選択部 179 は、操作入力部 120 による操作入力情報に基づいて、動作モードを選択してもよい。例えば、操作入力部 120 は、第 1 の動作モード又は第 2 の動作モードを選択するよう指示する動作モード選択指示の入力を受け付け、動作モード選択部 179 は、かかる動作モード選択指示の通りに動作モードを選択する。
- [0073] 動作モード選択部 179 は、VR コンテンツの再生時に、デフォルトで第 2 の動作モードを選択してもよい。そして、動作モード選択部 179 は、ユーザからの動作モード選択指示により、一時的に第 1 の動作モードを選択してもよい。
- [0074] 出力制御部 177 は、仮想空間 20 の水平線を示す情報を表示部 140 に表示させてもよい。ここでの水平線を示す情報とは、仮想空間 20 の水平面 21 に平行する線を示す情報である。かかる情報の表示により、出力制御部 177 が第 1 の動作モード又は第 2 の動作モードのいずれで動作しているかを、ユーザに認識させることが可能となる。この点について、図 6 を参照して説明する。
- [0075] 図 6 は、本実施形態に係る HMD 1 により表示される画面の一例を示す図である。図 6 に示す画面 30A は第 1 の動作モードにおいて表示され、図 6 に示す画面 30B は、第 2 の動作モードにおいて表示される。これらの画面のいずれも、ユーザが実空間 10 の水平面 11 に沿って（即ち、Z₁ 軸まわりで）頭部方向 S を回転させたときに、表示される画面の一例である。これらの画面の左右方向は、実空間 10 の水平面 11 と平行する。また、これらの画面のいずれも、ホワイトボード 31 が配置された部屋の全天球画像に基づいて表示されている。
- [0076] 画面 30A において、仮想空間 20 の水平面 21 に平行する線 32 が表示されている。線 32 は、画面 30A に対し斜めに表示されているので、実空間 10 の水平面 11 と仮想空間 20 の水平面とが交錯していることが分かる。これにより、ユーザは、出力制御部 177 が第 1 の動作モードで動作して

いることを認識することができる。

[0077] 画面30Bにおいて、仮想空間20の水平面21に平行する線32が表示されている。線32は、画面30Bに対し水平に表示されているので、実空間10の水平面11と仮想空間20の水平面とが平行していることが分かる。これにより、ユーザは、出力制御部177が第2の動作モードで動作していることを認識することができる。

[0078] <3. 5. 音像定位>

出力制御部177は、回転情報に基づいて、仮想空間20の音の音像を定位させてもよい。例えば、VRコンテンツにおいて仮想空間20の音の出力位置が定義されている場合、出力制御部177は、音の出力位置を、補正後の回転情報に基づいて回転させることで特定する。そして、出力制御部177は、特定した出力位置から仮想空間20の音が出力されるように、音像を定位させる。これにより、出力制御部177は、画像表示と音声の出力位置とのずれを防止することが可能となり、より自然且つ没入感の高いユーザ体験を提供することが可能となる。

[0079] <<4. 処理の流れ>>

以下、図7を参照して、回転補正処理の流れの一例を説明する。

[0080] 図7は、本実施形態に係るHMD1により実行される回転補正処理の流れの一例を示すフローチャートである。図7に示すように、まず、視線関連方向取得部171は、ユーザの頭部方向Sを取得する（ステップS102）。次いで、回転情報生成部175は、第2のキャリブレーション処理を実行するか否かを判定する（ステップS104）。例えば、回転情報生成部175は、キャリブレーション開始指示が入力された場合に、第2のキャリブレーション処理を実行すると判定する。第2のキャリブレーション処理を実行すると判定された場合（ステップS104／YES）、回転情報生成部175は、角度情報を取得して（ステップS106）、記憶部160は、取得された角度情報を記憶する（ステップS108）。その後、処理はステップS110に進む。また、第2のキャリブレーション処理を実行しないと判定され

た場合（ステップS104／NO）、処理はステップS110に進む。

[0081] 次いで、回転情報生成部175は、頭部方向S及び記憶部160に記憶された角度情報に基づいて、回転情報を生成する（ステップS110）。次に、出力制御部177は、回転情報に基づいて、仮想空間20を回転させる（ステップS112）。そして、出力制御部177は、回転後の仮想空間20における頭部方向Sの画像を表示部140に表示させる（ステップS114）。

[0082] <<5. ユースケース>>

（1）第1のユースケース

第1のユースケースは、ライフログに関する。

[0083] 本ユースケースにおいては、VRコンテンツは、全天球画像で記録されたライフログである。ユーザは、覚えておきたいシーンがある場合、その内容を思い出しやすくするために、覚えておきたいシーンをHMD1に表示させる。その際、ユーザは、覚えておきたいシーンの重要な部分を特定位置とする第2のキャリブレーション処理を実行させる。

[0084] 一例として、覚えておきたいシーンが、家族からシャンプーを買ってくるように依頼されたシーンであるものとする。その場合、ユーザは、薬局を通りかかったときに、当該シーンの全天球画像をHMD1に表示させる。その際、ユーザは、HMD1に、シャンプーを買ってくるように依頼する家族の顔を特定位置とする第2のキャリブレーション処理を実行させ、回転情報に基づき全天球画像を回転させる。これにより、ユーザは、シャンプーを買ってくるように依頼する家族の顔が見やすい方向に位置し、且つユーザによる実空間10の空間認識と仮想空間20の空間認識とが一致する、家族からシャンプーを買ってくるように依頼されたシーンの画像を鑑賞することが可能となる。

[0085] （2）第2のユースケース

第2のユースケースは、スポーツ観戦に関する。

[0086] 本ユースケースにおいては、VRコンテンツは、全天球画像で記録された

スポーツの試合である。通常は、試合を実施しているコート／グラウンドよりも観客席が高く位置しており、観客席から見ると、下方方向にコート／グラウンドが位置する。そのため、全天球画像のカメラ視点が観客席に位置する場合であって、第1のキャリブレーション処理が行われる場合、ユーザは、常に頭部方向Sを下に向けることが強いられる。

[0087] そこで、ユーザは、HMD 1に、コート／グラウンドを特定位置とする第2のキャリブレーション処理を実行させ、回転情報に基づいて全天球画像を回転させる。これにより、ユーザは、コート／グラウンドが見やすい方向に位置し、且つユーザによる実空間10の空間認識と仮想空間20の空間認識とが一致する、スポーツの試合の画像を鑑賞することが可能となる。

[0088] また、観客席をカメラ視点とする全天球画像からバードビューを用いた選手目線の全天球画像に切り替えることが可能な場合がある。第1のキャリブレーション処理が行われる場合、ユーザは、切り替え前は頭部方向Sを下方方向に向け、切り替え後は頭部方向Sを水平方向に向け直すことが強いられる。この点、本実施形態によれば、ユーザは、切り替え前後で第2のキャリブレーション処理をHMD 1に実行させることで、常に見やすい方向に頭部方向Sを向けながら重要な領域の画像を鑑賞することが可能となる。

[0089] (3) 第3のユースケース

第3のユースケースは、遠隔操作ロボットに関する。

[0090] ユーザは、HMD 1を装着しながら操作装置を操作し、作業用アームを有するロボットを遠隔操作する。ロボットに装着された全天球カメラにより撮像された全天球画像が、HMD 1により表示される。このとき、作業用アーム先端の作業位置を特定位置とする第2のキャリブレーション処理を実行させて、上述した回転情報に基づく全天球画像の回転を実行させる。これにより、ユーザは、作業用アーム先端の作業位置が見やすい方向に位置し、且つユーザによる実空間10の空間認識と仮想空間20の空間認識とが一致する、作業空間の画像を鑑賞することが可能となる。その結果、ユーザの身体的負荷を軽減して、作業効率を向上させることが可能となる。

[0091] <<6. 変形例>>

(1) 第1の変形例

上記実施形態では、第1の基準方向は、実空間10における水平面11の方向であるものとして説明したが、本技術はかかる例に限定されない。例えば、第1の基準方向は、実空間10における水平面11を基準として所定角度下にずれた方向であってもよい。具体的には、第1の基準方向は、実空間10における水平面11を基準として下に5度から10度ずれた方向であることが望ましい。これにより、ユーザにとって最も見やすい方向を第1の基準方向として、第2のキャリブレーション処理を実行することが可能となる。

[0092] なお、AR (Augmented Reality) デバイス及びVRデバイスでは、設計上、表示部の中心位置をユーザの視点から下に5度から10度ずれた方向とすることが多い。これは、かかる角度が、ユーザにとって見やすいことが経験上分かっているためである。

[0093] 図8は、第1の変形例に係る第2のキャリブレーション処理を説明するための図である。図8の左図は、第1のキャリブレーション処理後の初期状態における実空間10及び仮想空間20の様子を示しており、図8の右図は、第2のキャリブレーション処理後の初期状態における実空間10及び仮想空間20の様子を示している。なお、図8の左図は、図2の左図と同様である。

[0094] 初期状態ではユーザの頭部方向Sは第1の基準方向と一致する。そして、図8の右図に示すように、第1の基準方向は、実空間10における水平面11を基準として所定角度下にずれた方向である。第2のキャリブレーション処理により、第1の基準方向と第2の基準方向とが一致する。そのため、図8の右図に示すように、ユーザが頭部方向Sを実空間10における水平面11を基準とした所定角度下に向けると、即ち、頭部方向Sを第1の基準方向に一致させると、頭部方向Sの位置Vと第2の基準方向にある対象領域Tとが一致する。本変形例では、第1の基準方向が、実空間10における水平面

11を基準として所定角度下にずれた方向にあるので、第2のキャリブレーション処理により、対象領域Tが実空間10の水平面11よりも下にずれて位置することとなる。

[0095] (2) 第2の変形例

上記実施形態では、仮想空間20は全天球画像であるものとして説明したが、本技術はかかる例に限定されない。例えば、仮想空間20は、モデル化された三次元空間であってもよい。その場合、HMD1は、ユーザの頭部方向Sの変化に応じて、モデル化された三次元空間内のカメラの姿勢を変化させて、かかるカメラにより得られる画像を表示する。また、HMD1は、回転情報に応じてモデル化された三次元空間のワールド全体の水平面(座標系)を回転させる。

[0096] HMD1は、回転補正処理として、回転情報を用いて三次元空間のワールド全体の水平面を回転させることに代えて、カメラ視点を上下に移動させてもよい。この点について、図9を参照して説明する。図9は、第2の変形例にかかる回転補正処理について説明するための図である。なお、図9に示した例では、第1の基準方向は実空間10の水平面11の方向であるものとする。即ち、初期状態では、ユーザの頭部方向Sは実空間10の水平面11の方向を向いているものとする。

[0097] 図9の左図は、第1のキャリブレーション処理が行われた場合の仮想空間20におけるカメラCの位置と対象領域Tの位置との関係を示している。図9の左図に示すように、初期状態では、カメラCの撮像方向23は地面22と平行する。カメラCの地面22からの高さはLであり、対象領域Tの地面22からの高さはL+Hである。カメラCの撮像方向23は地面22に平行であり、カメラCの撮像方向23とカメラCから対象領域Tまでの方向24との角度は θ である。

[0098] 図9の中央図は、第2のキャリブレーション処理として、カメラ視点の高さを対象領域Tの高さにまで移動させた場合の、初期状態における仮想空間20におけるカメラCの位置と対象領域Tの位置との関係を示している。図

9の左図に示すように、初期状態では、カメラCの撮像方向23が地面22と平行する方向を向いている。カメラCの地面22からの高さは $L+H$ であり、対象領域Tの地面22からの高さ $L+H$ と同一である。そのため、初期状態において、カメラCの撮像方向23は地面22に平行であり、カメラCの撮像方向23とカメラCから対象領域Tまでの方向24と一致する。ユーザが、実空間10の水平面11に沿って頭部方向Sを回転させると、カメラCの撮像方向23は地面22の平行を保ったまま水平に回転する。従って、対象領域Tを通り、且つ、地面22と平行する軌跡上の領域の画像が表示される。よって、ユーザによる実空間10の空間認識と仮想空間20の空間認識とを一致するので、ユーザに違和感を与えないようにすることが可能となる。

[0099] 図9の右図は、第2のキャリブレーション処理として、回転情報に基づいて仮想空間20を回転させた場合の、初期状態における仮想空間20におけるカメラCの位置と対象領域Tの位置との関係を示している。図9の右図に示すように、カメラCの姿勢は θ 傾いており、その結果、カメラCの撮像方向23は、カメラCから対象領域Tまでの方向24と一致する。初期状態では、カメラCの撮像方向23は、地面22に交錯する方向を向いている。カメラCの地面22からの仮想的な高さは $L/\cos\theta$ であり、対象領域Tの地面22からの高さは $L+H$ である。ユーザが、実空間10の水平面11に沿って頭部方向Sを回転させると、傾き θ を保ったままカメラCが地面22と平行に回転する。これにより、対象領域Tを通り、且つ、地面22と平行する軌跡上の領域の画像が表示される。よって、ユーザによる実空間10の空間認識と仮想空間20の空間認識とを一致するので、ユーザに違和感を与えないようにすることが可能となる。

[0100] ここで、図9の中央図に示したカメラ視点を上下に移動させる例では、カメラCの高さは $L+H$ である。一方で、図9の右図に示した仮想空間20を回転させる例では、カメラCの仮想的な高さは $L/\cos\theta$ である。ただし、 θ は、 $-\pi/2 < \theta < \pi/2$ を満たすものとする。つまり、カメラ視点を

上下に移動させる場合はカメラCの高さの変化量が $|H|$ であるのに対し、仮想空間20を回転させる場合は $L/\cos\theta - L$ である。数式(2)を考慮すると、数式(3)の関係が成り立つ場合、仮想空間20を回転させる場合の方が、カメラ視点を上下に移動させる場合と比較して、カメラCの高さ変化が少なく、優位であると言える。

$$|H| > L/\cos\theta - L, \quad \tan\theta = H/D \quad \dots (2)$$

$$(1 - \cos\theta)^2 / (1 - \cos^2\theta) < (D/L)^2 \quad \dots (3)$$

[0101] 図10は、第2の変形例においてカメラ視点を上下に移動させる場合と仮想空間20を回転させる場合とのカメラ視点の高さの変化量を示すグラフである。図10を参照すると、 θ が -60 度 $\sim +60$ 度である場合に上記数式(3)が成り立ち、 θ が -90 度 ~ -60 度、 $+60$ 度 $\sim +90$ 度である場合に上記数式(3)が成り立たない。つまり、多くの場合、上記数式(3)が成り立つことが分かる。このことから、多くの場合、仮想空間20を回転させる場合の方が、カメラ視点を上下に移動させる場合と比較して、カメラCの高さ変化が少なく、優位であることが分かる。

[0102] <<7. ハードウェア構成例>>

最後に、図11を参照して、本実施形態に係る情報処理装置のハードウェア構成について説明する。図11は、本実施形態に係る情報処理装置のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。なお、図11に示す情報処理装置900は、例えば、図3に示した情報処理装置1を実現し得る。本実施形態に係る情報処理装置1による情報処理は、ソフトウェアと、以下に説明するハードウェアとの協働により実現される。

[0103] 図11に示すように、情報処理装置900は、CPU (Central Processing Unit) 901、ROM (Read Only Memory) 902、RAM (Random Access Memory) 903及びホストバス904aを備える。また、情報処理装置900は、ブリッジ904、外部バス904b、インタフェース905、入力装置906、出力装置907、ストレージ装置908、ドライブ909、接続ポー

ト911及び通信装置913を備える。情報処理装置900は、CPU901に代えて、又はこれとともに、電気回路、DSP若しくはASIC等の処理回路を有してもよい。

[0104] CPU901は、演算処理装置および制御装置として機能し、各種プログラムに従って情報処理装置900内の動作全般を制御する。また、CPU901は、マイクロプロセッサであってもよい。ROM902は、CPU901が使用するプログラムや演算パラメータ等を記憶する。RAM903は、CPU901の実行において使用するプログラムや、その実行において適宜変化するパラメータ等を一時記憶する。CPU901は、例えば、図3に示す制御部170を形成し得る。

[0105] CPU901、ROM902及びRAM903は、CPUバスなどを含むホストバス904aにより相互に接続されている。ホストバス904aは、ブリッジ904を介して、PCI (Peripheral Component Interconnect / Interface) バスなどの外部バス904bに接続されている。なお、必ずしもホストバス904a、ブリッジ904および外部バス904bを分離構成する必要はなく、1つのバスにこれらの機能を実装してもよい。

[0106] 入力装置906は、例えば、マウス、キーボード、タッチパネル、ボタン、マイクロフォン、スイッチ及びレバー等、ユーザによって情報が入力される装置によって実現される。また、入力装置906は、例えば、赤外線やその他の電波を利用したリモートコントロール装置であってもよいし、情報処理装置900の操作に対応した携帯電話やPDA等の外部接続機器であってもよい。さらに、入力装置906は、例えば、上記の入力手段を用いてユーザにより入力された情報に基づいて入力信号を生成し、CPU901に出力する入力制御回路などを含んでもよい。情報処理装置900のユーザは、この入力装置906を操作することにより、情報処理装置900に対して各種のデータを入力したり処理動作を指示したりすることができる。これらの入力装置906は、例えば、図3に示す操作入力部120を形成し得る。

[0107] 他にも、入力装置906は、ユーザに関する情報を検知する装置により形成され得る。例えば、入力装置906は、画像センサ（例えば、カメラ）、深度センサ（例えば、ステレオカメラ）、加速度センサ、ジャイロセンサ、地磁気センサ、光センサ、音センサ、測距センサ、力センサ等の各種のセンサを含み得る。また、入力装置906は、情報処理装置900の姿勢、移動速度等、情報処理装置900自身の状態に関する情報や、情報処理装置900の周辺の明るさや騒音等、情報処理装置900の周辺環境に関する情報を取得してもよい。また、入力装置906は、GNSS (Global Navigation Satellite System) 衛星からのGNSS信号（例えば、GPS (Global Positioning System) 衛星からのGPS信号) を受信して装置の緯度、経度及び高度を含む位置情報を測定するGNSSモジュールを含んでもよい。また、位置情報に関しては、入力装置906は、Wi-Fi（登録商標）、携帯電話・PHS・スマートフォン等との送受信、または近距離通信等により位置を検知するものであってもよい。これらの入力装置906は、例えば、図3に示すセンサ部110を形成し得る。

[0108] 出力装置907は、取得した情報をユーザに対して視覚的又は聴覚的に通知することが可能な装置で形成される。このような装置として、CRTディスプレイ装置、液晶ディスプレイ装置、プラズマディスプレイ装置、ELディスプレイ装置、レーザープロジェクタ、LEDプロジェクタ及びランプ等の表示装置や、スピーカ及びヘッドホン等の音声出力装置や、プリンタ装置等がある。他にも、表示装置としては、ユーザの網膜に直接的に画像を投影する網膜投影ディスプレイが挙げられる。出力装置907は、例えば、情報処理装置900が行った各種処理により得られた結果を出力する。具体的には、表示装置は、情報処理装置900が行った各種処理により得られた結果を、テキスト、イメージ、表、グラフ等、様々な形式で視覚的に表示する。他方、音声出力装置は、再生された音声データや音響データ等からなるオーディオ信号をアナログ信号に変換して聴覚的に出力する。上記表示装置は、例えば、図3に示す表示部140を形成し得る。上記音声出力装置は、例え

ば、図3に示す音声出力部150を形成し得る。

[0109] ストレージ装置908は、情報処理装置900の記憶部の一例として形成されたデータ格納用の装置である。ストレージ装置908は、例えば、HDD等の磁気記憶デバイス、半導体記憶デバイス、光記憶デバイス又は光磁気記憶デバイス等により実現される。ストレージ装置908は、記憶媒体、記憶媒体にデータを記録する記録装置、記憶媒体からデータを読み出す読出し装置および記憶媒体に記録されたデータを削除する削除装置などを含んでもよい。このストレージ装置908は、CPU901が実行するプログラムや各種データ及び外部から取得した各種のデータ等を格納する。ストレージ装置908は、例えば、図3に示す記憶部160を形成し得る。

[0110] ドライブ909は、記憶媒体用リーダライタであり、情報処理装置900に内蔵、あるいは外付けされる。ドライブ909は、装着されている磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、または半導体メモリ等のリムーバブル記憶媒体に記録されている情報を読み出して、RAM903に出力する。また、ドライブ909は、リムーバブル記憶媒体に情報を書き込むこともできる。

[0111] 接続ポート911は、外部機器と接続されるインタフェースであって、例えばUSB (Universal Serial Bus) などによりデータ伝送可能な外部機器との接続口である。

[0112] 通信装置913は、例えば、ネットワーク920に接続するための通信デバイス等で形成された通信インタフェースである。通信装置913は、例えば、有線若しくは無線LAN (Local Area Network)、LTE (Long Term Evolution)、Bluetooth (登録商標) 又はWUSB (Wireless USB) 用の通信カード等である。また、通信装置913は、光通信用のルータ、ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) 用のルータ又は各種通信用のモデム等であってもよい。この通信装置913は、例えば、インターネットや他の通信機器との間で、例えばTCP/IP等の所

定のプロトコルに則して信号等を送受信することができる。通信装置 913 は、例えば、図 3 に示す通信部 130 を形成し得る。

[0113] なお、ネットワーク 920 は、ネットワーク 920 に接続されている装置から送信される情報の有線、または無線の伝送路である。例えば、ネットワーク 920 は、インターネット、電話回線網、衛星通信網などの公衆回線網や、Ethernet（登録商標）を含む各種の LAN（Local Area Network）、WAN（Wide Area Network）などを含んでもよい。また、ネットワーク 920 は、IP-VPN（Internet Protocol-Virtual Private Network）などの専用回線網を含んでもよい。

[0114] 以上、本実施形態に係る情報処理装置 900 の機能を実現可能なハードウェア構成の一例を示した。上記の各構成要素は、汎用的な部材を用いて実現されていてもよいし、各構成要素の機能に特化したハードウェアにより実現されていてもよい。従って、本実施形態を実施する時々の技術レベルに応じて、適宜、利用するハードウェア構成を変更することが可能である。

[0115] なお、上述のような本実施形態に係る情報処理装置 900 の各機能を実現するためのコンピュータプログラムを作製し、PC 等に実装することが可能である。また、このようなコンピュータプログラムが格納された、コンピュータで読み取り可能な記録媒体も提供することができる。記録媒体は、例えば、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、フラッシュメモリ等である。また、上記のコンピュータプログラムは、記録媒体を用いずに、例えばネットワークを介して配信されてもよい。

[0116] <<8. まとめ>>

以上、図 1 ~ 図 11 を参照して、本開示の一実施形態について詳細に説明した。上記説明したように、本実施形態に係る情報処理装置 1 は、実空間 10 の座標系と仮想空間 20 の座標系とを対応付けたときの、実空間 10 における第 1 の基準方向と仮想空間 20 における第 2 の基準方向との角度を示す角度情報を取得する。そして、情報処理装置 1 は、角度情報と実空間 10 に

いるユーザの視線に関する方向に基づいて、仮想空間20を回転させるための回転情報を生成する。生成された回転情報により、情報処理装置1は、仮想空間20を回転させ、回転後の仮想空間20におけるユーザの視線に関する方向の領域の画像を表示することが可能となる。これにより、初期状態においては、ユーザは、頭を上下に傾けずとも、仮想空間20における第1の基準方向の領域の画像を鑑賞することが可能となる。また、変化状態においては、ユーザの視線に関する方向に対して常に仮想空間20が傾くようになり、ユーザが実空間10の水平面11に沿って頭部方向Sを回転させると、仮想空間20の水平面21と平行な軌跡上の領域の画像が表示されるようになる。これにより、ユーザによる仮想空間と実空間との空間認識のずれが防止される。

[0117] 以上、添付図面を参照しながら本開示の好適な実施形態について詳細に説明したが、本開示の技術的範囲はかかる例に限定されない。本開示の技術分野における通常の知識を有する者であれば、請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。

[0118] なお、本明細書において説明した各装置は、単独の装置として実現されてもよく、一部または全部が別々の装置として実現されても良い。例えば、図3に示した情報処理装置1の機能構成例のうち、制御部170が、センサ部110、操作入力部120、通信部130、表示部140、音声出力部150、及び記憶部160とネットワーク等で接続されたサーバ等の装置に備えられていても良い。

[0119] また、本明細書においてフローチャート及びシーケンス図を用いて説明した処理は、必ずしも図示された順序で実行されなくてもよい。いくつかの処理ステップは、並列的に実行されてもよい。また、追加的な処理ステップが採用されてもよく、一部の処理ステップが省略されてもよい。

[0120] また、本明細書に記載された効果は、あくまで説明的または例示的なもの

であって限定的ではない。つまり、本開示に係る技術は、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書の記載から当業者には明らかな他の効果を奏しうる。

[0121] なお、以下のような構成も本開示の技術的範囲に属する。

(1)

第1の空間の座標系と第2の空間の座標系とを対応付けたときの前記第1の空間における第1の基準方向と前記第2の空間における第2の基準方向との間の角度を示す角度情報、及び前記第1の空間にいるユーザの視線に関する方向に基づいて、前記第2の空間を回転させるための回転情報を生成する生成部、

を備える情報処理装置。

(2)

前記回転情報は、前記第2の空間を、前記第1の空間における水平面を基準とした上下の方向に回転させるための情報である、前記(1)に記載の情報処理装置。

(3)

前記回転情報は、前記角度情報が示す角度の分、前記第2の基準方向から第1の基準方向への方向に、前記ユーザの視線に関する方向に対して前記第2の空間を回転させるための情報である、前記(1)又は(2)に記載の情報処理装置。

(4)

前記角度情報は、前記第1の基準方向と前記第2の基準方向との間の、前記第1の空間における水平面を基準とした上下の方向の角度を示す情報である、前記(1)～(3)のいずれか一項に記載の情報処理装置。

(5)

前記回転情報は、前記第2の空間を回転させるためのクォータニオン q を含み、

前記第2の基準方向を前記第1の基準方向に一致させるための前記第1の

空間における水平面を基準とした上下の方向での回転を表すクォータニオンを q_t とし、前記ユーザの視線に関する方向と前記第 1 の基準方向との前記第 1 の空間における水平面での回転を表すクォータニオンを q_h とした場合、クォータニオン q は、 $q = q_h \cdot q_t \cdot q_h^{-1}$ で表される、前記 (1) ~ (4) のいずれか一項に記載の情報処理装置。

(6)

前記生成部は、前記ユーザの視線に関する方向が変化する度に、前記回転情報を生成する、前記 (1) ~ (5) のいずれか一項に記載の情報処理装置。

(7)

前記情報処理装置は、前記回転情報を用いて前記第 2 の空間を回転させ、回転させた前記第 2 の空間を示す情報を表示部に表示させる出力制御部を備える、前記 (1) ~ (6) のいずれか一項に記載の情報処理装置。

(8)

前記情報処理装置は、前記出力制御部の動作モードを第 1 の動作モード又は第 2 の動作モードから選択する動作モード選択部をさらに備え、

前記第 1 の動作モードは、前記回転情報を用いた前記第 2 の空間の回転を行わない動作モードであり、

前記第 2 の動作モードは、前記回転情報を用いた前記第 2 の空間の回転を行う動作モードである、前記 (7) に記載の情報処理装置。

(9)

前記出力制御部は、前記第 2 の空間の水平線を示す情報を表示させる、前記 (7) 又は (8) に記載の情報処理装置。

(10)

前記出力制御部は、前記回転情報に基づいて、前記第 2 の空間の音の音像を定位させる、前記 (7) ~ (9) のいずれか一項に記載の情報処理装置。

(11)

前記ユーザの視線に関する方向は、前記ユーザの視線方向である、前記 (

1) ~ (10) のいずれか一項に記載の情報処理装置。

(12)

前記ユーザの視線に関する方向は、前記ユーザの頭部方向である、前記(1) ~ (10) のいずれか一項に記載の情報処理装置。

(13)

前記第1の基準方向は、前記第1の空間における水平面方向である、前記(1) ~ (12) のいずれか一項に記載の情報処理装置。

(14)

前記第1の基準方向は、前記第1の空間における水平面を基準として所定角度下にずれた方向である、前記(1) ~ (12) のいずれか一項に記載の情報処理装置。

(15)

前記第2の基準方向は、前記第2の空間における特定の位置の方向である、前記(1) ~ (14) のいずれか一項に記載の情報処理装置。

(16)

前記特定の位置は、前記ユーザの視線に関する方向に基づいて設定される、前記(15) のいずれか一項に記載の情報処理装置。

(17)

前記第1の空間は実空間であり、前記第2の空間は全天球画像である、前記(1) ~ (16) のいずれか一項に記載の情報処理装置。

(18)

前記第1の空間は実空間であり、前記第2の空間はモデル化された三次元空間である、前記(1) ~ (16) のいずれか一項に記載の情報処理装置。

(19)

第1の空間の座標系と第2の空間の座標系とを対応付けたときの前記第1の空間における第1の基準方向と前記第2の空間における第2の基準方向との間の角度を示す角度情報、及び前記第1の空間にいるユーザの視線に関する方向に基づいて、前記第2の空間を回転させるための回転情報をプロセッ

サにより生成すること、
を含む情報処理方法。

(20)

コンピュータを、

第1の空間の座標系と第2の空間の座標系とを対応付けたときの前記第1の空間における第1の基準方向と前記第2の空間における第2の基準方向との間の角度を示す角度情報、及び前記第1の空間にいるユーザの視線に関する方向に基づいて、前記第2の空間を回転させるための回転情報を生成する生成部、

として機能させるためのプログラム。

符号の説明

[0122]	1	情報処理装置、HMD
	10	実空間
	11	実空間の水平面
	20	仮想空間
	21	仮想空間の水平面
	110	センサ部
	120	操作入力部
	130	通信部
	140	表示部
	150	音声出力部
	160	記憶部
	170	制御部
	171	視線関連方向取得部
	173	仮想空間情報取得部
	175	回転情報生成部
	177	出力制御部
	179	動作モード選択部

請求の範囲

- [請求項1] 第1の空間の座標系と第2の空間の座標系とを対応付けたときの前記第1の空間における第1の基準方向と前記第2の空間における第2の基準方向との間の角度を示す角度情報、及び前記第1の空間にいるユーザの視線に関する方向に基づいて、前記第2の空間を回転させるための回転情報を生成する生成部、
を備える情報処理装置。
- [請求項2] 前記回転情報は、前記第2の空間を、前記第1の空間における水平面を基準とした上下の方向に回転させるための情報である、請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項3] 前記回転情報は、前記角度情報が示す角度の分、前記第2の基準方向から第1の基準方向への方向に、前記ユーザの視線に関する方向に対して前記第2の空間を回転させるための情報である、請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項4] 前記角度情報は、前記第1の基準方向と前記第2の基準方向との間の、前記第1の空間における水平面を基準とした上下の方向の角度を示す情報である、請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項5] 前記回転情報は、前記第2の空間を回転させるためのクォータニオン q を含み、
前記第2の基準方向を前記第1の基準方向に一致させるための前記第1の空間における水平面を基準とした上下の方向での回転を表すクォータニオンを q_t とし、前記ユーザの視線に関する方向と前記第1の基準方向との前記第1の空間における水平面での回転を表すクォータニオンを q_h とした場合、クォータニオン q は、 $q = q_h \cdot q_t \cdot q_h^{-1}$ で表される、請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項6] 前記生成部は、前記ユーザの視線に関する方向が変化する度に、前記回転情報を生成する、請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項7] 前記情報処理装置は、前記回転情報を用いて前記第2の空間を回転

させ、回転させた前記第2の空間を示す情報を表示部に表示させる出力制御部を備える、請求項1に記載の情報処理装置。

[請求項8] 前記情報処理装置は、前記出力制御部の動作モードを第1の動作モード又は第2の動作モードから選択する動作モード選択部をさらに備え、

前記第1の動作モードは、前記回転情報を用いた前記第2の空間の回転を行わない動作モードであり、

前記第2の動作モードは、前記回転情報を用いた前記第2の空間の回転を行う動作モードである、請求項7に記載の情報処理装置。

[請求項9] 前記出力制御部は、前記第2の空間の水平線を示す情報を表示させる、請求項7に記載の情報処理装置。

[請求項10] 前記出力制御部は、前記回転情報に基づいて、前記第2の空間の音の音像を定位させる、請求項7に記載の情報処理装置。

[請求項11] 前記ユーザの視線に関する方向は、前記ユーザの視線方向である、請求項1に記載の情報処理装置。

[請求項12] 前記ユーザの視線に関する方向は、前記ユーザの頭部方向である、請求項1に記載の情報処理装置。

[請求項13] 前記第1の基準方向は、前記第1の空間における水平面方向である、請求項1に記載の情報処理装置。

[請求項14] 前記第1の基準方向は、前記第1の空間における水平面を基準として所定角度下にずれた方向である、請求項1に記載の情報処理装置。

[請求項15] 前記第2の基準方向は、前記第2の空間における特定の位置の方向である、請求項1に記載の情報処理装置。

[請求項16] 前記特定の位置は、前記ユーザの視線に関する方向に基づいて設定される、請求項15に記載の情報処理装置。

[請求項17] 前記第1の空間は実空間であり、前記第2の空間は全天球画像である、請求項1に記載の情報処理装置。

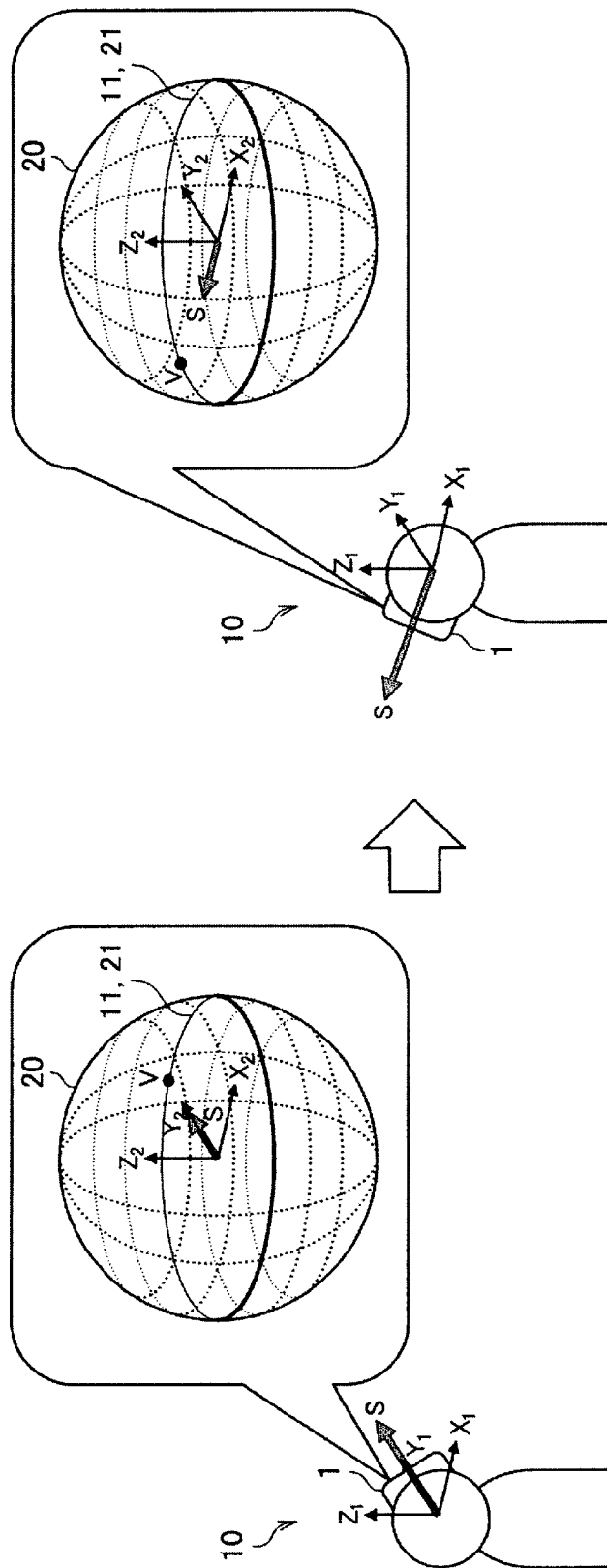
[請求項18] 前記第1の空間は実空間であり、前記第2の空間はモデル化された

三次元空間である、請求項 1 に記載の情報処理装置。

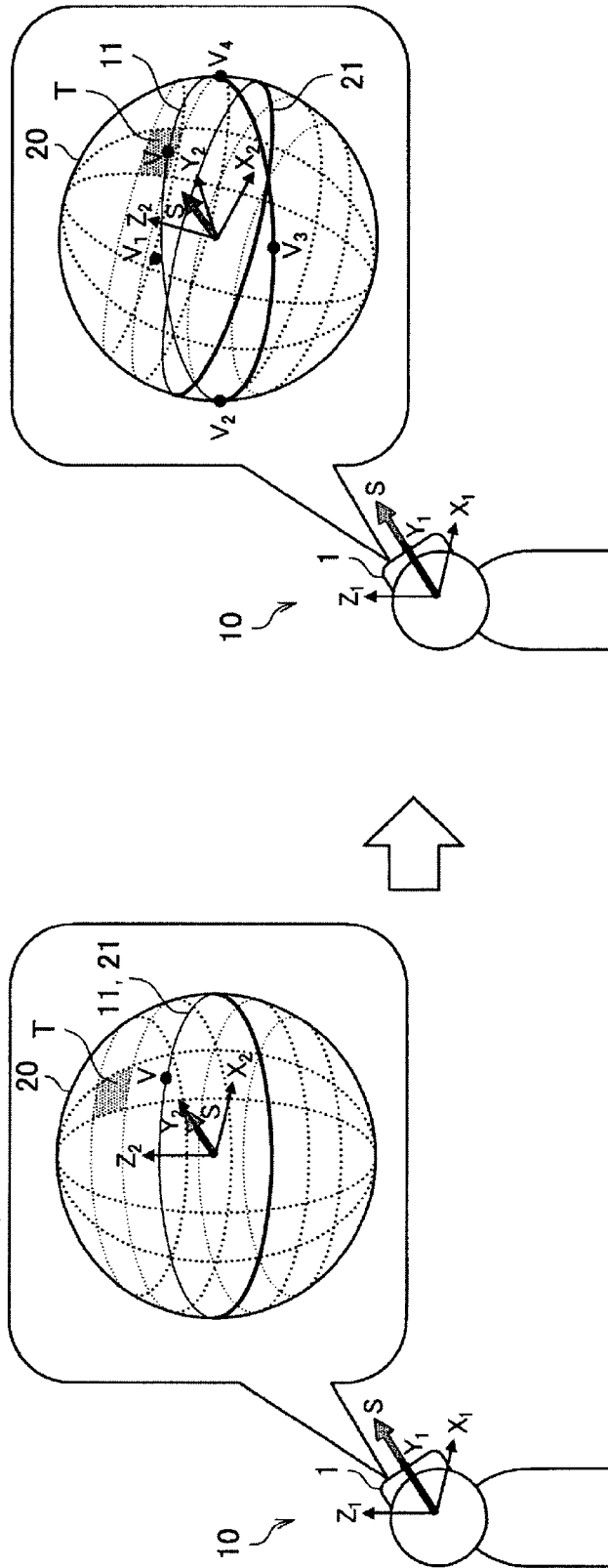
[請求項19] 第 1 の空間の座標系と第 2 の空間の座標系とを対応付けたときの前記第 1 の空間における第 1 の基準方向と前記第 2 の空間における第 2 の基準方向との間の角度を示す角度情報、及び前記第 1 の空間にいるユーザの視線に関する方向に基づいて、前記第 2 の空間を回転させるための回転情報をプロセッサにより生成すること、を含む情報処理方法。

[請求項20] コンピュータを、
第 1 の空間の座標系と第 2 の空間の座標系とを対応付けたときの前記第 1 の空間における第 1 の基準方向と前記第 2 の空間における第 2 の基準方向との間の角度を示す角度情報、及び前記第 1 の空間にいるユーザの視線に関する方向に基づいて、前記第 2 の空間を回転させるための回転情報を生成する生成部、
として機能させるためのプログラム。

[図1]

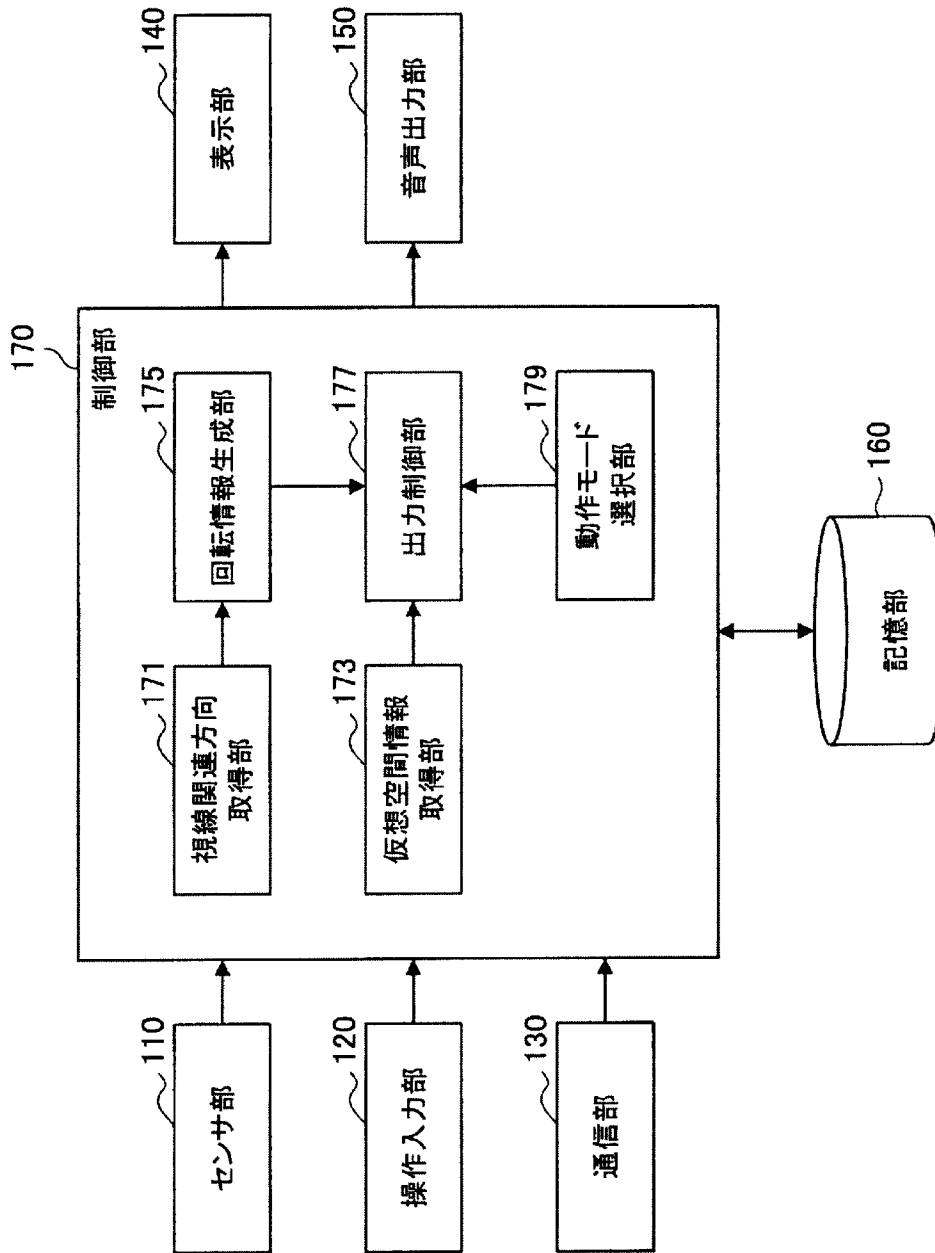


[図2]

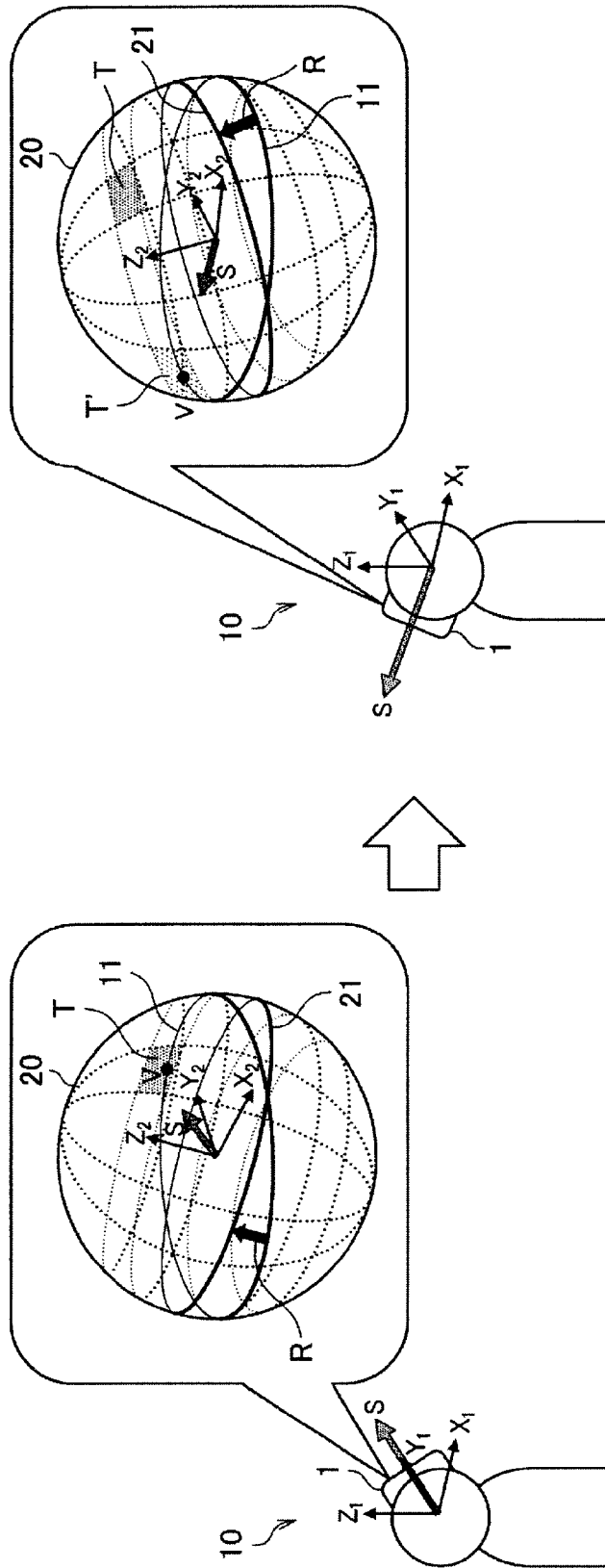


[図3]

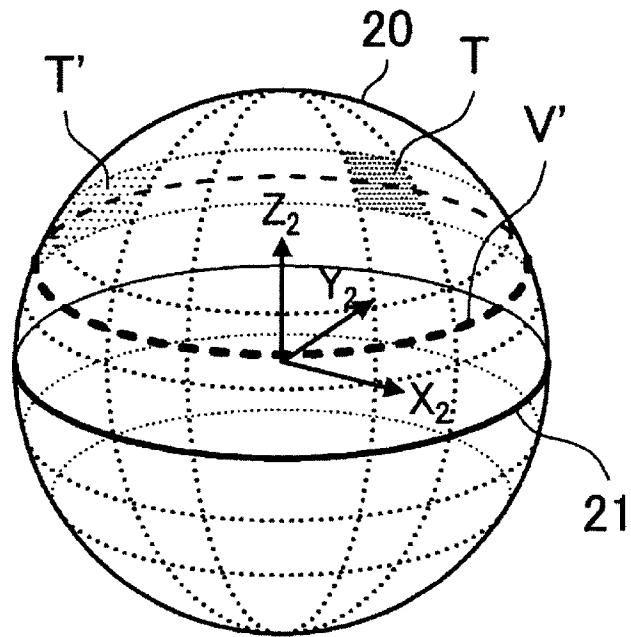
1



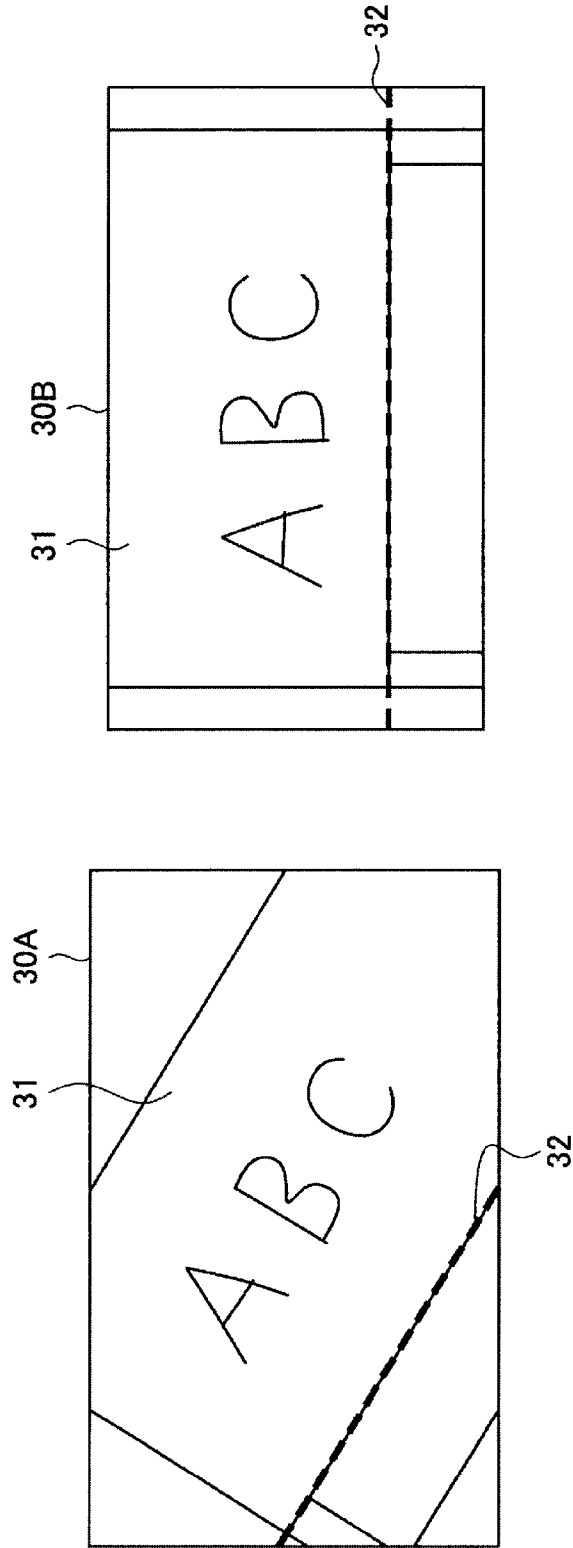
[図4]



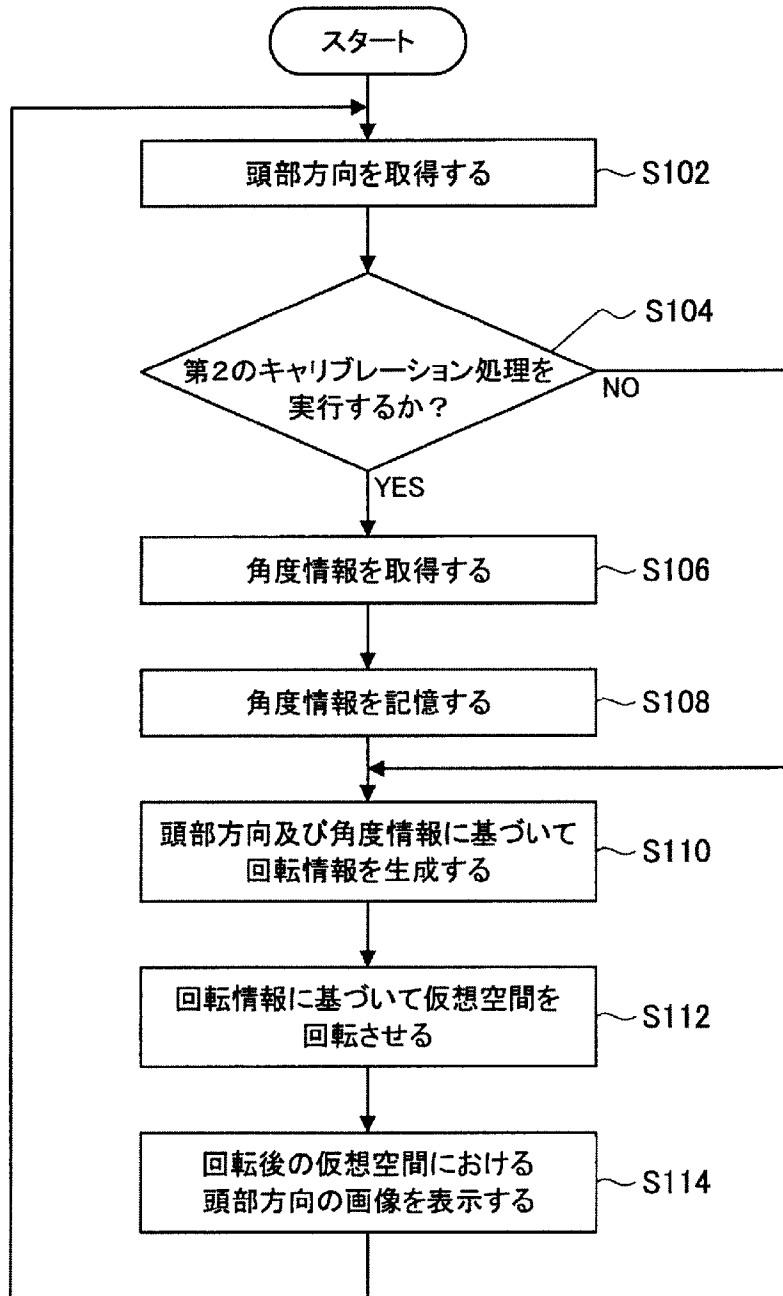
[図5]



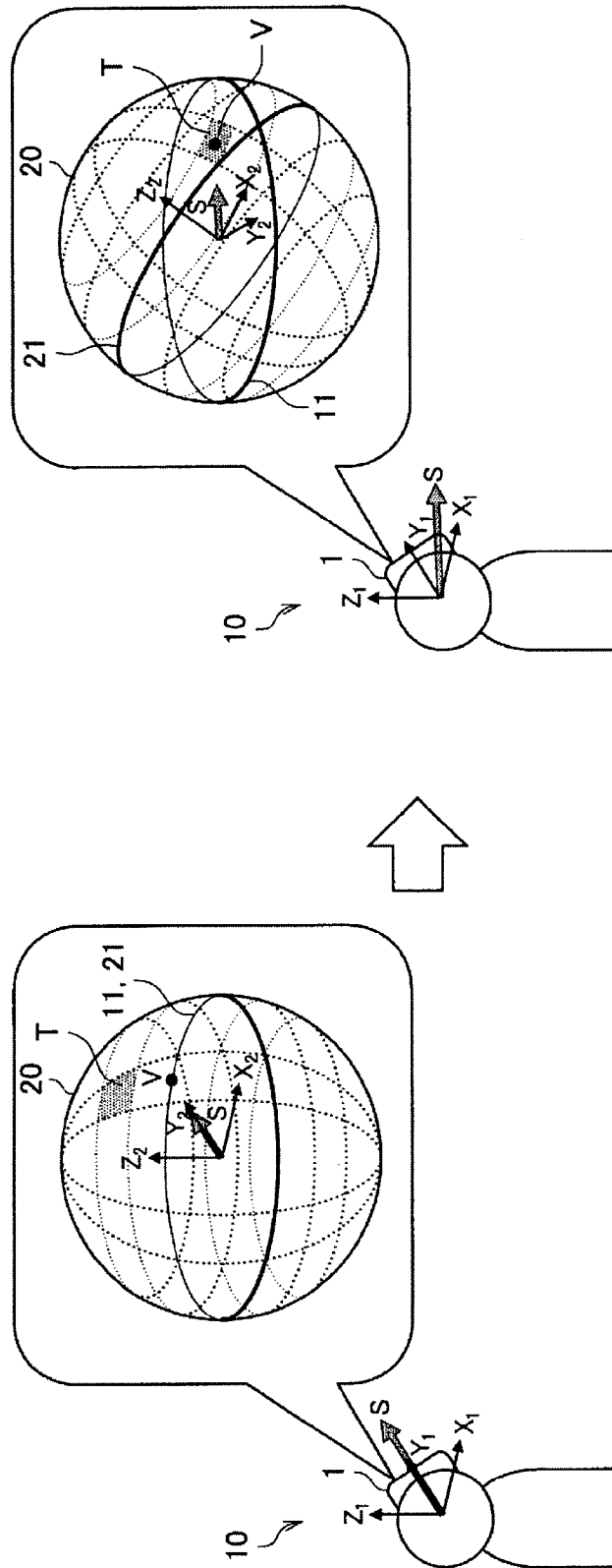
[図6]



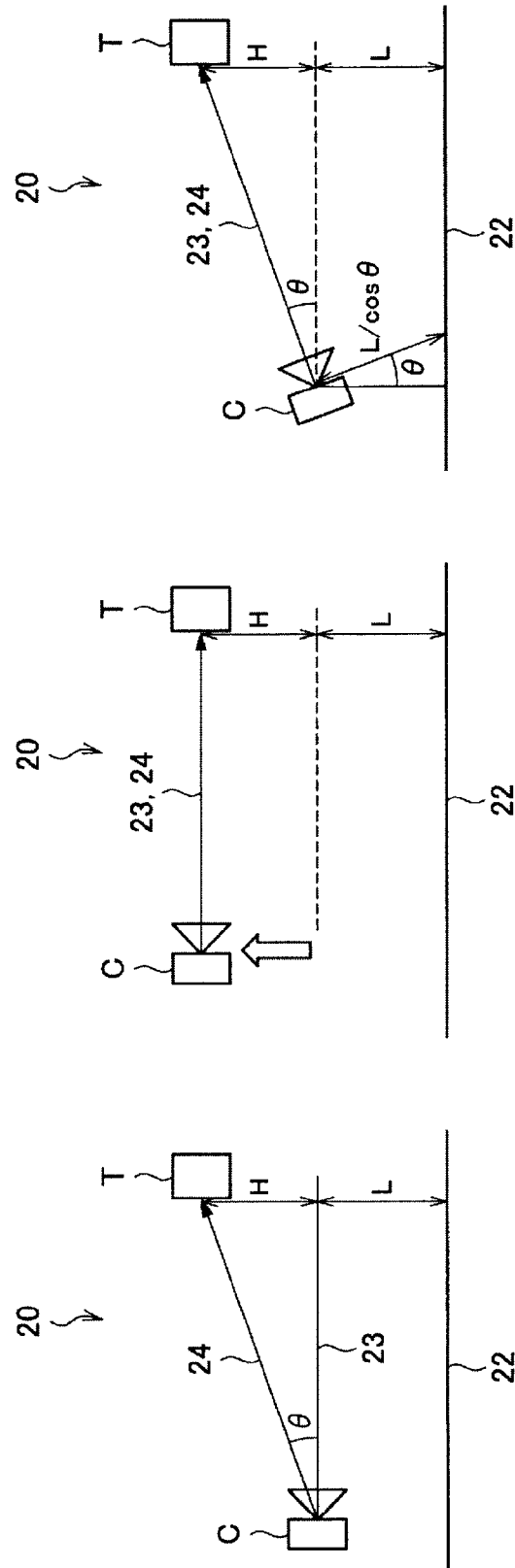
[図7]



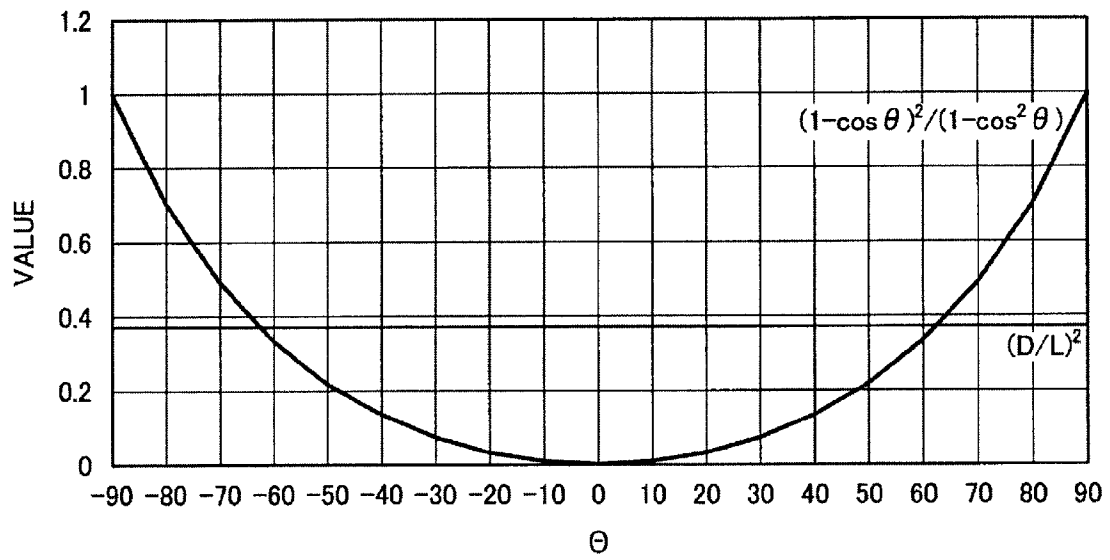
[図8]



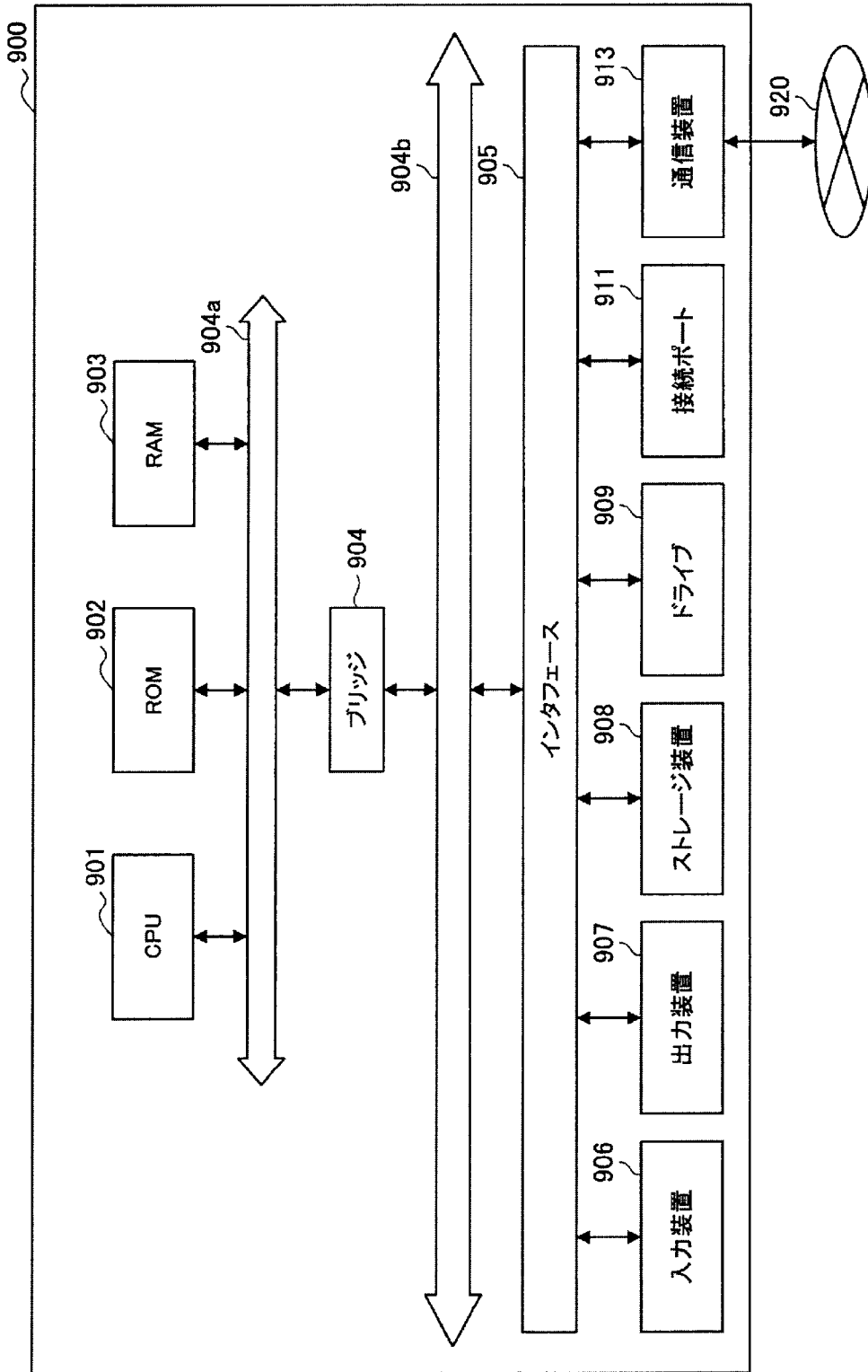
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/035078

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER	
Int.Cl. G06T19/00 (2011.01) i, G06F3/01 (2006.01) i, G06F3/038 (2013.01) i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC	
B. FIELDS SEARCHED	
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl. G06T19/00, G06F3/01, G06F3/038	
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched	
Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)	
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT	
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages
Y A	JP 2017-201524 A (COLOPL, INC.) 09 November 2017, paragraphs [0021], [0033], [0065]-[0072], [0115]-[0120], fig. 12 (Family: none)
Y	JP 2018-010487 A (BANDAI NAMCO ENTERTAINMENT INC.) 18 January 2018, paragraphs [0056]-[0066], fig. 4-6 & US 2019/0220088 A1, paragraphs [0119]-[0129], fig. 4-6 & WO 2018/012394 A1 & CN 109478341 A
	1-4, 6-20 5 1-4, 6-20
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.	
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family	
Date of the actual completion of the international search 18 November 2019 (18.11.2019)	Date of mailing of the international search report 26 November 2019 (26.11.2019)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. G06T19/00(2011.01)i, G06F3/01(2006.01)i, G06F3/038(2013.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. G06T19/00, G06F3/01, G06F3/038			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2019年 日本国実用新案登録公報 1996-2019年 日本国登録実用新案公報 1994-2019年			
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
Y A	JP 2017-201524 A（株式会社コロプラ） 2017.11.09, 段落[0021], [0033], [0065]-[0072], [0115]-[0120], 図12（ファミリーなし）	1-4, 6-20 5	
Y	JP 2018-010487 A（株式会社バンダイナムコエンターテインメント） 2018.01.18, 段落[0056]-[0066], 図4-6 & US 2019/0220088 A1, 段落[0119]-[0129], 図4-6 & WO 2018/012394 A1 & CN 109478341 A	1-4, 6-20	
❏ C欄の続きにも文献が列挙されている。		❏ パテントファミリーに関する別紙を参照。	
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献	
国際調査を完了した日 18.11.2019		国際調査報告の発送日 26.11.2019	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 松尾 俊介	5H 9749
		電話番号 03-3581-1101 内線 3531	