

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7438786号
(P7438786)

(45)発行日 令和6年2月27日(2024.2.27)

(24)登録日 令和6年2月16日(2024.2.16)

(51)国際特許分類

H 04 L	67/00 (2022.01)	F I	H 04 L	67/00
G 06 F	3/01 (2006.01)		G 06 F	3/01 5 1 4
G 06 F	3/0481(2022.01)		G 06 F	3/01 5 7 0
H 04 L	67/131(2022.01)		G 06 F	3/0481
			H 04 L	67/131

請求項の数 8 (全40頁)

(21)出願番号 特願2020-29496(P2020-29496)
 (22)出願日 令和2年2月25日(2020.2.25)
 (65)公開番号 特開2021-135582(P2021-135582)
 A)
 (43)公開日 令和3年9月13日(2021.9.13)
 審査請求日 令和5年2月6日(2023.2.6)

(73)特許権者 509070463
 株式会社コロプラ
 東京都港区赤坂九丁目7番2号
 (74)代理人 110001416
 弁理士法人信栄事務所
 澤木一晃
 東京都渋谷区恵比寿四丁目20番3号
 (72)発明者 株式会社コロプラ内
 審査官 木村 雅也

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 プログラム、情報処理方法、及び情報処理装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

コンピュータにおいて実行されるプログラムであって、
 前記プログラムは、前記コンピュータに、
 ブラウザウィンドウを含む仮想空間を定義するステップと、
 所定のアドレスへのアクセスに基づいて、前記ブラウザウィンドウ上でウェブコンテンツを提供するステップと、
 前記ウェブコンテンツがXRコンテンツとして表示可能なものである場合、前記ブラウザウィンドウ上で前記ウェブコンテンツが提供されている期間のうちの所定の第1期間において、前記ウェブコンテンツが前記XRコンテンツとして利用可能などを、前記第1期間外の第2期間よりも強調した態様でユーザに報知するステップと、

前記ユーザの操作入に基づいて、前記ブラウザウィンドウ上で表示されている前記ウェブコンテンツを、XRコンテンツとして表示するステップと、

前記ユーザの動きに応じて、仮想空間に配置された仮想カメラからの視界を制御するステップと、

前記視界に対応する視界画像を前記ユーザに対応付けられた画像表示装置に表示するステップと、を実行させる、プログラム。

【請求項2】

前記報知するステップは、前記ウェブコンテンツが前記XRコンテンツとして利用可能などを報知する第1画像を表示するステップであり、

前記第2期間において、前記第1画像は表示されない、
請求項1に記載のプログラム。

【請求項3】

前記第1画像は、所定のアイコン及び／又はテキストを含む画像であり、

前記XRコンテンツとして表示するステップは、前記第1画像に対する前記ユーザの操作入力に基づいて実行される、

請求項2に記載のプログラム。

【請求項4】

前記プログラムは、前記コンピュータに、さらに、

前記ウェブコンテンツが前記XRコンテンツとして利用可能なことを報知するアイコンを少なくとも含むUI(User Interface)画像を表示するステップを実行させ、

前記報知するステップは、前記UI画像に含まれる前記アイコンに対して所定の第2画像を付加する、又は、前記アイコンの表示態様を前記第2期間における表示態様とは異なるさせるステップである、

請求項1に記載のプログラム。

【請求項5】

前記第1期間は、前記ブラウザウィンドウ上で前記ウェブコンテンツの提供が開始されから所定の時間が経過するまでの時間である、

請求項1から請求項4のいずれか一項に記載のプログラム。

【請求項6】

前記XRコンテンツが、VRコンテンツである、

請求項1から請求項5のいずれか一項に記載のプログラム。

【請求項7】

コンピュータにおいて実行される情報処理方法であって、

前記情報処理方法は、前記コンピュータに、

ブラウザウィンドウを含む仮想空間を定義するステップと、

所定のアドレスへのアクセスに基づいて、前記ブラウザウィンドウ上でウェブコンテンツを提供するステップと、

前記ウェブコンテンツがXRコンテンツとして表示可能なものである場合、前記ブラウザウィンドウ上で前記ウェブコンテンツが提供されている期間のうちの所定の第1期間において、前記ウェブコンテンツが前記XRコンテンツとして利用可能なことを、前記第1期間外の第2期間よりも強調した態様でユーザに報知するステップと、

前記ユーザの操作入力に基づいて、前記ブラウザウィンドウ上で表示されている前記ウェブコンテンツを、XRコンテンツとして表示するステップと、

前記ユーザの動きに応じて、仮想空間に配置された仮想カメラからの視界を制御するステップと、

前記視界に対応する視界画像を前記ユーザに対応付けられた画像表示装置に表示するステップと、を実行させることを含む、情報処理方法。

【請求項8】

1または複数の情報処理装置を備える情報処理システムであって、

ブラウザウィンドウを含む仮想空間を定義する処理と、

所定のアドレスへのアクセスに基づいて、前記ブラウザウィンドウ上でウェブコンテンツを提供する処理と、

前記ウェブコンテンツがXRコンテンツとして表示可能なものである場合、前記ブラウザウィンドウ上で前記ウェブコンテンツが提供されている期間のうちの所定の第1期間において、前記ウェブコンテンツが前記XRコンテンツとして利用可能なことを、前記第1期間外の第2期間よりも強調した態様でユーザに報知する処理と、

前記ユーザの操作入力に基づいて、前記ブラウザウィンドウ上で表示されている前記ウェブコンテンツを、XRコンテンツとして表示する処理と、

前記ユーザの動きに応じて、仮想空間に配置された仮想カメラからの視界を制御する処

10

20

30

40

50

理と、

前記視界に対応する視界画像を前記ユーザに対応付けられた画像表示装置に表示する処理と、を行う、情報処理システム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、プログラム、情報処理方法、及び情報処理装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、ウェブブラウザを用いてVR (Virtual Reality) コンテンツを利用することが可能になっている。例えば、特許文献1には、ヘッドマウントディスプレイ等の端末機器にVRコンテンツである仮想空間を提供し、当該仮想空間におけるメインコンテンツ表示領域やサブコンテンツ表示領域に、URL (Uniform Resource Locator) アドレスに対応するウェブページからのアクセスに基づいて、所定のコンテンツを提供することが記載されている。特許文献1の方法で提供される仮想空間は、全体としてはVRコンテンツであるが、メインコンテンツ自体は限られた領域（例えば、仮想空間上に配置されたブラウザウィンドウ）に平面的に表示される。

10

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【文献】特開2018-195255号公報

20

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

ところで、メインコンテンツ自体がVRコンテンツとして利用可能なものである場合（例えば、ウェブブラウザを用いて360度コンテンツとして利用可能な場合）、メインコンテンツ自体をVRコンテンツとして表示するように表示態様を切り替えたいとを望むユーザもいる。しかし、特許文献1のように、平面的な領域にメインコンテンツを表示していると、そのメインコンテンツ自体をVRコンテンツとして利用可能にユーザが気付きにくいという問題がある。同様の問題は、例えば、AR (Augmented Reality) コンテンツ、又はMR (Mixed Reality) コンテンツ等のいわゆるXRコンテンツとして利用可能なコンテンツを、ウェブブラウザを用いて利用する場合にも起こり得る。

30

【0005】

本開示の一態様は、ウェブブラウザを用いてXRコンテンツとして利用可能なコンテンツを利用した場合において、当該コンテンツがXRコンテンツとして利用可能ことをユーザが認識しやすいプログラム、情報処理方法、及び情報処理装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

本開示に示す実施形態によれば、

40

プロセッサを備えたコンピュータにおいて実行されるプログラムであって、

前記プログラムは、前記プロセッサに、

ブラウザウィンドウを含む仮想空間を定義するステップと、

URL (Uniform Resource Locator) アドレスへのアクセスに基づいて、前記ブラウザウィンドウ上でウェブコンテンツを提供するステップと、

前記ウェブコンテンツがXRコンテンツとして表示可能なものである場合、前記ブラウザウィンドウ上で前記ウェブコンテンツが提供されている期間のうちの所定の第1期間において、前記ウェブコンテンツが前記XRコンテンツとして利用可能ことを、前記第1期間外の第2期間よりも強調した態様でユーザに報知するステップと、

前記ユーザの操作入力に基づいて、前記ブラウザウィンドウ上で表示されている前記ウ

50

エブコンテンツを、XRコンテンツとして表示するステップと、

前記ユーザの頭部の動きに応じて、仮想空間に配置された仮想カメラからの視界を制御するステップと、

前記視界に対応する視界画像を前記ユーザの頭部に対応付けられた画像表示装置に表示するステップと、を実行させる、プログラムが提供される。

【発明の効果】

【0007】

本開示に示す一実施形態によれば、ウェブブラウザを用いてXRコンテンツとして利用可能なコンテンツを利用した場合において、当該コンテンツがXRコンテンツとして利用可能なことをユーザが認識しやすいプログラムを提供することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】ある実施の形態に従うHMDシステムの構成の概略を表す図である。

【図2】ある実施の形態に従うコンピュータのハードウェア構成の一例を表すブロック図である。

【図3】ある実施の形態に従うHMDに設定されるuvw視野座標系を概念的に表す図である。

【図4】ある実施の形態に従う仮想空間を表現する一態様を概念的に表す図である。

【図5】ある実施の形態に従うHMDを装着するユーザの頭部を上から表した図である。

【図6】仮想空間において視界領域をX方向から見たYZ断面を表す図である。

20

【図7】仮想空間において視界領域をY方向から見たXZ断面を表す図である。

【図8(A)】ある実施の形態に従うコントローラの概略構成を表す図である。

【図8(B)】ある実施の形態に従うユーザの右手に対して規定されるヨー、ロール、ピッチの各方向の一例を示す図である。

【図9】ある実施の形態に従うサーバのハードウェア構成の一例を表すブロック図である。

【図10】ある実施の形態に従うコンピュータをモジュール構成として表わすブロック図である。

【図11】ある実施の形態に従うHMDセットにおいて実行される処理の一部を表すシーケンスチャートである。

【図12(A)】ネットワークにおいて、各HMDがユーザに仮想空間を提供する状況を表す模式図である。

30

【図12(B)】図12(A)におけるユーザ5Aの視界画像を示す図である。

【図13】ある実施の形態に従うHMDシステムにおいて実行する処理を示すシーケンス図である。

【図14】ある実施の形態に従うコンピュータのモジュールの詳細構成を表わすブロック図である。

【図15】ある実施の形態に従うコンピュータにおいて実行される動作処理の一例を示すフローチャートである。

【図16】ある実施の形態に従う仮想空間の一例を示す模式図である。

【図17】図16に示す仮想空間をY軸方向から見たXZ断面を示す模式図である。

40

【図18(A)】ある実施の形態に従う、第1期間におけるブラウザウィンドウの表示内容の一例を示す模式図である。

【図18(B)】ある実施の形態に従う、第1期間におけるブラウザウィンドウの表示内容の一例を示す模式図である。

【図18(C)】ある実施の形態に従う、第1期間におけるブラウザウィンドウの表示内容の一例を示す模式図である。

【図18(D)】ある実施の形態に従う、第1期間におけるブラウザウィンドウの表示内容の一例を示す模式図である。

【図19(A)】ある実施の形態に従う、第2期間におけるブラウザウィンドウの表示内容の一例を示す模式図である。

50

【図19（B）】ある実施の形態に従う、第2期間におけるブラウザウィンドウの表示内容の一例を示す模式図である。

【図20】ある実施の形態に従う仮想空間をY軸方向から見たXZ断面を示す模式図である。

【図21】ある実施の形態に従う、第1期間におけるブラウザウィンドウの表示内容の一例を示す模式図である。

【図22】ある実施の形態に従う仮想空間の一例を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、この技術的発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。以下の説明では、同一の部品には同一の符号を付してある。それらの名称および機能も同じである。したがって、それらについての詳細な説明は繰り返さない。本開示において示される1以上の実施形態において、各実施形態が含む要素を互いに組み合わせることができ、かつ、当該組み合わせられた結果物も本開示が示す実施形態の一部をなすものとする。

10

【0010】

【HMDシステムの構成】

図1を参照して、HMD (Head-Mounted Device) システム100の構成について説明する。図1は、本実施の形態に従うHMDシステム100の構成の概略を表す図である。HMDシステム100は、家庭用のシステムとしてあるいは業務用のシステムとして提供される。

20

【0011】

HMDシステム100は、サーバ600と、HMDセット110A, 110B, 110C, 110Dと、外部機器700と、ネットワーク2とを含む。HMDセット110A, 110B, 110C, 110Dの各々は、ネットワーク2を介してサーバ600や外部機器700と通信可能に構成される。以下、HMDセット110A, 110B, 110C, 110Dを総称して、HMDセット110とも言う。HMDシステム100を構成するHMDセット110の数は、4つに限らず、3つ以下でも、5つ以上でもよい。HMDセット110は、HMD120と、コンピュータ200と、HMDセンサ410と、ディスプレイ430と、コントローラ300とを備える。HMD120は、モニタ130と、注視センサ140と、第1カメラ150と、第2カメラ160と、マイク170と、スピーカ180とを含む。コントローラ300は、モーションセンサ420を含み得る。

30

【0012】

ある局面において、コンピュータ200は、インターネットその他のネットワーク2に接続可能であり、ネットワーク2に接続されているサーバ600その他のコンピュータと通信可能である。その他のコンピュータとしては、例えば、他のHMDセット110のコンピュータや外部機器700が挙げられる。別の局面において、HMD120は、HMDセンサ410の代わりに、センサ190を含み得る。

【0013】

HMD120は、ユーザ5の頭部に装着され、動作中に仮想空間をユーザ5に提供し得る。より具体的には、HMD120は、右目用の画像および左目用の画像をモニタ130にそれぞれ表示する。ユーザ5の各目がそれぞれの画像を視認すると、ユーザ5は、両目の視差に基づき当該画像を3次元画像として認識し得る。HMD120は、モニタを備える所謂ヘッドマウントディスプレイと、スマートフォンその他のモニタを有する端末を装着可能なヘッドマウント機器のいずれをも含み得る。

40

【0014】

モニタ130は、例えば、非透過型の表示装置として実現される。ある局面において、モニタ130は、ユーザ5の両目の前方に位置するようにHMD120の本体に配置されている。したがって、ユーザ5は、モニタ130に表示される3次元画像を視認すると、仮想空間に没入することができる。ある局面において、仮想空間は、例えば、背景、ユーザ5が操作可能なオブジェクト、ユーザ5が選択可能なメニューの画像を含む。ある局面

50

において、モニタ130は、所謂スマートフォンその他の情報表示端末が備える液晶モニタまたは有機EL (Electro Luminescence) モニタとして実現され得る。

【0015】

別の局面において、モニタ130は、透過型の表示装置として実現され得る。この場合、HMD120は、図1に示されるようにユーザ5の目を覆う密閉型ではなく、メガネ型のような開放型であり得る。透過型のモニタ130は、その透過率を調整することにより、一時的に非透過型の表示装置として構成可能であってもよい。モニタ130は、仮想空間を構成する画像の一部と、現実空間とを同時に表示する構成を含んでいてもよい。例えば、モニタ130は、HMD120に搭載されたカメラで撮影した現実空間の画像を表示してもよいし、一部の透過率を高く設定することにより現実空間を視認可能にしてもよい。

10

【0016】

ある局面において、モニタ130は、右目用の画像を表示するためのサブモニタと、左目用の画像を表示するためのサブモニタとを含み得る。別の局面において、モニタ130は、右目用の画像と左目用の画像とを一体として表示する構成であってもよい。この場合、モニタ130は、高速シャッタを含む。高速シャッタは、画像がいずれか一方の目にのみ認識されるように、右目用の画像と左目用の画像とを交互に表示可能に作動する。

【0017】

ある局面において、HMD120は、図示せぬ複数の光源を含む。各光源は例えば、赤外線を発するLED (Light Emitting Diode) により実現される。HMDセンサ410は、HMD120の動きを検出するためのポジショントラッキング機能を有する。より具体的には、HMDセンサ410は、HMD120が発する複数の赤外線を読み取り、現実空間内におけるHMD120の位置および傾きを検出する。

20

【0018】

別の局面において、HMDセンサ410は、カメラにより実現されてもよい。この場合、HMDセンサ410は、カメラから出力されるHMD120の画像情報を用いて、画像解析処理を実行することにより、HMD120の位置および傾きを検出することができる。

【0019】

別の局面において、HMD120は、位置検出器として、HMDセンサ410の代わりに、あるいはHMDセンサ410に加えてセンサ190を備えてもよい。HMD120は、センサ190を用いて、HMD120自身の位置および傾きを検出し得る。例えば、センサ190が角速度センサ、地磁気センサ、あるいは加速度センサである場合、HMD120は、HMDセンサ410の代わりに、これらの各センサのいずれかを用いて、自身の位置および傾きを検出し得る。一例として、センサ190が角速度センサである場合、角速度センサは、現実空間におけるHMD120の3軸周りの角速度を経時的に検出する。HMD120は、各角速度に基づいて、HMD120の3軸周りの角度の時間的变化を算出し、さらに、角度の時間的变化に基づいて、HMD120の傾きを算出する。

30

【0020】

注視センサ140は、ユーザ5の右目および左目の視線が向けられる方向を検出する。つまり、注視センサ140は、ユーザ5の視線を検出する。視線の方向の検出は、例えば、公知のアイトラッキング機能によって実現される。注視センサ140は、当該アイトラッキング機能を有するセンサにより実現される。ある局面において、注視センサ140は、右目用のセンサおよび左目用のセンサを含むことが好ましい。注視センサ140は、例えば、ユーザ5の右目および左目に赤外光を照射するとともに、照射光に対する角膜および虹彩からの反射光を受けることにより各眼球の回転角を検出するセンサであってもよい。注視センサ140は、検出した各回転角に基づいて、ユーザ5の視線を検知することができる。

40

【0021】

第1カメラ150は、ユーザ5の顔の下部を撮影する。より具体的には、第1カメラ150は、ユーザ5の鼻および口などを撮影する。第2カメラ160は、ユーザ5の目および眉などを撮影する。HMD120のユーザ5側の筐体をHMD120の内側、HMD1

50

20 のユーザ 5 とは逆側の筐体を HMD120 の外側と定義する。ある局面において、第 1 カメラ 150 は、HMD120 の外側に配置され、第 2 カメラ 160 は、HMD120 の内側に配置され得る。第 1 カメラ 150 および第 2 カメラ 160 が生成した画像は、コンピュータ 200 に入力される。別の局面において、第 1 カメラ 150 と第 2 カメラ 160 を 1 台のカメラとして実現し、この 1 台のカメラでユーザ 5 の顔を撮影するようにしてもよい。

【0022】

マイク 170 は、ユーザ 5 の発話を音声信号（電気信号）に変換してコンピュータ 200 に出力する。スピーカ 180 は、音声信号を音声に変換してユーザ 5 に出力する。別の局面において、HMD120 は、スピーカ 180 に替えてイヤホンを含み得る。

10

【0023】

コントローラ 300 は、有線または無線によりコンピュータ 200 に接続されている。コントローラ 300 は、ユーザ 5 からコンピュータ 200 への命令の入力を受け付ける。ある局面において、コントローラ 300 は、ユーザ 5 によって把持可能に構成される。別の局面において、コントローラ 300 は、ユーザ 5 の身体あるいは衣類の一部に装着可能に構成される。さらに別の局面において、コントローラ 300 は、コンピュータ 200 から送信される信号に基づいて、振動、音、光のうちの少なくともいずれかを出力するように構成されてもよい。さらに別の局面において、コントローラ 300 は、ユーザ 5 から、仮想空間に配置されるオブジェクトの位置や動きを制御するための操作を受け付ける。

【0024】

ある局面において、コントローラ 300 は、複数の光源を含む。各光源は例えば、赤外線を発する LED により実現される。HMD センサ 410 は、ポジショントラッキング機能を有する。この場合、HMD センサ 410 は、コントローラ 300 が発する複数の赤外線を読み取り、現実空間内におけるコントローラ 300 の位置および傾きを検出する。別の局面において、HMD センサ 410 は、カメラにより実現されてもよい。この場合、HMD センサ 410 は、カメラから出力されるコントローラ 300 の画像情報を用いて、画像解析処理を実行することにより、コントローラ 300 の位置および傾きを検出することができる。

20

【0025】

モーションセンサ 420 は、ある局面において、ユーザ 5 の手に取り付けられて、ユーザ 5 の手の動きを検出する。例えば、モーションセンサ 420 は、手の回転速度、回転数等を検出する。検出された信号は、コンピュータ 200 に送られる。モーションセンサ 420 は、例えば、コントローラ 300 に設けられている。ある局面において、モーションセンサ 420 は、例えば、ユーザ 5 に把持可能に構成されたコントローラ 300 に設けられている。別の局面において、現実空間における安全のため、コントローラ 300 は、手袋型のようにユーザ 5 の手に装着されることにより容易に飛んで行かないものに装着される。さらに別の局面において、ユーザ 5 に装着されないセンサがユーザ 5 の手の動きを検出してもよい。例えば、ユーザ 5 を撮影するカメラの信号が、ユーザ 5 の動作を表わす信号として、コンピュータ 200 に入力されてもよい。モーションセンサ 420 とコンピュータ 200 とは、一例として、無線により互いに接続される。無線の場合、通信形態は特に限られず、例えば、Blue tooth (登録商標) その他の公知の通信手法が用いられる。

30

【0026】

ディスプレイ 430 は、モニタ 130 に表示されている画像と同様の画像を表示する。これにより、HMD120 を装着しているユーザ 5 以外のユーザにも当該ユーザ 5 と同様の画像を視聴させることができる。ディスプレイ 430 に表示される画像は、3 次元画像である必要はなく、右目用の画像や左目用の画像であってもよい。ディスプレイ 430 としては、例えば、液晶ディスプレイや有機 EL モニタなどが挙げられる。

40

【0027】

サーバ 600 は、コンピュータ 200 にプログラムを送信し得る。別の局面において、

50

サーバ600は、他のユーザによって使用されるHMD120に仮想現実を提供するための他のコンピュータ200と通信し得る。例えば、アミューズメント施設において、複数のユーザが参加型のゲームを行なう場合、各コンピュータ200は、各ユーザの動作に基づく信号をサーバ600を介して他のコンピュータ200と通信して、同じ仮想空間において複数のユーザが共通のゲームを楽しむことを可能にする。各コンピュータ200は、各ユーザの動作に基づく信号をサーバ600を介さずに他のコンピュータ200と通信するようにしてもよい。

【0028】

外部機器700は、コンピュータ200と通信可能な機器であればどのような機器であつてもよい。外部機器700は、例えば、ネットワーク2を介してコンピュータ200と通信可能な機器であつてもよいし、近距離無線通信や有線接続によりコンピュータ200と直接通信可能な機器であつてもよい。外部機器700としては、例えば、スマートデバイス、PC(Personal Computer)、及びコンピュータ200の周辺機器などが挙げられるが、これらに限定されるものではない。

10

【0029】

[コンピュータのハードウェア構成]

図2を参照して、本実施の形態に係るコンピュータ200について説明する。図2は、本実施の形態に従うコンピュータ200のハードウェア構成の一例を表すブロック図である。コンピュータ200は、主たる構成要素として、プロセッサ210と、メモリ220と、ストレージ230と、入出力インターフェイス240と、通信インターフェイス250とを備える。各構成要素は、それぞれ、バス260に接続されている。

20

【0030】

プロセッサ210は、コンピュータ200に与えられる信号に基づいて、あるいは、予め定められた条件が成立したことにに基づいて、メモリ220またはストレージ230に格納されているプログラムに含まれる一連の命令を実行する。ある局面において、プロセッサ210は、CPU(Central Processing Unit)、GPU(Graphics Processing Unit)、MPU(Micro Processor Unit)、FPGA(Field-Programmable Gate Array)その他のデバイスとして実現される。

【0031】

メモリ220は、プログラムおよびデータを一時的に保存する。プログラムは、例えば、ストレージ230からロードされる。データは、コンピュータ200に入力されたデータと、プロセッサ210によって生成されたデータとを含む。ある局面において、メモリ220は、RAM(Random Access Memory)その他の揮発メモリとして実現される。

30

【0032】

ストレージ230は、プログラムおよびデータを永続的に保持する。ストレージ230は、例えば、ROM(Read-Only Memory)、ハードディスク装置、フラッシュメモリ、その他の不揮発記憶装置として実現される。ストレージ230に格納されるプログラムは、HMDシステム100において仮想空間を提供するためのプログラム、シミュレーションプログラム、ゲームプログラム、ユーザ認証プログラム、他のコンピュータ200との通信を実現するためのプログラムを含む。ストレージ230に格納されるデータは、仮想空間を規定するためのデータおよびオブジェクト等を含む。

40

【0033】

別の局面において、ストレージ230は、メモリカードのように着脱可能な記憶装置として実現されてもよい。さらに別の局面において、コンピュータ200に内蔵されたストレージ230の代わりに、外部の記憶装置に保存されているプログラムおよびデータを使用する構成が使用されてもよい。このような構成によれば、例えば、アミューズメント施設のように複数のHMDシステム100が使用される場面において、プログラムやデータの更新を一括して行なうことが可能になる。

【0034】

入出力インターフェイス240は、HMD120、HMDセンサ410、モーションセ

50

ンサ420およびディスプレイ430との間で信号を通信する。HMD120に含まれるモニタ130、注視センサ140、第1カメラ150、第2カメラ160、マイク170およびスピーカ180は、HMD120の入出力インターフェイス240を介してコンピュータ200との通信を行ない得る。ある局面において、入出力インターフェイス240は、USB (Universal Serial Bus)、DVI (Digital Visual Interface)、HDMI (登録商標) (High-Definition Multimedia Interface) その他の端子を用いて実現される。入出力インターフェイス240は上述のものに限られない。

【0035】

ある局面において、入出力インターフェイス240は、さらに、コントローラ300と通信し得る。例えば、入出力インターフェイス240は、コントローラ300およびモーションセンサ420から出力された信号の入力を受ける。別の局面において、入出力インターフェイス240は、プロセッサ210から出力された命令を、コントローラ300に送る。当該命令は、振動、音声出力、発光等をコントローラ300に指示する。コントローラ300は、当該命令を受信すると、その命令に応じて、振動、音声出力または発光のいずれかを実行する。

【0036】

通信インターフェイス250は、ネットワーク2に接続されて、ネットワーク2に接続されている他のコンピュータ（例えば、サーバ600）と通信する。ある局面において、通信インターフェイス250は、例えば、LAN (Local Area Network) その他の有線通信インターフェイス、あるいは、Wi-Fi (Wireless Fidelity)、Bluetooth (登録商標)、NFC (Near Field Communication) その他の無線通信インターフェイスとして実現される。通信インターフェイス250は上述のものに限られない。

【0037】

ある局面において、プロセッサ210は、ストレージ230にアクセスし、ストレージ230に格納されている1つ以上のプログラムをメモリ220にロードし、当該プログラムに含まれる一連の命令を実行する。当該1つ以上のプログラムは、コンピュータ200のオペレーティングシステム、仮想空間を提供するためのアプリケーションプログラム、仮想空間で実行可能なゲームソフトウェア等を含み得る。プロセッサ210は、入出力インターフェイス240を介して、仮想空間を提供するための信号をHMD120に送る。HMD120は、その信号に基づいてモニタ130に映像を表示する。

【0038】

図2に示される例では、コンピュータ200は、HMD120の外部に設けられる構成が示されているが、別の局面において、コンピュータ200は、HMD120に内蔵されてもよい。一例として、モニタ130を含む携帯型の情報通信端末（例えば、スマートフォン）がコンピュータ200として機能してもよい。

【0039】

コンピュータ200は、複数のHMD120に共通して用いられる構成であってもよい。このような構成によれば、例えば、複数のユーザに同一の仮想空間を提供することができる、各ユーザは同一の仮想空間で他のユーザと同一のアプリケーションを楽しむことができる。

【0040】

ある実施の形態において、HMDシステム100では、現実空間における座標系である実座標系が予め設定されている。実座標系は、現実空間における鉛直方向、鉛直方向に直交する水平方向、並びに、鉛直方向および水平方向の双方に直交する前後方向にそれぞれ平行な、3つの基準方向（軸）を有する。実座標系における水平方向、鉛直方向（上下方向）、および前後方向は、それぞれ、x軸、y軸、z軸と規定される。より具体的には、実座標系において、x軸は現実空間の水平方向に平行である。y軸は、現実空間の鉛直方向に平行である。z軸は現実空間の前後方向に平行である。

【0041】

ある局面において、HMDセンサ410は、赤外線センサを含む。赤外線センサが、H

10

20

30

40

50

HMD120の各光源から発せられた赤外線をそれぞれ検出すると、HMD120の存在を検出する。HMDセンサ410は、さらに、各点の値（実座標系における各座標値）に基づいて、HMD120を装着したユーザ5の動きに応じた、現実空間内におけるHMD120の位置および傾き（向き）を検出する。より詳しくは、HMDセンサ410は、経時的に検出された各値を用いて、HMD120の位置および傾きの時間的变化を検出できる。

【0042】

HMDセンサ410によって検出されたHMD120の各傾きは、実座標系におけるHMD120の3軸周りの各傾きに相当する。HMDセンサ410は、実座標系におけるHMD120の傾きに基づき、uvw視野座標系をHMD120に設定する。HMD120に設定されるuvw視野座標系は、HMD120を装着したユーザ5が仮想空間において物体を見る際の視点座標系に対応する。

10

【0043】

[uvw視野座標系]

図3を参照して、uvw視野座標系について説明する。図3は、ある実施の形態に従うHMD120に設定されるuvw視野座標系を概念的に表す図である。HMDセンサ410は、HMD120の起動時に、実座標系におけるHMD120の位置および傾きを検出する。プロセッサ210は、検出された値に基づいて、uvw視野座標系をHMD120に設定する。

【0044】

図3に示されるように、HMD120は、HMD120を装着したユーザ5の頭部を中心（原点）とした3次元のuvw視野座標系を設定する。より具体的には、HMD120は、実座標系を規定する水平方向、鉛直方向、および前後方向（x軸、y軸、z軸）を、実座標系内においてHMD120の各軸周りの傾きだけ各軸周りにそれぞれ傾けることによって新たに得られる3つの方向を、HMD120におけるuvw視野座標系のピッチ軸（u軸）、ヨー軸（v軸）、およびロール軸（w軸）として設定する。

20

【0045】

ある局面において、HMD120を装着したユーザ5が直立し、かつ、正面を視認している場合、プロセッサ210は、実座標系に平行なuvw視野座標系をHMD120に設定する。この場合、実座標系における水平方向（x軸）、鉛直方向（y軸）、および前後方向（z軸）は、HMD120におけるuvw視野座標系のピッチ軸（u軸）、ヨー軸（v軸）、およびロール軸（w軸）に一致する。

30

【0046】

uvw視野座標系がHMD120に設定された後、HMDセンサ410は、HMD120の動きに基づいて、設定されたuvw視野座標系におけるHMD120の傾きを検出できる。この場合、HMDセンサ410は、HMD120の傾きとして、uvw視野座標系におけるHMD120のピッチ角（u）、ヨー角（v）、およびロール角（w）をそれぞれ検出する。ピッチ角（u）は、uvw視野座標系におけるピッチ軸周りのHMD120の傾き角度を表す。ヨー角（v）は、uvw視野座標系におけるヨー軸周りのHMD120の傾き角度を表す。ロール角（w）は、uvw視野座標系におけるロール軸周りのHMD120の傾き角度を表す。

40

【0047】

HMDセンサ410は、検出されたHMD120の傾きに基づいて、HMD120が動いた後のHMD120におけるuvw視野座標系を、HMD120に設定する。HMD120と、HMD120のuvw視野座標系との関係は、HMD120の位置および傾きに関わらず、常に一定である。HMD120の位置および傾きが変わると、当該位置および傾きの変化に連動して、実座標系におけるHMD120のuvw視野座標系の位置および傾きが変化する。

【0048】

ある局面において、HMDセンサ410は、赤外線センサからの出力に基づいて取得される赤外線の光強度および複数の点間の相対的な位置関係（例えば、各点間の距離など）

50

に基づいて、HMD120の現実空間内における位置を、HMDセンサ410に対する相対位置として特定してもよい。プロセッサ210は、特定された相対位置に基づいて、現実空間内（実座標系）におけるHMD120のuvw視野座標系の原点を決定してもよい。

【0049】

[仮想空間]

図4を参照して、仮想空間についてさらに説明する。図4は、ある実施の形態に従う仮想空間11を表現する一態様を概念的に表す図である。仮想空間11は、中心12の360度方向の全体を覆う全天球状の構造を有する。図4では、説明を複雑にしないために、仮想空間11のうちの上半分の天球が例示されている。仮想空間11では各メッシュが規定される。各メッシュの位置は、仮想空間11に規定されるグローバル座標系であるXYZ座標系における座標値として予め規定されている。コンピュータ200は、仮想空間11に展開可能なパノラマ画像13（静止画、動画等）を構成する各部分画像を、仮想空間11において対応する各メッシュにそれぞれ対応付ける。

10

【0050】

ある局面において、仮想空間11では、中心12を原点とするXYZ座標系が規定される。XYZ座標系は、例えば、実座標系に平行である。XYZ座標系における水平方向、鉛直方向（上下方向）、および前後方向は、それぞれX軸、Y軸、Z軸として規定される。したがって、XYZ座標系のX軸（水平方向）が実座標系のx軸と平行であり、XYZ座標系のY軸（鉛直方向）が実座標系のy軸と平行であり、XYZ座標系のZ軸（前後方向）が実座標系のz軸と平行である。

20

【0051】

HMD120の起動時、すなわちHMD120の初期状態において、仮想カメラ14が、仮想空間11の中心12に配置される。ある局面において、プロセッサ210は、仮想カメラ14が撮影する画像をHMD120のモニタ130に表示する。仮想カメラ14は、現実空間におけるHMD120の動きに連動して、仮想空間11を同様に移動する。これにより、現実空間におけるHMD120の位置および傾きの変化が、仮想空間11において同様に再現され得る。

20

【0052】

仮想カメラ14には、HMD120の場合と同様に、uvw視野座標系が規定される。仮想空間11における仮想カメラ14のuvw視野座標系は、現実空間（実座標系）におけるHMD120のuvw視野座標系に連動するように規定されている。したがって、HMD120の傾きが変化すると、それに応じて、仮想カメラ14の傾きも変化する。仮想カメラ14は、HMD120を装着したユーザ5の現実空間における移動に連動して、仮想空間11において移動することもできる。

30

【0053】

コンピュータ200のプロセッサ210は、仮想カメラ14の位置と傾き（基準視線16）に基づいて、仮想空間11における視界領域15を規定する。視界領域15は、仮想空間11のうち、HMD120を装着したユーザ5が視認する領域に対応する。つまり、仮想カメラ14の位置は、仮想空間11におけるユーザ5の視点と言える。

40

【0054】

注視センサ140によって検出されるユーザ5の視線は、ユーザ5が物体を視認する際の視点座標系における方向である。HMD120のuvw視野座標系は、ユーザ5がモニタ130を視認する際の視点座標系に等しい。仮想カメラ14のuvw視野座標系は、HMD120のuvw視野座標系に連動している。したがって、ある局面に従うHMDシステム100は、注視センサ140によって検出されたユーザ5の視線を、仮想カメラ14のuvw視野座標系におけるユーザ5の視線とみなすことができる。

【0055】

[ユーザの視線]

図5を参照して、ユーザ5の視線の決定について説明する。図5は、ある実施の形態に従うHMD120を装着するユーザ5の頭部を上から表した図である。

50

【0056】

ある局面において、注視センサ140は、ユーザ5の右目および左目の各視線を検出する。ある局面において、ユーザ5が近くを見ている場合、注視センサ140は、視線R1およびL1を検出する。別の局面において、ユーザ5が遠くを見ている場合、注視センサ140は、視線R2およびL2を検出する。この場合、ロール軸wに対して視線R2およびL2が成す角度は、ロール軸wに対して視線R1およびL1が成す角度よりも小さい。注視センサ140は、検出結果をコンピュータ200に送信する。

【0057】

コンピュータ200が、視線の検出結果として、視線R1およびL1の検出値を注視センサ140から受信した場合には、その検出値に基づいて、視線R1およびL1の交点である注視点N1を特定する。一方、コンピュータ200は、視線R2およびL2の検出値を注視センサ140から受信した場合には、視線R2およびL2の交点を注視点として特定する。コンピュータ200は、特定した注視点N1の位置に基づき、ユーザ5の視線N0を特定する。コンピュータ200は、例えば、ユーザ5の右目Rと左目Lとを結ぶ直線の中点と、注視点N1とを通る直線の延びる方向を、視線N0として検出する。視線N0は、ユーザ5が両目により実際に視線を向いている方向である。視線N0は、視界領域15に対してユーザ5が実際に視線を向いている方向に相当する。

10

【0058】

別の局面において、HMDシステム100は、テレビジョン放送受信チューナを備えてもよい。このような構成によれば、HMDシステム100は、仮想空間11においてテレビ番組を表示することができる。

20

【0059】

さらに別の局面において、HMDシステム100は、インターネットに接続するための通信回路、あるいは、電話回線に接続するための通話機能を備えていてもよい。

【0060】

[視界領域]

図6および図7を参照して、視界領域15について説明する。図6は、仮想空間11において視界領域15をX方向から見たYZ断面を表す図である。図7は、仮想空間11において視界領域15をY方向から見たXZ断面を表す図である。

30

【0061】

図6に示されるように、YZ断面における視界領域15は、領域18を含む。領域18は、仮想カメラ14の位置と基準視線16と仮想空間11のYZ断面とによって定義される。プロセッサ210は、仮想空間における基準視線16を中心として極角 θ を含む範囲を、領域18として規定する。

【0062】

図7に示されるように、XZ断面における視界領域15は、領域19を含む。領域19は、仮想カメラ14の位置と基準視線16と仮想空間11のXZ断面とによって定義される。プロセッサ210は、仮想空間11における基準視線16を中心とした方位角 ϕ を含む範囲を、領域19として規定する。極角 θ および方位角 ϕ は、仮想カメラ14の位置と仮想カメラ14の傾き(向き)とに応じて定まる。

40

【0063】

ある局面において、HMDシステム100は、コンピュータ200からの信号に基づいて、視界画像17をモニタ130に表示されることにより、ユーザ5に仮想空間11における視界を提供する。視界画像17は、パノラマ画像13のうち視界領域15に対応する部分に相当する画像である。ユーザ5が、頭に装着したHMD120を動かすと、その動きに連動して仮想カメラ14も動く。その結果、仮想空間11における視界領域15の位置が変化する。これにより、モニタ130に表示される視界画像17は、パノラマ画像13のうち、仮想空間11においてユーザ5が向いた方向の視界領域15に重畳する画像に更新される。ユーザ5は、仮想空間11における所望の方向を視認することができる。

【0064】

50

このように、仮想カメラ 14 の傾きは仮想空間 11 におけるユーザ 5 の視線（基準視線 16）に相当し、仮想カメラ 14 が配置される位置は、仮想空間 11 におけるユーザ 5 の視点に相当する。したがって、仮想カメラ 14 の位置または傾きを変更することにより、モニタ 130 に表示される画像が更新され、ユーザ 5 の視界が移動される。

【0065】

ユーザ 5 は、HMD 120 を装着している間、現実世界を視認することなく、仮想空間 11 に展開されるパノラマ画像 13 のみを視認できる。そのため、HMD システム 100 は、仮想空間 11 への高い没入感覚をユーザ 5 に与えることができる。

【0066】

ある局面において、プロセッサ 210 は、HMD 120 を装着したユーザ 5 の現実空間における移動に連動して、仮想空間 11 において仮想カメラ 14 を移動し得る。この場合、プロセッサ 210 は、仮想空間 11 における仮想カメラ 14 の位置および傾きに基づいて、HMD 120 のモニタ 130 に投影される画像領域（視界領域 15）を特定する。

【0067】

ある局面において、仮想カメラ 14 は、2 つの仮想カメラ、すなわち、右目用の画像を提供するための仮想カメラと、左目用の画像を提供するための仮想カメラとを含み得る。ユーザ 5 が 3 次元の仮想空間 11 を認識できるように、適切な視差が、2 つの仮想カメラに設定される。別の局面において、仮想カメラ 14 を 1 つの仮想カメラにより実現してもよい。この場合、1 つの仮想カメラにより得られた画像から、右目用の画像と左目用の画像とを生成するようにしてもよい。本実施の形態においては、仮想カメラ 14 が 2 つの仮想カメラを含み、2 つの仮想カメラのロール軸が合成されることによって生成されるロール軸（w）が HMD 120 のロール軸（w）に適合されるように構成されているものとして、本開示に係る技術思想を例示する。

【0068】

[コントローラ]

図 8 を参照して、コントローラ 300 の一例について説明する。図 8 は、ある実施の形態に従うコントローラ 300 の概略構成を表す図である。

【0069】

図 8 に示されるように、ある局面において、コントローラ 300 は、右コントローラ 300R と図示せぬ左コントローラとを含み得る。右コントローラ 300R は、ユーザ 5 の右手で操作される。左コントローラは、ユーザ 5 の左手で操作される。ある局面において、右コントローラ 300R と左コントローラとは、別個の装置として対称に構成される。したがって、ユーザ 5 は、右コントローラ 300R を把持した右手と、左コントローラを把持した左手とをそれぞれ自由に動かすことができる。別の局面において、コントローラ 300 は両手の操作を受け付ける一体型のコントローラであってもよい。以下、右コントローラ 300R について説明する。

【0070】

右コントローラ 300R は、グリップ 310 と、フレーム 320 と、天面 330 とを備える。グリップ 310 は、ユーザ 5 の右手によって把持されるように構成されている。たとえば、グリップ 310 は、ユーザ 5 の右手の掌と 3 本の指（中指、薬指、小指）とによって保持され得る。

【0071】

グリップ 310 は、ボタン 340, 350 と、モーションセンサ 420 とを含む。ボタン 340 は、グリップ 310 の側面に配置され、右手の中指による操作を受け付ける。ボタン 350 は、グリップ 310 の前面に配置され、右手の人差し指による操作を受け付ける。ある局面において、ボタン 340, 350 は、トリガー式のボタンとして構成される。モーションセンサ 420 は、グリップ 310 の筐体に内蔵されている。ユーザ 5 の動作がカメラその他の装置によってユーザ 5 の周りから検出可能である場合には、グリップ 310 は、モーションセンサ 420 を備えなくてもよい。

【0072】

10

20

30

40

50

フレーム 320 は、その円周方向に沿って配置された複数の赤外線 L E D 360 を含む。赤外線 L E D 360 は、コントローラ 300 を使用するプログラムの実行中に、当該プログラムの進行に合わせて赤外線を発光する。赤外線 L E D 360 から発せられた赤外線は、右コントローラ 300 R と左コントローラとの各位置や姿勢（傾き、向き）を検出するため使用され得る。図 8 に示される例では、二列に配置された赤外線 L E D 360 が示されているが、配列の数は図 8 に示されるものに限られない。一列あるいは 3 列以上の配列が使用されてもよい。

【 0073 】

天面 330 は、ボタン 370, 380 と、アナログスティック 390 とを備える。ボタン 370, 380 は、プッシュ式ボタンとして構成される。ボタン 370, 380 は、ユーザ 5 の右手の親指による操作を受け付ける。アナログスティック 390 は、ある局面において、初期位置（ニュートラルの位置）から 360 度任意の方向への操作を受け付ける。当該操作は、たとえば、仮想空間 11 に配置されるオブジェクトを移動するための操作を含む。

【 0074 】

ある局面において、右コントローラ 300 R および左コントローラは、赤外線 L E D 360 その他の部材を駆動するための電池を含む。電池は、充電式、ボタン型、乾電池型などを含むが、これらに限定されない。別の局面において、右コントローラ 300 R と左コントローラは、たとえば、コンピュータ 200 の USB インターフェースに接続され得る。この場合、右コントローラ 300 R および左コントローラは、電池を必要としない。

【 0075 】

図 8 の状態（A）および状態（B）に示されるように、たとえば、ユーザ 5 の右手に対して、ヨー、ロール、ピッチの各方向が規定される。ユーザ 5 が親指と人差し指とを伸ばした場合に、親指の伸びる方向がヨー方向、人差し指の伸びる方向がロール方向、ヨー方向の軸およびロール方向の軸によって規定される平面に垂直な方向がピッチ方向として規定される。

【 0076 】

【 サーバのハードウェア構成 】

図 9 を参照して、本実施の形態に係るサーバ 10 について説明する。図 9 は、ある実施の形態に従うサーバ 600 のハードウェア構成の一例を表すブロック図である。サーバ 600 は、主たる構成要素として、プロセッサ 610 と、メモリ 620 と、ストレージ 630 と、入出力インターフェイス 640 と、通信インターフェイス 650 とを備える。各構成要素は、それぞれ、バス 660 に接続されている。

【 0077 】

プロセッサ 610 は、サーバ 600 に与えられる信号に基づいて、あるいは、予め定められた条件が成立したことに基づいて、メモリ 620 またはストレージ 630 に格納されているプログラムに含まれる一連の命令を実行する。ある局面において、プロセッサ 610 は、CPU)、GPU、MPU、FPGA その他のデバイスとして実現される。

【 0078 】

メモリ 620 は、プログラムおよびデータを一時的に保存する。プログラムは、たとえば、ストレージ 630 からロードされる。データは、サーバ 600 に入力されたデータと、プロセッサ 610 によって生成されたデータとを含む。ある局面において、メモリ 620 は、RAM その他の揮発メモリとして実現される。

【 0079 】

ストレージ 630 は、プログラムおよびデータを永続的に保持する。ストレージ 630 は、たとえば、ROM、ハードディスク装置、フラッシュメモリ、その他の不揮発記憶装置として実現される。ストレージ 630 に格納されるプログラムは、HMD システム 100 において仮想空間を提供するためのプログラム、シミュレーションプログラム、ゲームプログラム、ユーザ認証プログラム、コンピュータ 200 との通信を実現するためのプログラムを含んでもよい。ストレージ 630 に格納されるデータは、仮想空間を規定するため

10

20

30

40

50

のデータおよびオブジェクト等を含んでもよい。

【0080】

別の局面において、ストレージ630は、メモリカードのように着脱可能な記憶装置として実現されてもよい。さらに別の局面において、サーバ600に内蔵されたストレージ630の代わりに、外部の記憶装置に保存されているプログラムおよびデータを使用する構成が使用されてもよい。このような構成によれば、例えば、アミューズメント施設のように複数のHMDシステム100が使用される場面において、プログラムやデータの更新を一括して行なうことが可能になる。

【0081】

入出力インターフェイス640は、入出力機器との間で信号を通信する。ある局面において、入出力インターフェイス640は、USB、DVI、HDMIその他の端子を用いて実現される。入出力インターフェイス640は上述のものに限られない。

10

【0082】

通信インターフェイス650は、ネットワーク2に接続されて、ネットワーク2に接続されているコンピュータ200と通信する。ある局面において、通信インターフェイス650は、例えば、LANその他の有線通信インターフェイス、あるいは、Wi-Fi、Bluetooth、NFCその他の無線通信インターフェイスとして実現される。通信インターフェイス650は上述のものに限られない。

【0083】

ある局面において、プロセッサ610は、ストレージ630にアクセスし、ストレージ630に格納されている1つ以上のプログラムをメモリ620にロードし、当該プログラムに含まれる一連の命令を実行する。当該1つ以上のプログラムは、サーバ600のオペレーティングシステム、仮想空間を提供するためのアプリケーションプログラム、仮想空間で実行可能なゲームソフトウェア等を含み得る。プロセッサ610は、入出力インターフェイス640を介して、仮想空間を提供するための信号をコンピュータ200に送ってもよい。

20

【0084】

[HMDの制御装置]

図10を参照して、HMD21の制御装置について説明する。ある実施の形態において、制御装置は周知の構成を有するコンピュータ200によって実現される。図10は、ある実施の形態に従うコンピュータ200をモジュール構成として表わすブロック図である。

30

【0085】

図10に示されるように、コンピュータ200は、コントロールモジュール510と、レンダリングモジュール520と、メモリモジュール530と、通信制御モジュール540とを備える。ある局面において、コントロールモジュール510とレンダリングモジュール520とは、プロセッサ210によって実現される。別の局面において、複数のプロセッサ210がコントロールモジュール510とレンダリングモジュール520として作動してもよい。メモリモジュール530は、メモリ220またはストレージ230によって実現される。通信制御モジュール540は、通信インターフェイス250によって実現される。

40

【0086】

コントロールモジュール510は、ユーザ5に提供される仮想空間11を制御する。コントロールモジュール510は、仮想空間11を表す仮想空間データを用いて、HMDシステム100における仮想空間11を規定する。仮想空間データは、例えば、メモリモジュール530に記憶されている。コントロールモジュール510が、仮想空間データを生成したり、サーバ600などから仮想空間データを取得するようにしたりしてもよい。

【0087】

コントロールモジュール510は、オブジェクトを表すオブジェクトデータを用いて、仮想空間11にオブジェクトを配置する。オブジェクトデータは、例えば、メモリモジュール530に記憶されている。コントロールモジュール510が、オブジェクトデータを

50

生成したり、サーバ 600 などからオブジェクトデータを取得するようにしたりしてもよい。オブジェクトは、例えば、ユーザ 5 の分身であるアバターオブジェクト、キャラクタオブジェクト、コントローラ 300 によって操作される仮想手などの操作オブジェクト、ゲームのストーリーの進行に従って配置される森、山その他を含む風景、街並み、動物等を含み得る。

【 0088 】

コントロールモジュール 510 は、ネットワーク 2 を介して接続される他のコンピュータ 200 のユーザ 5 のアバターオブジェクトを仮想空間 11 に配置する。ある局面において、コントロールモジュール 510 は、ユーザ 5 のアバターオブジェクトを仮想空間 11 に配置する。ある局面において、コントロールモジュール 510 は、ユーザ 5 を含む画像に基づいて、ユーザ 5 を模したアバターオブジェクトを仮想空間 11 に配置する。別の局面において、コントロールモジュール 510 は、複数種類のアバターオブジェクト（例えば、動物を模したオブジェクトや、デフォルメされた人のオブジェクト）の中からユーザ 5 による選択を受け付けたアバターオブジェクトを仮想空間 11 に配置する。

10

【 0089 】

コントロールモジュール 510 は、HMD センサ 410 の出力に基づいて HMD 120 の傾きを特定する。別の局面において、コントロールモジュール 510 は、モーションセンサとして機能するセンサ 190 の出力に基づいて HMD 120 の傾きを特定する。コントロールモジュール 510 は、第 1 カメラ 150 および第 2 カメラ 160 が生成するユーザ 5 の顔の画像から、ユーザ 5 の顔を構成する器官（例えば、口、目、眉）を検出する。コントロールモジュール 510 は、検出した各器官の動き（形状）を検出する。

20

【 0090 】

コントロールモジュール 510 は、注視センサ 140 からの信号に基づいて、ユーザ 5 の仮想空間 11 における視線を検出する。コントロールモジュール 510 は、検出したユーザ 5 の視線と仮想空間 11 の天球とが交わる視点位置（XYZ 座標系における座標値）を検出する。より具体的には、コントロールモジュール 510 は、uvw 座標系で規定されるユーザ 5 の視線と、仮想カメラ 14 の位置および傾きとにに基づいて、視点位置を検出する。コントロールモジュール 510 は、検出した視点位置をサーバ 600 に送信する。別の局面において、コントロールモジュール 510 は、ユーザ 5 の視線を表す視線情報をサーバ 600 に送信するように構成されてもよい。係る場合、サーバ 600 が受信した視線情報に基づいて視点位置を算出しえる。

30

【 0091 】

コントロールモジュール 510 は、HMD センサ 410 が検出する HMD 120 の動きをアバターオブジェクトに反映する。例えば、コントロールモジュール 510 は、HMD 120 が傾いたことを検知して、アバターオブジェクトを傾けて配置する。コントロールモジュール 510 は、検出した顔器官の動作を、仮想空間 11 に配置されるアバターオブジェクトの顔に反映させる。コントロールモジュール 510 は、サーバ 600 から他のユーザ 5 の視線情報を受信し、当該他のユーザ 5 のアバターオブジェクトの視線に反映させる。ある局面において、コントロールモジュール 510 は、コントローラ 300 の動きをアバターオブジェクトや操作オブジェクトに反映する。この場合、コントローラ 300 は、コントローラ 300 の動きを検知するためのモーションセンサ、加速度センサ、または複数の発光素子（例えば、赤外線 LED）などを備える。

40

【 0092 】

コントロールモジュール 510 は、仮想空間 11 においてユーザ 5 の操作を受け付けるための操作オブジェクトを仮想空間 11 に配置する。ユーザ 5 は、操作オブジェクトを操作することにより、例えば、仮想空間 11 に配置されるオブジェクトを操作する。ある局面において、操作オブジェクトは、例えば、ユーザ 5 の手に相当する仮想手である手オブジェクト等を含み得る。ある局面において、コントロールモジュール 510 は、モーションセンサ 420 の出力に基づいて現実空間におけるユーザ 5 の手の動きに連動するように仮想空間 11 において手オブジェクトを動かす。ある局面において、操作オブジェクトは

50

、アバターオブジェクトの手の部分に相当し得る。

【0093】

コントロールモジュール510は、仮想空間11に配置されるオブジェクトのそれぞれが、他のオブジェクトと衝突した場合に、当該衝突を検出する。コントロールモジュール510は、例えば、あるオブジェクトのコリジョンエリアと、別のオブジェクトのコリジョンエリアとが触れたタイミングを検出することができ、当該検出がされたときに、予め定められた処理を行なう。コントロールモジュール510は、オブジェクトとオブジェクトとが触れている状態から離れたタイミングを検出することができ、当該検出がされたときに、予め定められた処理を行なう。コントロールモジュール510は、オブジェクトとオブジェクトとが触れている状態であることを検出することができる。例えば、コントロールモジュール510は、操作オブジェクトと、他のオブジェクトとが触れたときに、これら操作オブジェクトと他のオブジェクトとが触れたことを検出して、予め定められた処理を行なう。

【0094】

ある局面において、コントロールモジュール510は、HMD120のモニタ130における画像表示を制御する。例えば、コントロールモジュール510は、仮想空間11に仮想カメラ14を配置する。コントロールモジュール510は、仮想空間11における仮想カメラ14の位置と、仮想カメラ14の傾き（向き）を制御する。コントロールモジュール510は、HMD120を装着したユーザ5の頭の傾きと、仮想カメラ14の位置に応じて、視界領域15を規定する。レンダリングモジュール520は、決定された視界領域15に基づいて、モニタ130に表示される視界画像17を生成する。レンダリングモジュール520により生成された視界画像17は、通信制御モジュール540によってHMD120に出力される。

【0095】

コントロールモジュール510は、HMD120から、ユーザ5のマイク170を用いた発話を検出すると、当該発話に対応する音声データの送信対象のコンピュータ200を特定する。音声データは、コントロールモジュール510によって特定されたコンピュータ200に送信される。コントロールモジュール510は、ネットワーク2を介して他のユーザのコンピュータ200から音声データを受信すると、当該音声データに対応する音声（発話）をスピーカ180から出力する。

【0096】

メモリモジュール530は、コンピュータ200が仮想空間11をユーザ5に提供するために使用されるデータを保持している。ある局面において、メモリモジュール530は、空間情報と、オブジェクト情報と、ユーザ情報とを保持している。

【0097】

空間情報は、仮想空間11を提供するために規定された1つ以上のテンプレートを保持している。

【0098】

オブジェクト情報は、仮想空間11を構成する複数のパノラマ画像13、仮想空間11にオブジェクトを配置するためのオブジェクトデータを含む。パノラマ画像13は、静止画像および動画像を含み得る。パノラマ画像13は、非現実空間の画像と現実空間の画像とを含み得る。非現実空間の画像としては、例えば、コンピュータグラフィックスで生成された画像が挙げられる。

【0099】

ユーザ情報は、ユーザ5を識別するユーザIDを保持する。ユーザIDは、例えば、ユーザが使用するコンピュータ200に設定されるIP（Internet Protocol）アドレスまたはMAC（Media Access Control）アドレスであり得る。別の局面において、ユーザIDはユーザによって設定され得る。ユーザ情報は、HMDシステム100の制御装置としてコンピュータ200を機能させるためのプログラム等を含む。

【0100】

10

20

30

40

50

メモリモジュール 530 に格納されているデータおよびプログラムは、HMD120 のユーザ 5 によって入力される。あるいは、プロセッサ 210 が、当該コンテンツを提供する事業者が運営するコンピュータ（例えば、サーバ 600）からプログラムあるいはデータをダウンロードして、ダウンロードされたプログラムあるいはデータをメモリモジュール 530 に格納する。

【0101】

通信制御モジュール 540 は、ネットワーク 2 を介して、サーバ 600 その他の情報通信装置と通信し得る。

【0102】

ある局面において、コントロールモジュール 510 及びレンダリングモジュール 520 は、例えば、ユニティテクノロジーズ社によって提供される Unity（登録商標）を用いて実現され得る。別の局面において、コントロールモジュール 510 及びレンダリングモジュール 520 は、各処理を実現する回路素子の組み合わせとしても実現され得る。

10

【0103】

コンピュータ 200 における処理は、ハードウェアと、プロセッサ 210 により実行されるソフトウェアとによって実現される。このようなソフトウェアは、ハードディスクその他のメモリモジュール 530 に予め格納されている場合がある。ソフトウェアは、CD-ROM その他のコンピュータ読み取り可能な不揮発性のデータ記録媒体に格納されて、プログラム製品として流通している場合もある。あるいは、当該ソフトウェアは、インターネットその他のネットワークに接続されている情報提供事業者によってダウンロード可能なプログラム製品として提供される場合もある。このようなソフトウェアは、光ディスク駆動装置その他のデータ読み取り装置によってデータ記録媒体から読み取られて、あるいは、通信制御モジュール 540 を介してサーバ 600 その他のコンピュータからダウンロードされた後、記憶モジュールに一旦格納される。そのソフトウェアは、プロセッサ 210 によって記憶モジュールから読み出され、実行可能なプログラムの形式で RAM に格納される。プロセッサ 210 は、そのプログラムを実行する。

20

【0104】

【HMDシステムの制御構造】

図 11 を参照して、HMD セット 110 の制御構造について説明する。図 11 は、ある実施の形態に従う HMD セット 110 において実行される処理の一部を表すシーケンスチャートである。

30

【0105】

図 11 に示されるように、ステップ S1110 にて、コンピュータ 200 のプロセッサ 210 は、コントロールモジュール 510 として、仮想空間データを特定し、仮想空間 11 を定義する。

【0106】

ステップ S1120 にて、プロセッサ 210 は、仮想カメラ 14 を初期化する。たとえば、プロセッサ 210 は、メモリのワーク領域において、仮想カメラ 14 を仮想空間 11 において予め規定された中心点 12 に配置し、仮想カメラ 14 の視線をユーザ 5 が向いている方向に向ける。

40

【0107】

ステップ S1130 にて、プロセッサ 210 は、レンダリングモジュール 520 として、初期の視界画像を表示するための視界画像データを生成する。生成された視界画像データは、通信制御モジュール 540 によって HMD120 に出力される。

【0108】

ステップ S1132 にて、HMD120 のモニタ 130 は、コンピュータ 200 から受信した視界画像データに基づいて、視界画像を表示する。HMD120 を装着したユーザ 5 は、視界画像を視認すると仮想空間 11 を認識し得る。

【0109】

ステップ S1134 にて、HMD センサ 410 は、HMD120 から発信される複数の

50

赤外線光に基づいて、HMD120の位置と傾きを検知する。検知結果は、動き検知データとして、コンピュータ200に出力される。

【0110】

ステップS1140にて、プロセッサ210は、HMD120の動き検知データに含まれる位置と傾きとにに基づいて、HMD120を装着したユーザ5の視界方向を特定する。

【0111】

ステップS1150にて、プロセッサ210は、アプリケーションプログラムを実行し、アプリケーションプログラムに含まれる命令に基づいて、仮想空間11にオブジェクトを配置する。

【0112】

ステップS1160にて、コントローラ300は、モーションセンサ420から出力される信号に基づいて、ユーザ5の操作を検出し、その検出された操作を表す検出データをコンピュータ200に出力する。別の局面において、ユーザ5によるコントローラ300の操作は、ユーザ5の周囲に配置されたカメラからの画像に基づいて検出されてもよい。

【0113】

ステップS1170にて、プロセッサ210は、コントローラ300から取得した検出データに基づいて、ユーザ5によるコントローラ300の操作を検出する。

【0114】

ステップS1180にて、プロセッサ210は、ユーザ5によるコントローラ300の操作に基づく視界画像データを生成する。生成された視界画像データは、通信制御モジュール540によってHMD120に出力される。

10

【0115】

ステップS1190にて、HMD120は、受信した視界画像データに基づいて視界画像を更新し、更新後の視界画像をモニタ130に表示する。

【0116】

[アバターオブジェクト]

図12(A)、(B)を参照して、本実施の形態に従うアバターオブジェクトについて説明する。以下、HMDセット110A、110Bの各ユーザ5のアバターオブジェクトを説明する図である。以下、HMDセット110Aのユーザをユーザ5A、HMDセット110Bのユーザをユーザ5B、HMDセット110Cのユーザをユーザ5C、HMDセット110Dのユーザをユーザ5Dと表す。HMDセット110Aに関する各構成要素の参照符号にAが付され、HMDセット110Bに関する各構成要素の参照符号にBが付され、HMDセット110Cに関する各構成要素の参照符号にCが付され、HMDセット110Dに関する各構成要素の参照符号にDが付される。例えば、HMD120Aは、HMDセット110Aに含まれる。

30

【0117】

図12(A)は、ネットワーク2において、各HMD120がユーザ5に仮想空間11を提供する状況を表す模式図である。コンピュータ200A～200Dは、HMD120A～120Dを介して、ユーザ5A～5Dに、仮想空間11A～11Dをそれぞれ提供する。図12(A)に示される例において、仮想空間11Aおよび仮想空間11Bは同じデータによって構成されている。換言すれば、コンピュータ200Aとコンピュータ200Bとは同じ仮想空間を共有していることになる。仮想空間11Aおよび仮想空間11Bには、ユーザ5Aのアバターオブジェクト6Aと、ユーザ5Bのアバターオブジェクト6Bとが存在する。仮想空間11Aにおけるアバターオブジェクト6Aおよび仮想空間11Bにおけるアバターオブジェクト6BがそれぞれHMD120を装着しているが、これは説明を分かりやすくするためのものであって、実際にはこれらのオブジェクトはHMD120を装着していない。

40

【0118】

ある局面において、プロセッサ210Aは、ユーザ5Aの視界画像17Aを撮影する仮想カメラ14Aを、アバターオブジェクト6Aの目の位置に配置し得る。

50

【 0 1 1 9 】

図12(B)は、図12(A)におけるユーザ5Aの視界画像17Aを示す図である。視界画像17Aは、HMD120Aのモニタ130Aに表示される画像である。この視界画像17Aは、仮想カメラ14Aにより生成された画像である。視界画像17Aには、ユーザ5Bのアバターオブジェクト6Bが表示されている。特に図示はしていないが、ユーザ5Bの視界画像にも同様に、ユーザ5Aのアバターオブジェクト6Aが表示されている。

【 0 1 2 0 】

図12(B)の状態において、ユーザ5Aは仮想空間11Aを介してユーザ5Bと対話による通信(コミュニケーション)を図ることができる。より具体的には、マイク170Aにより取得されたユーザ5Aの音声は、サーバ600を介してユーザ5BのHMD17120Bに送信され、HMD120Bに設けられたスピーカ180Bから出力される。ユーザ5Bの音声は、サーバ600を介してユーザ5AのHMD120Aに送信され、HMD120Aに設けられたスピーカ180Aから出力される。

10

【 0 1 2 1 】

ユーザ5Bの動作(HMD120Bの動作およびコントローラ300Bの動作)は、プロセッサ210Aにより仮想空間11Aに配置されるアバターオブジェクト6Bに反映される。これにより、ユーザ5Aは、ユーザ5Bの動作を、アバターオブジェクト6Bを通じて認識できる。

【 0 1 2 2 】

図13は、本実施の形態に従うHMDシステム100において実行される処理の一部を表すシーケンスチャートである。図13においては、HMDセット110Dを図示していないが、HMDセット110Dについても、HMDセット110A、110B、110Cと同様に動作する。以下の説明でも、HMDセット110Aに関する各構成要素の参照符号にAが付され、HMDセット110Bに関する各構成要素の参照符号にBが付され、HMDセット110Cに関する各構成要素の参照符号にCが付され、HMDセット110Dに関する各構成要素の参照符号にDが付されるものとする。

20

【 0 1 2 3 】

ステップS1310Aにおいて、HMDセット110Aにおけるプロセッサ210Aは、仮想空間11Aにおけるアバターオブジェクト6Aの動作を決定するためのアバター情報を取得する。このアバター情報は、例えば、動き情報、フェイストラッキングデータ、および音声データ等のアバターに関する情報を含む。動き情報は、HMD120Aの位置および傾きの時間的变化を示す情報や、モーションセンサ420A等により検出されたユーザ5Aの手の動きを示す情報を含む。フェイストラッキングデータは、ユーザ5Aの顔の各パーツの位置および大きさを特定するデータが挙げられる。フェイストラッキングデータは、ユーザ5Aの顔を構成する各器官の動きを示すデータや視線データが挙げられる。音声データは、HMD120Aのマイク170Aによって取得されたユーザ5Aの音声を示すデータが挙げられる。アバター情報には、アバターオブジェクト6A、あるいはアバターオブジェクト6Aに関連付けられるユーザ5Aを特定する情報や、アバターオブジェクト6Aが存在する仮想空間11Aを特定する情報等が含まれてもよい。アバターオブジェクト6Aやユーザ5Aを特定する情報としては、ユーザIDが挙げられる。アバターオブジェクト6Aが存在する仮想空間11Aを特定する情報としては、ルームIDが挙げられる。プロセッサ210Aは、上述のように取得されたアバター情報を、ネットワーク2を介してサーバ600に送信する。

30

【 0 1 2 4 】

ステップS1310Bにおいて、HMDセット110Bにおけるプロセッサ210Bは、ステップS1310Aにおける処理と同様に、仮想空間11Bにおけるアバターオブジェクト6Bの動作を決定するためのアバター情報を取得し、サーバ600に送信する。同様に、ステップS1310Cにおいて、HMDセット110Bにおけるプロセッサ210Bは、仮想空間11Cにおけるアバターオブジェクト6Cの動作を決定するためのアバター情報を取得し、サーバ600に送信する。

40

50

【0125】

ステップS1320において、サーバ600は、HMDセット110A、HMDセット110B、およびHMDセット110Cのそれぞれから受信したプレイヤ情報を一旦記憶する。サーバ600は、各アバター情報に含まれるユーザIDおよびルームID等に基づいて、共通の仮想空間11に関連付けられた全ユーザ（この例では、ユーザ5A～5C）のアバター情報を統合する。そして、サーバ600は、予め定められたタイミングで、統合したアバター情報を当該仮想空間11に関連付けられた全ユーザに送信する。これにより、同期処理が実行される。このような同期処理により、HMDセット110A、HMDセット110B、およびHMD11020Cは、互いのアバター情報をほぼ同じタイミングで共有することができる。

10

【0126】

続いて、サーバ600から各HMDセット110A～110Cに送信されたアバター情報に基づいて、各HMDセット110A～110Cは、ステップS1330A～S1330Cの処理を実行する。ステップS1330Aの処理は、図11におけるステップS1180の処理に相当する。

【0127】

ステップS1330Aにおいて、HMDセット110Aにおけるプロセッサ210Aは、仮想空間11Aにおける他のユーザ5B, 5Cのアバターオブジェクト6B、アバターオブジェクト6Cの情報を更新する。具体的には、プロセッサ210Aは、HMDセット110Bから送信されたアバター情報に含まれる動き情報に基づいて、仮想空間11におけるアバターオブジェクト6Bの位置および向き等を更新する。例えば、プロセッサ210Aは、メモリモジュール530に格納されたオブジェクト情報に含まれるアバターオブジェクト6Bの情報（位置および向き等）を更新する。同様に、プロセッサ210Aは、HMDセット110Cから送信されたアバター情報に含まれる動き情報に基づいて、仮想空間11におけるアバターオブジェクト6Cの情報（位置および向き等）を更新する。

20

【0128】

ステップS1330Bにおいて、HMDセット110Bにおけるプロセッサ210Bは、ステップS1330Aにおける処理と同様に、仮想空間11Bにおけるユーザ5A, 5Cのアバターオブジェクト6A, 6Cの情報を更新する。同様に、ステップS1330Cにおいて、HMDセット110Cにおけるプロセッサ210Cは、仮想空間11Cにおけるユーザ5A, 5Bのアバターオブジェクト6A, 6Bの情報を更新する。

30

【0129】

[モジュールの詳細構成]

図14を参照して、コンピュータ200のモジュール構成の詳細について説明する。図14は、ある実施の形態に従うコンピュータ200のモジュールの詳細構成を表わすブロック図である。

【0130】

図14に示されるように、コントロールモジュール510は、仮想カメラ制御モジュール1421と、視界領域決定モジュール1422と、基準視線特定モジュール1423と、仮想空間定義モジュール1424と、仮想オブジェクト生成モジュール1425と、操作オブジェクト制御モジュール1426と、ブラウジングモジュール1427と、を備える。レンダリングモジュール520は、視界画像生成モジュール1438を備える。メモリモジュール530は、空間情報1431と、ユーザ情報1432と、を保持している。

40

【0131】

仮想カメラ制御モジュール1421は、仮想空間11に仮想カメラ14を配置する。仮想カメラ制御モジュール1421は、仮想空間11における仮想カメラ14の配置位置と、仮想カメラ14の向き（傾き）を制御する。視界領域決定モジュール1422は、HMD120を装着したユーザ5の頭の向きと、仮想カメラ14の配置位置に応じて、視界領域15を規定する。視界画像生成モジュール1438は、決定された視界領域15に基づいて、モニタ130に表示される視界画像17を生成する。

50

【 0 1 3 2 】

基準視線特定モジュール 1 4 2 3 は、注視センサ 1 4 0 からの信号に基づいて、ユーザ 5 の視線を特定する。仮想空間定義モジュール 1 4 2 4 は、仮想空間 1 1 を表わす仮想空間データを生成することにより、H M D システム 1 0 0 における仮想空間 1 1 を規定する。仮想オブジェクト生成モジュール 1 4 2 5 は、仮想空間 1 1 に配置されるオブジェクトを生成する。

【 0 1 3 3 】

操作オブジェクト制御モジュール 1 4 2 6 は、仮想空間 1 1 においてユーザ 5 の操作を受け付けるための操作オブジェクトを仮想空間 1 1 に配置する。ユーザ 5 は、操作オブジェクトを操作することにより、例えば、仮想空間 1 1 に配置されるオブジェクトを操作する。ある局面において、操作オブジェクトは、例えば、H M D 1 2 0 を装着したユーザ 5 の手に相当する手オブジェクト等を含み得る。ある局面において、操作オブジェクトは、後述するアバターオブジェクトの手の部分に相当し得る。

10

【 0 1 3 4 】

ブラウジングモジュール 1 4 2 7 は、仮想空間 1 1 においてウェブブラウジングを行うことを可能にする。ある局面において、ブラウジングモジュール 1 4 2 7 は、ウェブブラウザ（以下、ブラウザウィンドウとも称する）を仮想空間 1 1 に配置する。また、ある局面において、ブラウジングモジュール 1 4 2 7 は、ウェブブラウジングに関するユーザ 5 の操作を受け付けるためのメニューウィンドウを仮想空間 1 1 に配置する。例えば、ユーザ 5 がブラウザウィンドウ又はメニューウィンドウ上でU R L を入力した場合、ブラウジングモジュールは、当該U R L に対応するサーバから情報リソースを受け取り、ブラウザウィンドウ内に当該情報リソースに基づく画像を提供する。ある局面において、情報リソースがX R コンテンツを示すものである場合、ブラウジングモジュール 1 4 2 7 は、当該情報リソースに基づく画像を、仮想空間 1 1 もしくは他の仮想空間内、または仮想世界と現実世界との融合空間内に展開されたX R コンテンツとして提供し得る。

20

【 0 1 3 5 】

なお、本明細書において、「X R コンテンツ」とは、例えば、H M D 1 2 0 の位置および傾き等を変更することで、ユーザ 5 が仮想空間内または仮想世界と現実世界との融合空間内で自由に視点を変更可能なコンテンツのことをいう。「X R コンテンツ」としては、具体的には、V R コンテンツ、A R コンテンツ、M R コンテンツ、又はS R (Substitutional Reality) コンテンツ等が挙げられる。「X R コンテンツ」は、例えば、所定の角度（例えば、1 8 0 度、3 6 0 度など）にて展開される仮想空間または融合空間を含むことが好ましい。以下では、「X R コンテンツ」が「V R コンテンツ」である場合を例に挙げるが、他のX R コンテンツにおいても同様に本開示を適用可能である。

30

【 0 1 3 6 】

「V R コンテンツ」とは、例えば、H M D 1 2 0 の位置および傾き等を変更することで、ユーザ 5 が仮想空間内で自由に視点を変更可能なコンテンツのことをいい、例えば、所定の角度（例えば、1 8 0 度、3 6 0 度など）にて展開される空間画像を含む仮想空間として提供されることが好ましく、3 6 0 度空間画像を含む仮想空間（いわゆる、3 6 0 度コンテンツ）として提供されることがより好ましい。3 6 0 度空間画像を含む仮想空間では、例えば、仮想空間の中心位置に仮想カメラが配置されると共に、仮想空間の表面上に3 6 0 度空間画像が表示される。

40

【 0 1 3 7 】

また、「コンテンツ」とは、例えば、動画、静止画、ゲーム、音楽、S N S、（Social Networking Service）、地図、ニュース、ウェブメディア、カメラによる撮影画像、所定のサービス（例えば、動画配信や商品売買）を提供するウェブサイトのトップページやその他のウェブページ等が挙げられる。

【 0 1 3 8 】

コントロールモジュール 5 1 0 は、仮想空間 1 1 に配置されるオブジェクトのそれぞれが、他のオブジェクトと衝突した場合に、当該衝突を検出する。コントロールモジュール

50

510は、例えば、あるオブジェクトと、別のオブジェクトとが触れたタイミングを検出することができ、当該検出がされたときに、予め定められた処理を行なう。コントロールモジュール510は、オブジェクトとオブジェクトとが触れている状態から離れたタイミングを検出することができ、当該検出がされたときに、予め定められた処理を行なう。コントロールモジュール510は、オブジェクトとオブジェクトとが触れている状態であることを検出することができる。具体的には、コントロールモジュール510は、操作オブジェクトと、他のオブジェクトとが触れたときに、これら操作オブジェクトと他のオブジェクトとが触れたことを検出して、予め定められた処理を行なう。

【0139】

メモリモジュール530は、コンピュータ200が仮想空間11をユーザ5に提供するために使用されるデータを保持している。ある局面において、メモリモジュール530は、空間情報1431と、ユーザ情報1432とを保持している。

10

【0140】

空間情報1431は、仮想空間11を提供するために規定された1つ以上のテンプレートを保持している。空間情報1431には、仮想空間11に配置されるオブジェクトの情報が含まれ得る。

【0141】

ユーザ情報1432は、HMDシステム100の制御装置としてコンピュータ200を機能させるためのプログラム、ブラウジングモジュール1427などを機能させるためのプログラム等を保持している。

20

【0142】

【動作処理】

次に、図15～図23を参照して本実施形態に係るコンピュータ200の動作処理を説明する。図15は、ある実施の形態に従うコンピュータ200において実行される動作処理の一例を示すフローチャートである。

【0143】

なお、以下で説明する動作処理において、ユーザ5の操作は、例えば、コントローラ300や、ハンドトラッキング等のユーザ5の身体の一部の動き、又は注視センサ140などを介して実行され得る。

【0144】

図15に示されるように、ステップS1501にて、コンピュータ200のプロセッサ210は、コントロールモジュール510として、仮想空間データを特定し、仮想空間を定義する。定義された仮想空間は、HMD120に提供される。ステップS1501にて定義される仮想空間は、所定の角度（例えば、180度、360度など）にて展開される空間画像を含む仮想空間であり、以下では、360度にわたって展開される360度空間画像を含む仮想空間として説明をする。

30

【0145】

ステップS1502にて、プロセッサ210は、ステップS1501において定義された仮想空間にブラウザウィンドウを配置する。ブラウザウィンドウは、例えば、ユーザ5によってウェブブラウザを実行するための操作がされたことに応じて配置されてもよいし、ステップS1501において仮想空間を定義する際に、仮想空間内に配置される初期オブジェクトとして配置されてもよい。

40

【0146】

プロセッサ210は、ステップS1502と同時的に、ウェブブラウジングをする際の操作メニューを表示するメニューオブジェクトや、ブラウザウィンドウ内に表示されるウェブコンテンツに関する補足情報や広告情報等を表示する情報表示オブジェクトを仮想空間内に配置してもよい。なお、本明細書において、「ウェブコンテンツ」とは、例えば、ウェブ上で提供されるコンテンツのことをいう。

【0147】

ここで、図16及び図17を用いて、ステップS1501～S1502の処理によって

50

HMD120に提供され得る仮想空間について説明する。図16は、ある実施の形態に従う仮想空間の一例を示す模式図である。図17は、図16に示す仮想空間をY軸方向から見たXZ断面を示す模式図である。なお、図16及び図17の例では、天球内に仮想空間1611を展開しているが、この例に限定されるわけではない。仮想空間1611は、例えば、3Dオブジェクト（例えば、家などの建物）で区切られた空間に展開されてもよい。

【0148】

図16及び図17に示すように、仮想空間1611内には、ブラウザウィンドウ1621と、仮想カメラ1614と、が配置されている。ブラウザウィンドウ1621には、サーバから提供されたウェブコンテンツが表示される。ブラウザウィンドウ1621の形状等は、特に限定されないが、例えば、図16及び17によって示されるように、一般的には平面的な板状である。よって、ウェブコンテンツがブラウザウィンドウ1621内に表示される場合、当該ウェブコンテンツも平面的に表示されるにとどまる。

【0149】

図16において仮想カメラ1614から延びる矢印は、仮想カメラ1614の基準視線を示している。また、図17において仮想カメラ1614から延びる点線は、ユーザ5の視界領域を示している。このように、ステップS1501～S1502の処理によれば、360度にわたって展開される360度空間画像を含む仮想空間1611の中で、平面的な形状を有するブラウザウィンドウ1621が配置される。

【0150】

図15のフローチャートの説明に戻る。ステップS1503にて、プロセッサ210は、ウェブコンテンツを提供するURLアドレスへのアクセス要求を受け付ける。なお、以下では、ステップS1503において動画コンテンツを再生するURLアドレスへのアクセス要求があったものとして説明をするが、図15のフローチャートは、動画コンテンツのみに適用されるものではなく、例えば、静止画やウェブページを提供するURLアドレスへのアクセス要求があった場合にも適用され得る。

【0151】

上記アクセス要求は、例えば、ユーザ5による操作入力に基づいて実行される。プロセッサ210は、上記アクセス要求に基づいて指定されたサーバへアクセスし、例えば、上記サーバによって提供される動画コンテンツをブラウザウィンドウ内で提供（再生）するための情報リソースを取得する。

【0152】

ステップS1504にて、プロセッサ210は、取得した情報リソースに基づいて、ブラウザウィンドウ内で動画コンテンツの提供を開始する。具体的には、プロセッサ210は、ブラウザウィンドウ内で動画コンテンツの自動再生を開始する。

【0153】

ステップS1504において提供が開始された動画コンテンツがVRコンテンツとして提供可能なものではない場合（ステップS1505においてNO）、ブラウザウィンドウ内における動画コンテンツの提供を継続する。その後に、プロセッサ210は、所定の契機に応じて、処理を終了する。

【0154】

一方で、ステップS1504において提供が開始された動画コンテンツがVRコンテンツとして提供可能なものである場合（ステップS1505においてYES）、ステップS1506へ進む。

【0155】

なお、ステップS1506の処理は、ブラウザウィンドウ上で動画コンテンツが提供されている期間のうちの所定の第1期間において実行される。「第1期間」としては、特に制限はされないが、例えば、ブラウザウィンドウ上でウェブコンテンツの提供が開始されてから所定の時間（例えば、10秒）が経過するまでの期間であることが好ましい。また、ある局面において、「第1期間」は、ウェブコンテンツの操作をするためのUI（User Interface）画像が表示されてから所定の時間が経過するまでの期間であってもよい。ま

10

20

30

40

50

た、ある局面において、上述した2つの期間の両方を「第1期間」としてもよい。以下では、ブラウザウィンドウ上で動画コンテンツの再生（ステップS1504の処理）が開始されてから、所定の時間を経過するまでの期間を「第1期間」として説明をする。

【0156】

なお、ステップS1504における動画コンテンツの再生は、ユーザ5が動画コンテンツを選択したことに応じて自動で実行されることが好ましい。一方で、ステップS1504における動画コンテンツの再生は、ユーザ5が動画コンテンツを選択した後で、再生をするための操作入力をしたことに応じて実行されてもよい。

【0157】

ステップS1506にて、プロセッサ210は、動画コンテンツがVRコンテンツとして利用可能なことを、第2期間よりも強調した態様でユーザに報知する。なお、「第2期間」とは、例えば、ブラウザウィンドウ上でウェブコンテンツが提供されている期間のうち、第1期間を除いた期間のことをいう。

10

【0158】

また、「強調した態様でユーザに報知」とは、例えば、第2期間では表示されない画像を表示して報知したり、報知するための画像のサイズや色、配置場所、表示方法などを第2期間よりも視覚的に目立つように変更したりすることが含まれる。また、「強調した態様でユーザに報知」とは、聴覚を介した報知であってもよく、例えば、第1期間においてのみガイド音声（VRコンテンツとして利用可能な旨を伝える音声）を発することであつてもよい。

20

【0159】

ステップS1507にて、プロセッサ210が、VRモードへの変更要求を受け付けると（ステップS1507においてYES）、ステップS1508にて、プロセッサ210は、動画コンテンツをVRコンテンツとして提供する。その後に、プロセッサ210は、所定の契機に応じて、処理を終了する。

【0160】

ステップS1507にて、プロセッサ210が、VRモードへの変更要求を受け付けておらず（ステップS1507においてNO）、かつ、第1期間中である場合（ステップS1509においてNO）、プロセッサ210は、ステップS1506の処理に基づく強調した態様での報知を継続する。

30

【0161】

一方で、ステップS1507にて、プロセッサ210が、VRモードへの変更要求を受け付けておらず（ステップS1507においてNO）、かつ、ステップS1509にて、プロセッサ210が、第1期間が終了したと判断する（ステップS1509においてYES）と、ステップS1510にて、プロセッサ210は、ステップS1506の処理に基づく強調した態様での報知を終了する。その後に、プロセッサ210は、所定の契機に応じて、処理を終了する。

【0162】

ここで、図18（A）～（D）、図19（A）～（B）、及び図20を用いて、ステップS1506～ステップS1510の処理について詳述する。

40

【0163】

図18（A）～（D）のそれぞれは、具体的には、ステップS1506における強調した態様での報知（以下、「強調表示」とも称する）の一例を示す模式図である。図19（A）～（B）のそれぞれは、具体的には、ステップS1510にて強調した態様での報知が終了した後における、ブラウザウィンドウの表示内容の一例を示す模式図である。

【0164】

図18（A）～（D）、及び図19（A）～（B）のいずれの例においても、ブラウザウィンドウ1621内で、動画コンテンツ1622が提供されている。強調表示の一例である図18（A）では、さらに、動画コンテンツ1822がVRコンテンツとして利用可能なことを報知する第1画像1823が表示されている。第1画像1823は、例え

50

ば、動画コンテンツ 1822 が VR コンテンツとして利用可能なことのみを示唆するアイコン画像である。

【0165】

一方で、強調表示終了後の一例である図 19(A)では、ブラウザウィンドウ 1621 内で動画コンテンツ 1622 が提供されているが、第 1 画像 1823 は表示されていない。よって、図 18(A)は、図 19(A)では表示されない第 1 画像 1823 を表示することにより、図 19(A)よりも強調表示をしているといえる。

【0166】

ここで、「第 1 画像」とは、ウェブコンテンツが VR コンテンツとして利用可能なことのみを報知する画像である。「第 1 画像」としては、上記を満たすものであれば特に制限はされず、例えば、アイコン画像、テキスト画像、アイコンとテキストを組みわせた画像等が挙げられる。

10

【0167】

なお、再生、停止、早送り、及び巻き戻し等のウェブコンテンツ（動画コンテンツ）の操作に関する機能とそれぞれ対応付けられた各種アイコンを含むような操作 UI（例えば、後述の操作 UI 1831）は、VR コンテンツとして利用可能なことを示唆するアイコン画像を含んでいたとしても、第 1 画像には含まれない。同様に、VR コンテンツとして利用可能なことを示唆する画像であっても、他の機能と対応付けられた各種アイコン等と一体的に表示される画像（例えば、後述の VR ボタン 1837）は、第 1 画像には含まれない。

20

【0168】

図 19(B)の例は、例えば、図 19(A)の状態からユーザ 5 が所定の操作入力をしたことに応じて、ブラウザウィンドウ 1621 内に操作 UI 1831 が表示された例である。操作 UI 1831 は、再生 / 停止ボタン 1832、巻き戻しボタン 1833、早送りボタン 1834、シークバー 1835、音量ボタン 1836、及び VR ボタン 1837 を一体的に含んだ UI 画像である。操作 UI 1831 は、例えば、表示開始から所定の秒数が経過した場合や、操作 UI 1831 に対する操作がなされない状態が所定の秒数継続した場合などに、非表示となる。

【0169】

ユーザ 5 が VR ボタン 1837 を選択する操作をした場合、例えば、ステップ S150 8 の処理が実行され、動画コンテンツ 1822 は、VR コンテンツとして提供される。しかし、上述のとおり、VR ボタン 1837 及びこれを含む操作 UI 1831 は、ウェブコンテンツが VR コンテンツとして利用可能なことを報知する画像ではなく、再生 / 停止ボタン 1832 などの他の機能と関連付けられたアイコン画像と一体的に表示された画像であるため、第 1 画像には含まれない。

30

【0170】

図 18(A)は、図 19(A)では表示されない第 1 画像 1823 を表示することにより、図 19(A)よりも強調表示をしているといえる。また、第 1 画像 1823 と VR ボタン 1837 を比較しても、第 1 画像 1823 の方が大きく、また、目立つ位置（例えば、画面中央に近い位置）にあるため、図 18(A)は、図 19(B)よりも強調表示をしているといえる。

40

【0171】

強調表示の他の例である図 18(B)では、ブラウザウィンドウ 1621 内に、動画コンテンツ 1822 と、第 1 画像 1824 と、が表示されている。第 1 画像 1824 は、例えば、VR コンテンツとして利用可能なことを示唆するテキスト画像である。図 18(B)の例でも、図 18(A)の例と同様に、図 19(A)及び図 19(B)の例よりも強調表示をしているといえる。

【0172】

強調表示のさらに他の例である図 18(C)では、ブラウザウィンドウ 1621 内に、動画コンテンツ 1822 と、第 1 画像 1823 と、操作 UI 1831 と、が表示されてい

50

る。図 18 (C) は、例えば、動画コンテンツ 1822 の提供開始とともに、ブラウザウインドウ 1621 内に、第 1 画像 1823 と、操作 UI 1831 とが表示された例である。第 1 画像 1823 と、操作 UI 1831 とは、互いに独立して表示されている。

【0173】

図 18 (C) の例でも、図 18 (A) の例と同様に、第 1 画像 1823 を表示している点において、図 19 (A) 及び図 19 (B) の例よりも強調表示をしているといえる。

【0174】

強調表示のさらに他の例である図 18 (D) では、ブラウザウインドウ 1621 内に、動画コンテンツ 1822 と、第 2 画像 1825 と、操作 UI 1831 と、が表示されている。第 2 画像 1825 は、操作 UI 1831 に含まれる VR ボタン 1837 に対して付加される画像であり、再生 / 停止ボタン 1832 等の他のボタンよりも VR ボタン 1837 を強調するための画像である。

10

【0175】

図 18 (D) の例では、第 2 画像 1825 を表示している点において、図 19 (A) 及び図 19 (B) の例よりも強調表示をしているといえる。なお、強調表示の他の例として、第 2 画像 1825 の付加に代えて、又は付加に加えて、VR ボタン 1837 のサイズや色、配置場所や表示方法などを第 2 期間よりも視覚的に目立つように変更してもよい。例えば、第 1 期間においては VR ボタン 1837 を点滅表示させ、第 2 期間では点滅を終了させてもよい。

20

【0176】

図 20 は、具体的には、ステップ S1508 の処理後の仮想空間、すなわち、動画コンテンツを VR コンテンツとして提供する場合の仮想空間の一例を示す模式図である。例えば、図 18 (A) ~ (D) の例において、第 1 画像 1823 及び 1824、第 2 画像 1825、並びに VR ボタン 1837 のうちのいずれかに対する操作がなされた場合、図 20 に示す仮想空間 2011 が HMD120 に提供され得る。

30

【0177】

図 20 に示すように、仮想空間 2011 内には、仮想カメラ 2014 が配置される。また、動画コンテンツ 1822 は、仮想空間 2011 の外縁に沿う 360 度空間画像 2013 として展開される。また、仮想カメラ 2014 の視線は、ユーザ 5 の頭部の動きと連動している。すなわち、ユーザ 5 には、動画コンテンツ 1822 が VR コンテンツとして提供される。

【0178】

以上、ステップ S1503 において動画コンテンツを再生する URL アドレスへのアクセス要求があった場合を例に挙げて説明した。以下では、図 21 及び図 22 を用いて、ステップ S1503 においてウェブページを提供する URL アドレスへのアクセス要求があった場合を例に挙げて説明する。

30

【0179】

なお、特に言及のない限り、ウェブコンテンツがウェブページである下記の例においても、ウェブコンテンツが動画コンテンツである上記の例と同様の処理を採用し得る。

40

【0180】

図 21 は、ある実施の形態に従う、第 1 期間におけるブラウザウインドウの表示内容の一例を示す模式図である。図 21 は、具体的には、ステップ S1503 にて、複数の動画コンテンツを提供するウェブページを指定する URL アドレスへのアクセス要求があった場合における、ステップ S1506 の強調表示の一例を示す模式図である。

【0181】

図 21 に示すように、仮想空間 1611 内には、ブラウザウインドウ 1621 と、仮想カメラ 1614 と、が配置されている。また、ブラウザウインドウ 1621 には、所定のサーバから提供されたウェブページが表示される。具体的には、ブラウザウインドウ 1621 には、当該サーバが配信する動画コンテンツの中からユーザ 5 が再生を希望する動画コンテンツを選択するためのウェブページが表示される。ブラウザウインドウ 1621 内

50

には、ウェブページの一部として、6つの動画コンテンツのサムネイル画像 2141a～2141f が表示されている。

【0182】

また、ブラウザウィンドウ 1621 内には、第 1 画像 2142 が表示されている。第 1 画像 2142 は、例えば、ブラウザウィンドウ 1621 内に表示されているウェブページが、VR コンテンツとして利用可能なことのみを示唆するアイコン画像である。

【0183】

例えば、ユーザ 5 によって、第 1 画像 2142 に対する操作入力がなされた場合、ブラウザウィンドウ 1621 内に表示されていたウェブページが、VR コンテンツとして HMD 120 に提供される。一方で、第 1 画像 2142 に対する操作入力がなされずに第 1 期間が経過すると、第 1 画像 2142 は非表示になる。

10

【0184】

図 22 は、ある実施の形態に従う仮想空間の一例を示す模式図である。図 22 は、具体的には、図 21 の状態からステップ S1508 の処理が実行された際に、HMD 120 に提供される仮想空間 2211 を示す模式図である。

【0185】

図 22 に示すように、仮想空間 2211 内には、複数の動画コンテンツのサムネイル画像 (2141a～2141g を含む) と、仮想カメラ 2214 と、が配置されている。仮想空間 2211 及び仮想カメラ 2214 は、それぞれ、仮想空間 1611 及び仮想カメラ 1614 と同一のものであってもよいし、異なるものであってもよい。仮想空間 2211 の形状は、特に制限はされないが、例えば、半球状または天球状である。

20

【0186】

図 21 にてブラウザウィンドウ 1621 内に表示されていたウェブページが、図 22 においては、360 度空間画像として展開され、VR コンテンツとして提供されている。具体的には、複数の動画コンテンツのサムネイル画像が、仮想空間 2211 の外縁に沿うように配置されている。複数のサムネイル画像のうち、2141a～2141f は、図 21 におけるサムネイル画像 2141a～2141f にそれぞれ対応するサムネイル画像である。すなわち、図 21 のブラウザウィンドウ 1621 内で提供されるウェブページと、図 22 において VR コンテンツとして提供されるウェブページとは、互いに対応するものである。

30

【0187】

しかし、互いに対応するものであっても、VR モードになった場合は、ブラウザウィンドウ 1621 内でウェブページを提供する場合には得ることが困難な下記のような 1 以上の効果を期待できる。なお、以下で述べる効果等は、動画コンテンツを VR コンテンツとして提供する場合でも同様である。

【0188】

第 1 の効果としては、例えば、ユーザの操作性の向上が挙げられる。ブラウザウィンドウ 1621 内にウェブページを提供する場合、当該ウェブページ (例えば、動画配信サービスのホーム画面) は、VR のブラウザウィンドウ用に最適化されているわけではないので、ユーザにとって使いづらいことが多い。一方で、VR モードになった場合、ブラウザウィンドウ 1621 内という比較的狭いスペースにサムネイル画像 2141a～2141f 等を表示するという制限をなくすことができるため、ユーザビリティを向上させることができになる。

40

【0189】

例えば、図 22 に示される仮想空間 2211 がユーザ 5 に対して提供されている状態において、ユーザ 5 は、頭部を動かすだけで、現在の視界領域にはない他のサムネイル画像 (例えば、サムネイル画像 2141g) を視界領域内に収めることができる。一方で、ブラウザウィンドウ 1621 内にサムネイル画像が表示されている場合、ユーザ 5 が頭部を動かしたとしても、ブラウザウィンドウ 1621 内に表示されたサムネイル画像は変更されない。ブラウザウィンドウ 1621 内に表示される内容を変更するためには、例え

50

ば、メニュー オブジェクトやコントローラ 300 に対する操作が必要になる。

【0190】

第 2 の効果としては、例えば、仮想空間への没入感の向上が挙げられる。ブラウザ ウィンドウ 1621 内でウェブページを提供する場合において、仮に、当該ウェブページを VR のブラウザ ウィンドウ用に最適化したとしても、所詮は、平面的なブラウザ ウィンドウ上で表示されるのみなので、VR ならではの没入感を得ることはできない。一方で、VR モードになった場合、例えば、動画コンテンツを選択する段階から、360 度にわたって展開される仮想空間を提供することができる。すなわち、動画コンテンツを選択する段階から、VR 専用アプリケーションを利用しているかのような体験をユーザに提供することができる。結果として、仮想空間への没入感を高めることができると可能になる。なお、VR モードで動画コンテンツの選択がなされた場合、動画コンテンツの提供開始の時点から、選択された動画コンテンツを VR コンテンツとして再生することが好みである。

【0191】

また、VR 用のウェブブラウザの場合、API (Application Programming Interface) が最適化されていないことがある。例えば、PF (Platform) 提供者が用意している API を用いて VR コンテンツを実現しようとすると、処理負荷がかかりすぎ、困難となることも考えらえる。このような場合、ウェブページ等を 360 度空間画像として実現するには、PF 提供者が用意している API を用いて実現するのではなく、よりハードウェア側のレイヤーに近い低レイヤーの技術 (例えば、言語等) を利用することが好みである。

【0192】

また、ユーザ 5 の操作入力に基づいて、VR コンテンツとしてウェブページを提供している状態から、ブラウザ ウィンドウ 1621 内でウェブページを提供する状態への変更も可能であることが好みである。このような状態により、例えば、VR 酔いの兆候が見られたからブラウザ ウィンドウ 1621 内で動画コンテンツの選択をしたいというようなユーザの要望にも応えることが可能になる。

【0193】

上記の実施形態は、本発明の理解を容易にするための例示に過ぎず、本発明を限定して解釈するためのものではない。本発明は、その趣旨を逸脱することなく、変更、改良することができると共に、本発明にはその均等物が含まれることは言うまでもない。

【0194】

上記実施形態においては、HMD によってユーザが没入する仮想空間 (VR 空間) を例示して説明したが、HMD として、透過型の HMD を採用してもよい。この場合、透過型の HMD を介してユーザが視認する現実空間に仮想空間を構成する画像の一部を合成した視界画像を出力することにより、拡張現実 (AR : Augmented Reality) 空間または複合現実 (MR : Mixed Reality) 空間ににおける仮想体験をユーザに提供してもよい。この場合、操作オブジェクトに代えて、ユーザの手の動きに基づいて、仮想空間内における対象オブジェクトへの作用を生じさせてもよい。具体的には、プロセッサは、現実空間におけるユーザの手の位置の座標情報を特定するとともに、仮想空間内における対象オブジェクトの位置を現実空間における座標情報を関係で定義してもよい。これにより、プロセッサは、現実空間におけるユーザの手と仮想空間における対象オブジェクトとの位置関係を把握し、ユーザの手と対象オブジェクトとの間で上述したコリジョン制御等に対応する処理を実行可能となる。その結果、ユーザの手の動きに基づいて対象オブジェクトに作用を与えることが可能となる。

【0195】

[付記事項]

本開示の内容を列記すると以下の通りである。

【0196】

(項目 1)

プロセッサを備えたコンピュータにおいて実行されるプログラムであって、前記プログラムは、前記プロセッサに、

10

20

30

40

50

プラウザウィンドウを含む仮想空間を定義するステップと、
URL (Uniform Resource Locator) アドレスへのアクセスに基づいて、前記プラウザウィンドウ上でウェブコンテンツを提供するステップと、

前記ウェブコンテンツがXRコンテンツとして表示可能なものである場合、前記プラウザウィンドウ上で前記ウェブコンテンツが提供されている期間のうちの所定の第1期間において、前記ウェブコンテンツが前記XRコンテンツとして利用可能なことを、前記第1期間外の第2期間よりも強調した態様でユーザに報知するステップと、

前記ユーザの操作入力に基づいて、前記プラウザウィンドウ上で表示されている前記ウェブコンテンツを、XRコンテンツとして表示するステップと、

前記ユーザの頭部の動きに応じて、仮想空間に配置された仮想カメラからの視界を制御するステップと、

前記視界に対応する視界画像を前記ユーザの頭部に対応付けられた画像表示装置に表示するステップと、を実行させる、プログラム。

これにより、ウェブブラウザを用いてXRコンテンツとして利用可能なコンテンツを利用した場合において、当該コンテンツがXRコンテンツとして利用可能なことをユーザが認識しやすくなる。

【0197】

(項目2)

前記報知するステップは、前記ウェブコンテンツが前記XRコンテンツとして利用可能なことを報知する第1画像を表示するステップであり、

前記第2期間において、前記第1画像は表示されない、

項目1に記載のプログラム。

これにより例えば、ユーザは、視覚を通じて、プラウザウィンドウ上で提供されているコンテンツがXRコンテンツとして利用可能なことを容易に認識できる。また、例えば、再生、停止、早送り、及び巻き戻し等のコンテンツの操作に関する機能とそれぞれ対応付けられた各種アイコンを含むUI画像の一部として、XRコンテンツとして利用可能なことを示す画像を表示する場合、ユーザは、当該画像に気付かない恐れがあるが、上記構成によれば、そのような事態を防止できる。

【0198】

(項目3)

前記第1画像は、所定のアイコン及び/又はテキストを含む画像であり、

前記XRコンテンツとして表示するステップは、前記第1画像に対する前記ユーザの操作入力に基づいて実行される、

項目2に記載のプログラム。

これにより、例えば、ユーザは、プラウザウィンドウ上で提供されているコンテンツがXRコンテンツとして利用可能なことを更に認識しやすくなるとともに、操作入力を簡便に行なうことが可能になる。

【0199】

(項目4)

前記プログラムは、前記プロセッサに、さらに、

前記ウェブコンテンツが前記XRコンテンツとして利用可能なことを報知するアイコンを少なくとも含むUI画像を表示するステップを実行させ、

前記報知するステップは、前記UI画像に含まれる前記アイコンに対して所定の第2画像を付加する、又は、前記アイコンの表示態様を前記第2期間における表示態様とは異なるさせるステップである、

項目1に記載のプログラム。

これにより、例えば、ユーザは、視覚を通じて、プラウザウィンドウ上で提供されているコンテンツがXRコンテンツとして利用可能なことを容易に認識できる。

【0200】

(項目5)

10

20

30

40

50

前記第1期間は、前記ブラウザウィンドウ上で前記ウェブコンテンツの提供が開始され
てから所定の時間が経過するまでの時間である、

項目1から項目4のいずれかに記載のプログラム。

これにより、例えば、ユーザは、ブラウザウィンドウ上で提供されているコンテンツが
XRコンテンツとして利用可能なことをコンテンツの提供が開始されてすぐに認識できる
。よって、XRコンテンツを楽しみたいユーザであれば、初期の段階から上記コンテンツ
をXRコンテンツとして利用できるため、ユーザの満足度を向上できる。また、所定の時
間の経過後は強調した態様での報知が終了することによって、XRコンテンツとして利用
したくないユーザにとっても快適である。

【0201】

10

(項目6)

前記XRコンテンツが、VRコンテンツである、

項目1から項目5のいずれかに記載のプログラム。

これにより、例えば、ウェブブラウザを用いてVRコンテンツとして利用可能なコンテ
ンツを利用した場合において、当該コンテンツがVRコンテンツとして利用可能なことを
ユーザが認識しやすくなる。

【0202】

20

(項目7)

プロセッサを備えたコンピュータにおいて実行される情報処理方法であって、

前記情報処理方法は、前記プロセッサに、

ブラウザウィンドウを含む仮想空間を定義するステップと、

URL (Uniform Resource Locator) アドレスへのアクセスに基づいて、前記ブラウ
ザウィンドウ上でウェブコンテンツを提供するステップと、

前記ウェブコンテンツがXRコンテンツとして表示可能なものである場合、前記ブラウ
ザウィンドウ上で前記ウェブコンテンツが提供されている期間のうちの所定の第1期間に
において、前記ウェブコンテンツが前記XRコンテンツとして利用可能なことを、前記第1
期間外の第2期間よりも強調した態様でユーザに報知するステップと、

前記ユーザの操作入力に基づいて、前記ブラウザウィンドウ上で表示されている前記ウ
ェブコンテンツを、XRコンテンツとして表示するステップと、

前記ユーザの頭部の動きに応じて、仮想空間に配置された仮想カメラからの視界を制御
するステップと、

前記視界に対応する視界画像を前記ユーザの頭部に対応付けられた画像表示装置に表示
するステップと、を実行させることを含む、情報処理方法。

これにより、ウェブブラウザを用いてXRコンテンツとして利用可能なコンテンツを利用
した場合において、当該コンテンツがXRコンテンツとして利用可能なことをユーザが
認識しやすくなる。

【0203】

30

(項目8)

プロセッサを備えた情報処理装置であって、

前記プロセッサは、

ブラウザウィンドウを含む仮想空間を定義し、

URL (Uniform Resource Locator) アドレスへのアクセスに基づいて、前記ブラウ
ザウィンドウ上でウェブコンテンツを提供し、

前記ウェブコンテンツがXRコンテンツとして表示可能なものである場合、前記ブラウ
ザウィンドウ上で前記ウェブコンテンツが提供されている期間のうちの所定の第1期間に
において、前記ウェブコンテンツが前記XRコンテンツとして利用可能なことを、前記第1
期間外の第2期間よりも強調した態様でユーザに報知し、

前記ユーザの操作入力に基づいて、前記ブラウザウィンドウ上で表示されている前記ウ
ェブコンテンツを、XRコンテンツとして表示し、

前記ユーザの頭部の動きに応じて、仮想空間に配置された仮想カメラからの視界を制御

40

50

し、

前記視界に対応する視界画像を前記ユーザの頭部に対応付けられた画像表示装置に表示する、情報処理装置。

これにより、ウェブブラウザを用いてXRコンテンツとして利用可能なコンテンツを利用した場合において、当該コンテンツがXRコンテンツとして利用可能なことをユーザが認識しやすくなる。

【符号の説明】

【0204】

2 : ネットワーク

11 : 仮想空間

10

14, 14A : 仮想カメラ

17, 17A : 視界画像

100 : HMDシステム

110, 110A, 110B, 110C, 110D : HMDセット

120, 120A, 120B : HMD

200, 200A, 200B : コンピュータ

210, 210A, 210B, 210C, 610, 1610 : プロセッサ

220, 620 : メモリ

230, 630 : ストレージ

20

300, 300B : コントローラ

510 : コントロールモジュール

520 : レンダリングモジュール

530 : メモリモジュール

600 : サーバ

700 : 外部機器

1611, 2011, 2211 : 仮想空間

1614, 2014, 2214 : 仮想カメラ

1621 : ブラウザウィンドウ

1822 : 動画コンテンツ

1823, 1824, 2142 : 第1画像

30

1825 : 第2画像

1831 : 操作UI

2141a ~ 2141g : サムネイル画像

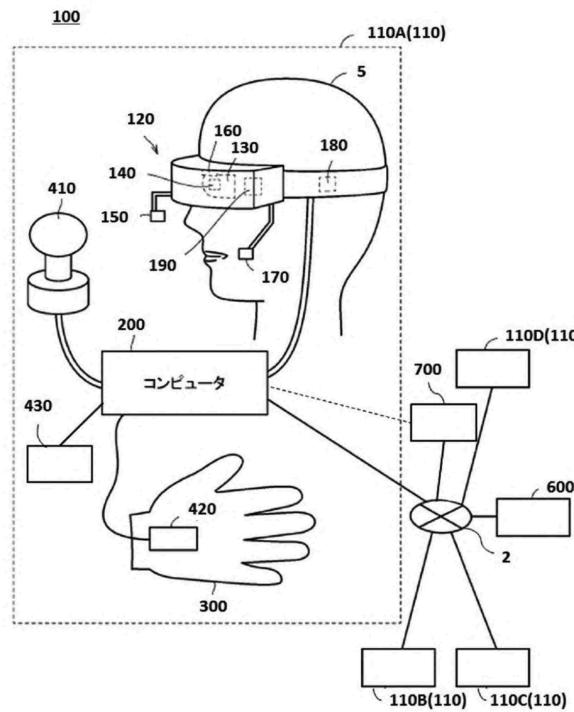
40

50

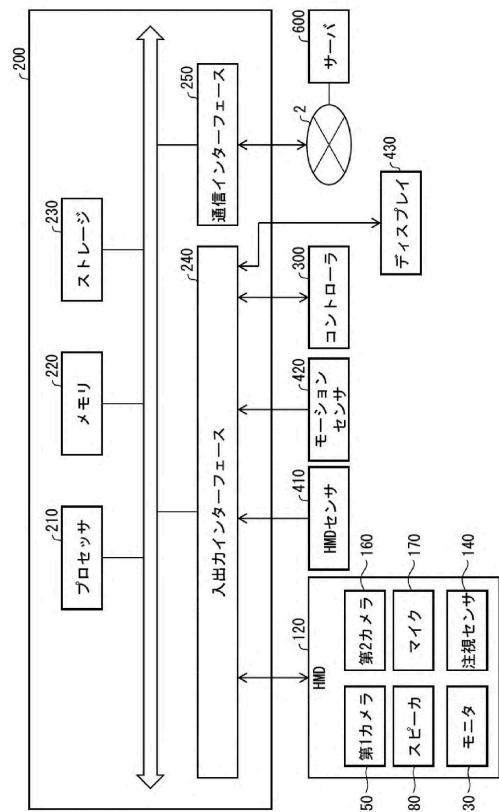
【図面】

【図1】

図1

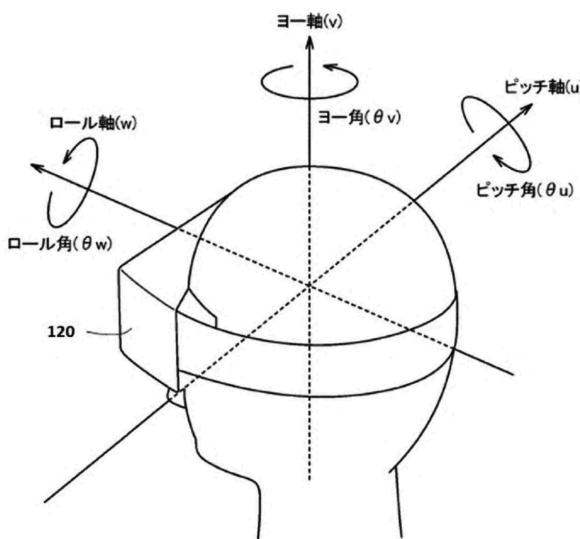


【図2】



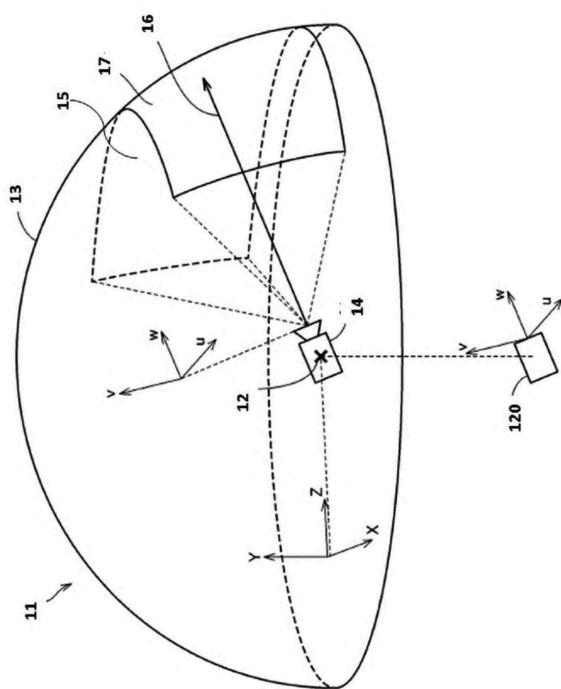
【図3】

図3



【図4】

図4



10

20

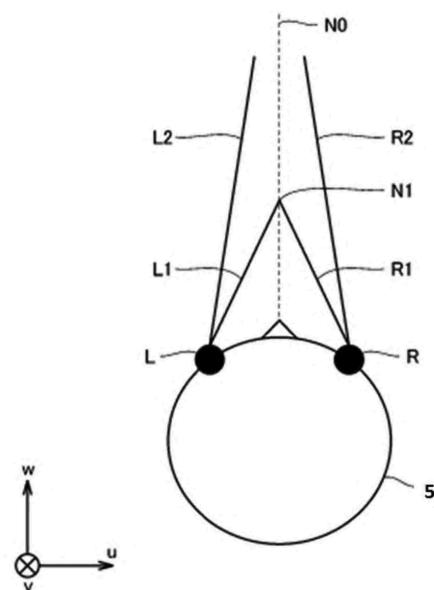
30

40

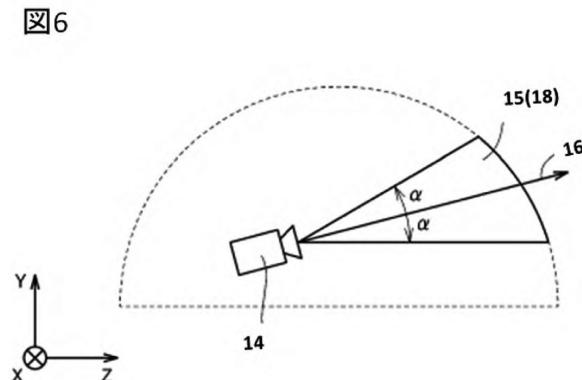
50

【図5】

図5



【図6】

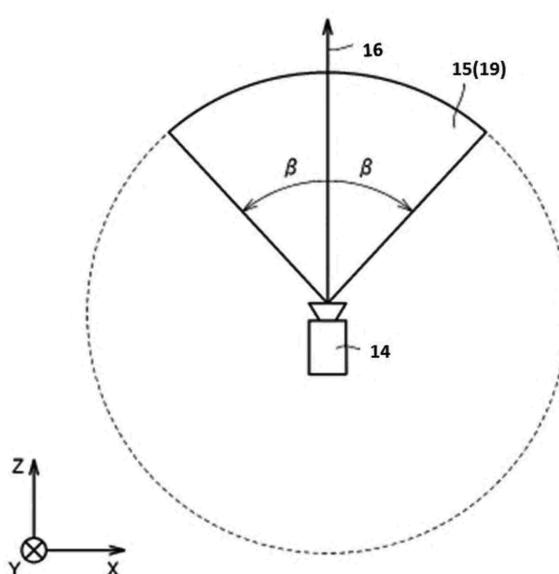


10

20

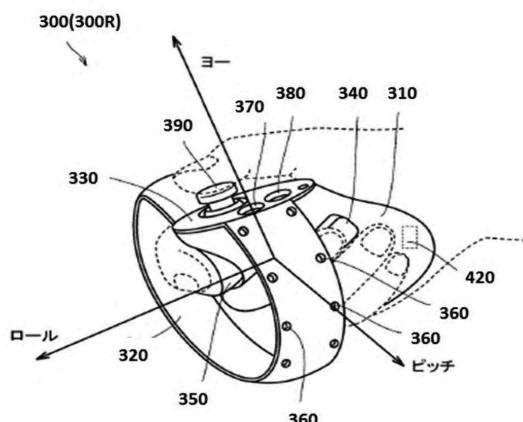
【図7】

図7



【図8(A)】

図8(A)



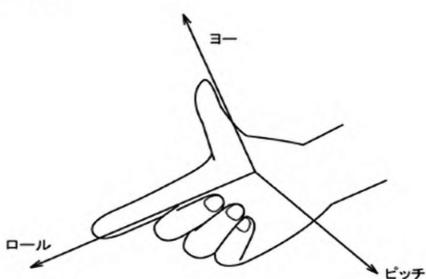
30

40

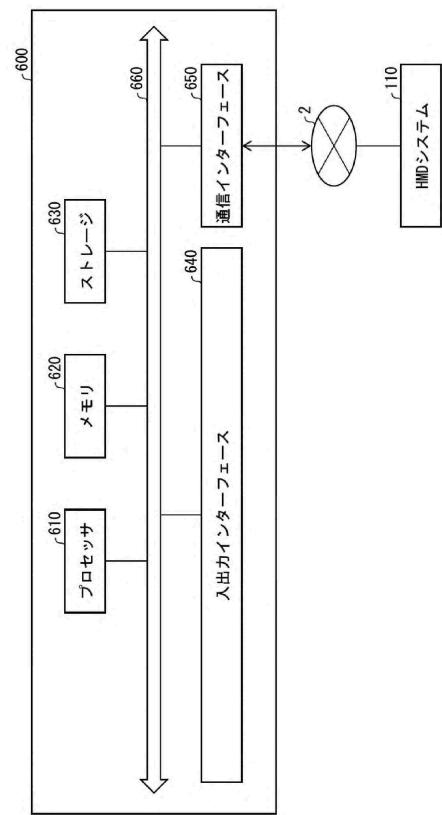
50

【図8(B)】

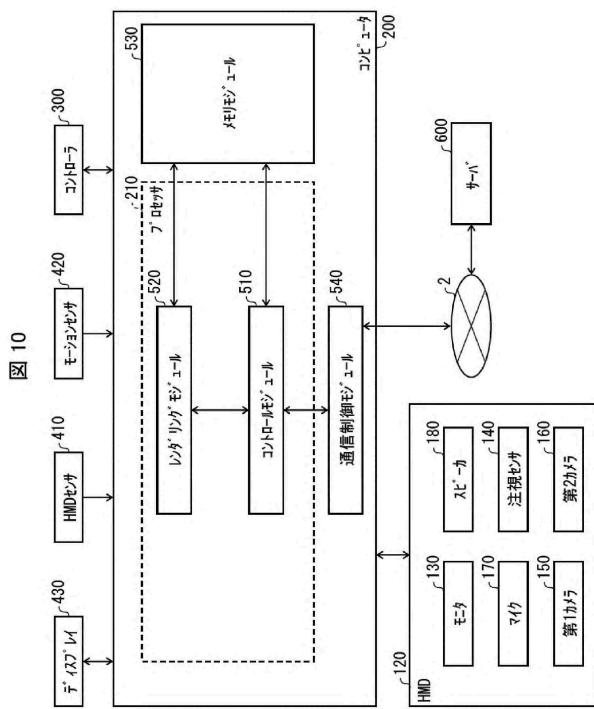
図8 (B)



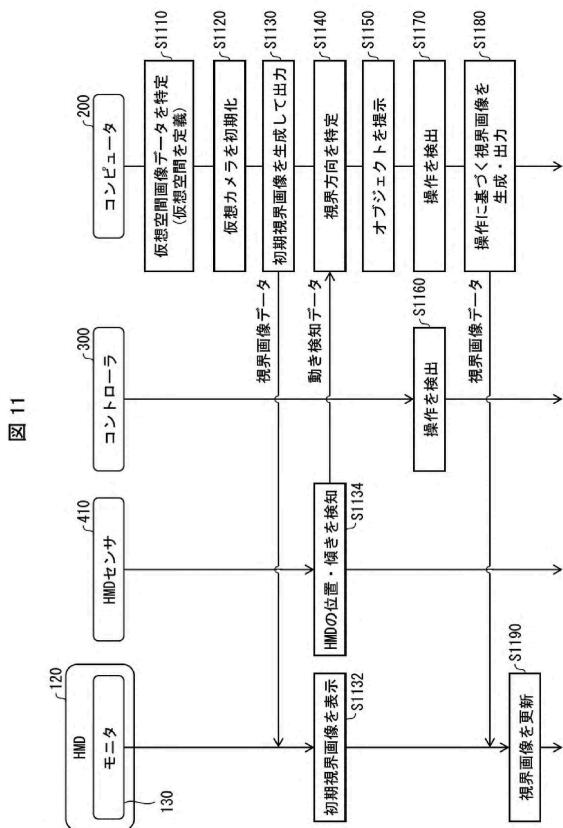
【圖 9】



【図10】

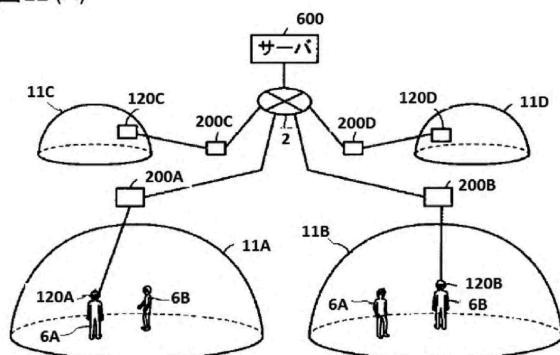


【図11】



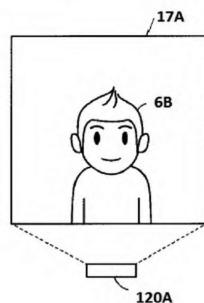
【図12(A)】

図12(A)

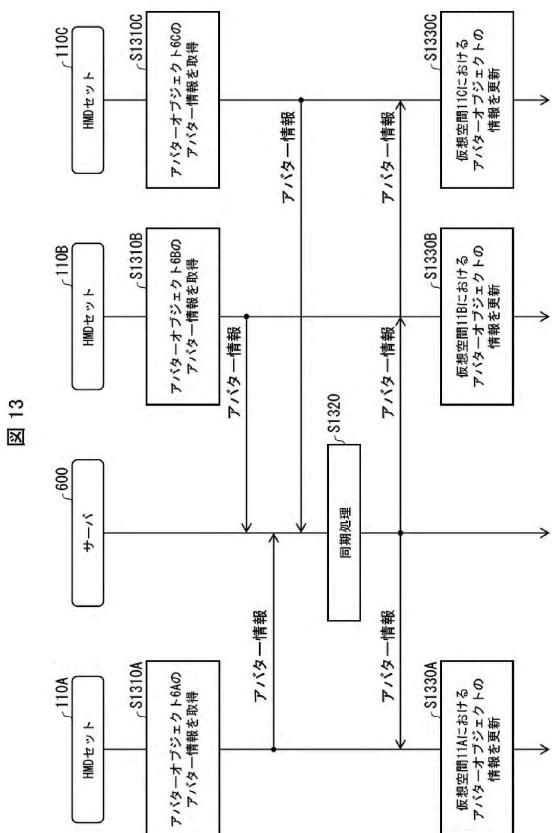


【図12(B)】

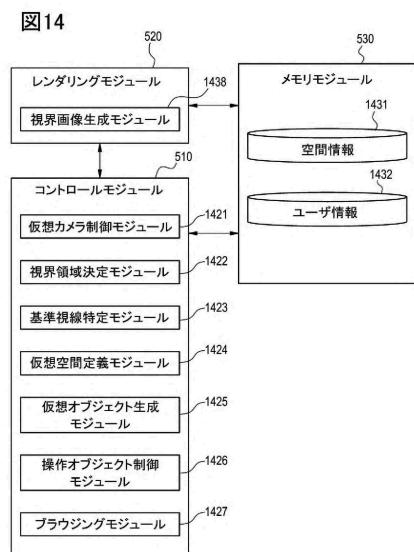
図12 (B)



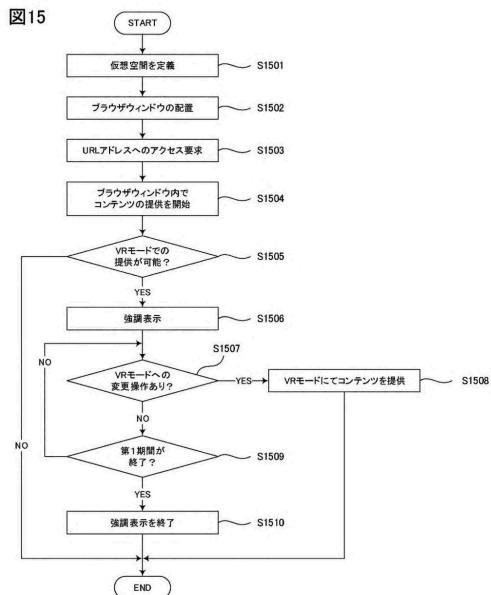
【図13】



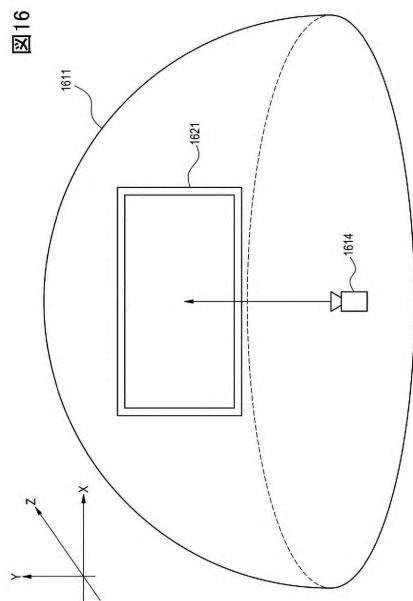
【図14】



【図15】



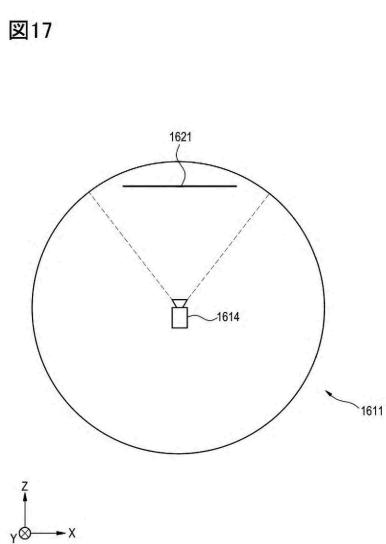
【図16】



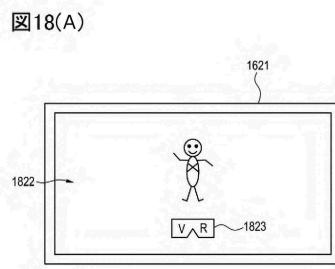
10

20

【図17】



【図18(A)】

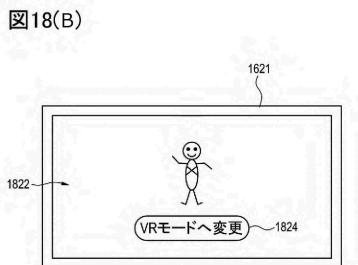


30

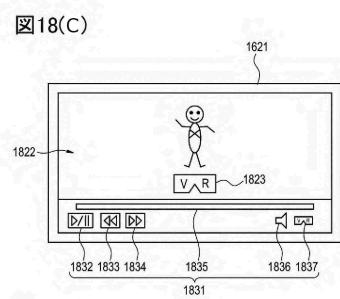
40

50

【図18(B)】

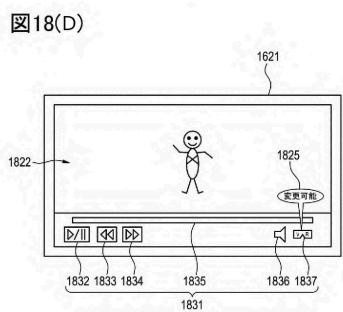


【図18(C)】

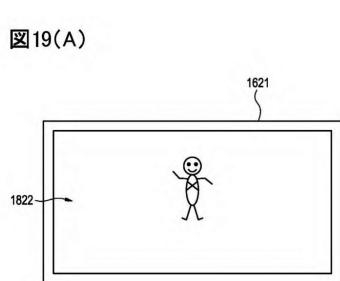


10

【図18(D)】



【図19(A)】



20

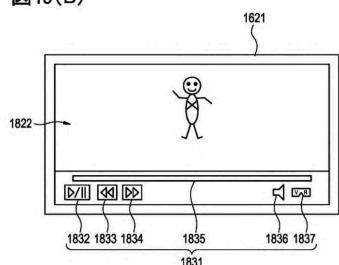
30

40

50

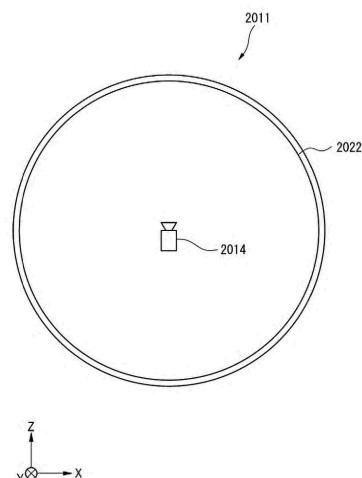
【図19(B)】

図19(B)



【図20】

図20

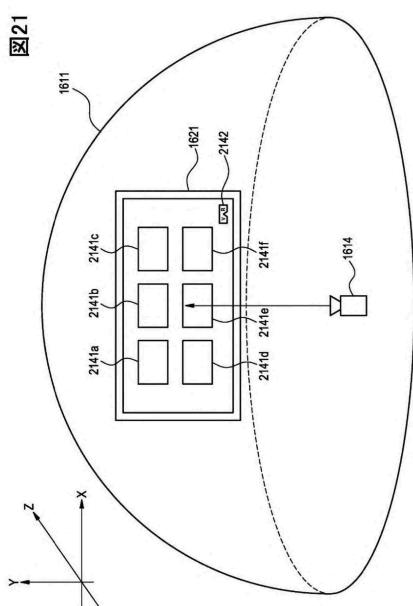


10

20

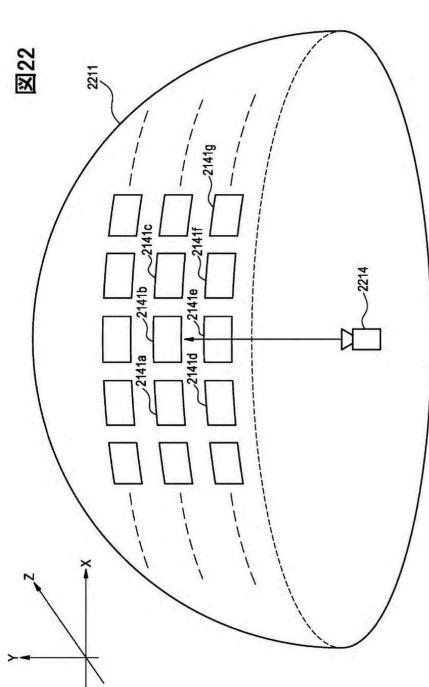
【図21】

図21



【図22】

図22



30

40

50

フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第2019/047876 (WO, A1)
特開2019-046250 (JP, A)
特開2019-179080 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H04L 67/00
G06F 3/01
G06F 3/0481
H04L 67/131