



**【請求項 3】**

前記プログラムは前記コンピュータに、前記イベントに対する前記ユーザの関心の度合いを検出するステップをさらに実行させ、

前記課金するステップは、前記検出された関心の度合いに応じた金額を前記ユーザに課することを含み、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、前記促すステップに対する前記ユーザの入力に応じて、前記グッズオブジェクトに対応する現実空間のグッズの注文を受け付けるステップをさらに実行させる、請求項 1 ~ 3 に記載のプログラム。

**【請求項 5】**

前記イベントは、1 以上の演目を含み、

前記 1 以上の演目のうち少なくとも 1 つの演目において、当該演目に応じたグッズが使用され、

前記促すステップは、前記グッズオブジェクトが使用される演目が前記仮想空間に表示されるタイミングから予め定められた時間前に、前記グッズオブジェクトを前記ユーザが使用可能な状態にすることを前記ユーザに促すことを含み、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のプログラム。

**【請求項 6】**

前記促すステップは、前記グッズオブジェクトを含むポップアップを前記仮想空間に配置することを含み、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載のプログラム。

**【請求項 7】**

前記プログラムは前記コンピュータに、前記イベントに対する前記ユーザの関心の度合いを検出するステップをさらに実行させ、

前記促すステップは、前記検出された関心の度合いに基づいて前記グッズオブジェクトを、前記ユーザが前記仮想空間において使用可能な状態にすることを前記ユーザに促すことを含み、請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載のプログラム。

**【請求項 8】**

前記促すステップは、前記検出された関心の度合いに応じたグッズオブジェクトを、前記ユーザが前記仮想空間において使用可能な状態にすることを前記ユーザに促すことを含み、請求項 7 に記載のプログラム。

**【請求項 9】**

前記プログラムは前記コンピュータに、

前記仮想空間にアバターオブジェクトを配置するステップと、

前記アバターオブジェクトに関連付けられたグッズオブジェクトに対する前記ユーザの指定を受け付けたことに基づいて、当該グッズオブジェクトを前記ユーザが使用可能な状態にすることを前記ユーザに促すステップとをさらに実行させる、請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載のプログラム。

**【請求項 10】**

前記イベントは、1 以上の演目を含み、

前記 1 以上の演目のうち少なくとも 1 つの演目において、当該演目に応じたグッズが使用され、

前記プログラムは前記コンピュータに、

前記仮想空間に 1 体以上のノンプレイヤーキャラクタを配置するステップと、

前記仮想空間に表示されている前記演目に応じて、前記ノンプレイヤーキャラクタの動きを制御するステップとをさらに実行させる、請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載のプログラム。

**【請求項 11】**

前記プログラムは前記コンピュータに、前記 1 以上の演目のうちの第 1 の演目に対する、前記ユーザとは異なる他のユーザの動きを表すデータの入力を受け付けるステップをさらに実行させ、

10

20

30

40

50

前記ノンプレイヤーキャラクタの動きを制御するステップは、前記第1の演目が前記仮想空間に表示されている期間の少なくとも一部の期間において、前記入力されたデータに基づいて前記ノンプレイヤーキャラクタの動きを制御することを含む、請求項10に記載のプログラム。

【請求項12】

前記プログラムは前記コンピュータに、  
前記イベントに対する前記ユーザの関心の度合いを検出するステップと、  
前記検出したユーザの関心の度合いをサーバに送信するステップと、  
前記サーバから、前記ユーザの関心の度合いと、前記ユーザとは異なる他のユーザの前記イベントに対する関心の度合いとに基づく予め定められた条件が満たされたことを示す信号の入力を受け付けるステップと、

10

前記信号を受け付けた場合に、前記仮想空間で予め定められた演出を実行するステップとをさらに実行させる、請求項10または11に記載のプログラム。

【請求項13】

前記映像の入力を受け付けるステップは、前記イベントを複数の視座で撮影して得られる複数の映像の入力を受け付けることを含み、

前記映像を前記仮想空間に表示するステップは、

前記複数の映像を前記仮想空間に配置される複数の第1スクリーンにそれぞれ表示することと、

前記複数の第1スクリーンのいずれかの選択の入力を前記ユーザにより受け付けることと、

20

前記選択を受け付けた第1スクリーンに対応する映像を、前記仮想空間に配置される前記第1スクリーンよりも大きい第2スクリーンに表示することを含む、請求項1～12のいずれか1項に記載のプログラム。

【請求項14】

前記プログラムは前記コンピュータに、前記第2スクリーンに表示されていた映像を受信するステップをさらに実行させる、請求項13に記載のプログラム。

【請求項15】

前記プログラムは前記コンピュータに、前記第2スクリーンに表示されていた映像を受信することに対して前記ユーザに課金するステップをさらに実行させる、請求項14に記載のプログラム。

30

【請求項16】

前記プログラムは前記コンピュータに、

前記仮想空間における前記ユーザの視点を検出するステップと、

前記イベントにおけるタイミングと前記視点とを関連付けた状態でサーバに出力するステップとをさらに実行させる、請求項1～15のいずれか1項に記載のプログラム。

【請求項17】

前記プログラムは前記コンピュータに、前記ユーザの動きを検出するステップをさらに実行させ、

前記出力するステップは、前記視点と前記タイミングと、当該タイミングに対応する前記ユーザの動きとを関連付けた状態で前記サーバに出力することを含む、請求項16に記載のプログラム。

40

【請求項18】

前記映像の入力を受け付けるステップは、前記イベントを複数の視座で撮影して得られる複数の映像の入力を受け付けることを含み、

前記映像を前記仮想空間に表示するステップは、

前記複数の映像を前記仮想空間に配置される複数の第1スクリーンにそれぞれ表示することと、

前記複数の第1スクリーンのいずれかの選択を前記ユーザから受け付けることと、

前記選択を受け付けた第1スクリーンに対応する映像を、前記仮想空間に配置される

50

前記第 1 スクリーンよりも大きい第 2 スクリーンに表示することを含み、

前記プログラムは前記コンピュータに、前記選択を受け付けた第 1 スクリーンに対応する視座を前記サーバに出力するステップをさらに実行させる、請求項 1 6 または 1 7 に記載のプログラム。

【請求項 1 9】

請求項 1 ~ 1 8 のいずれか 1 項に記載のプログラムを格納したメモリと、

前記プログラムを実行するためのプロセッサとを備える、情報処理装置。

【請求項 2 0】

ユーザに仮想空間を提供するためにコンピュータで実行される方法であって、

仮想空間を定義するステップと、

現実空間で行なわれるイベントを撮影して得られる映像の入力を受け付けるステップと

10

、  
前記入力された映像を前記仮想空間に表示するステップと、

前記イベントで使用されるグッズに対応するグッズオブジェクトの購入を、前記ユーザに問い合わせるステップと、

前記グッズオブジェクトの購入を肯定する応答が入力された場合、前記グッズオブジェクトの対価を前記ユーザに対して課金するステップと、

前記イベントは、1 以上の演目を含み、前記 1 以上の演目のうち少なくとも 1 つの演目において、当該演目に応じたグッズが使用され、前記仮想空間に表示されている演目に応じたグッズに対応するグッズオブジェクトを、前記ユーザが前記仮想空間において使用可能な状態にすることを前記ユーザに促すステップとを備える、方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

この開示は、仮想空間を提供する技術に関し、より特定のには、現実空間で行なわれるイベントを仮想空間で楽しむための技術に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

スポーツ、音楽コンサートなど各種イベントを映画館などで公開するライブビューイングが知られている。ライブビューイングは、イベント会場から離れた場所にいる人であっても気軽にイベントに参加でき、かつ大画面でイベントを視聴できるといった利点がある一方、映画館などの会場では行動が制限されたり、他人の目を気にしたりして十分に盛り上げられないといった課題がある。

30

【0 0 0 3】

このような課題に対し、近年ヘッドマウントディスプレイを用いて自宅でも大画面でイベントを視聴できるようにするサービスが提案されている（非特許文献 1）。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0 0 0 4】

【非特許文献 1】 “ i d o g a   L i v e - 3 6 0 ° 動画リアルタイム生配信サービス ”  
、[online]、[平成 2 9 年 8 月 1 9 日検索]、インターネット   URL : [http:// www.idoga.jp/live/#events](http://www.idoga.jp/live/#events)

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 5】

イベントの参加者は、単にイベントのコンテンツを楽しむだけでなく、イベントの雰囲気や、イベントに参加している感覚を楽しむことができる。たとえば、音楽コンサートのようなイベントの場合、参加者は単に音楽を楽しむだけでなく、音楽に合わせて体を動かしたりすることで、イベントを楽しみ得る。

【0 0 0 6】

50

しかしながら、非特許文献 1 に提案されているサービスは、単に現実空間で行なわれているイベントをヘッドマウントディスプレイに表示するだけであって、自身がイベントに参加しているという感覚を得にくい。したがって、利用者にイベントへの参加意識をもたらす技術が必要とされている。

【 0 0 0 7 】

本開示は、上記のような問題を解決するためになされたものであって、ある局面における目的は、仮想空間上のイベントに対し、ユーザが参加意識を得ることができる技術を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

10

ある実施形態に従うと、ヘッドマウントデバイスによって仮想空間を提供するためにコンピュータで実行されるプログラムが提供される。このプログラムはコンピュータに、仮想空間を定義するステップと、現実空間で行なわれるイベントを撮影して得られる映像の入力を受け付けるステップと、入力された映像を仮想空間に表示するステップと、イベントで使用されるグッズに対応するグッズオブジェクトを、ヘッドマウントデバイスのユーザが仮想空間において使用可能な状態にすることをユーザに促すステップとを実行させる。

【発明の効果】

【 0 0 0 9 】

ある実施形態に従うプログラムは、イベントを仮想空間で提供するにあたり、ユーザのイベントへの参加意識を喚起できる。

20

【 0 0 1 0 】

開示された技術的特徴の上記および他の目的、特徴、局面および利点は、添付の図面と関連して理解されるこの発明に関する次の詳細な説明から明らかとなるであろう。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 1 】

【図 1】ある実施の形態に従う H M D システムの構成の概略を表す図である。

【図 2】一局面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 H M D に設定される  $u v w$  視野座標系を概念的に表す図である。

30

【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 H M D 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 Y Z 断面を表す図である。

【図 7】仮想空間において視界領域を Y 方向から見た X Z 断面を表す図である。

【図 8】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 9】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すブロック図である。

【図 10】ある実施の形態に従う H M D システム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 11】ネットワークに接続されるデバイスについて説明する図である。

40

【図 12】仮想空間に展開されるイベントを説明する図である。

【図 13】ユーザが視認する視界画像を表す。

【図 14】ボタンが選択された場合の視界画像を表す。

【図 15】サーバのハードウェア構成およびモジュール構成を表すブロック図である。

【図 16】ユーザ D B のデータ構造の一例を表す。

【図 17】映像 D B のデータ構造の一例を表す。

【図 18】プロモーション D B のデータ構造の一例を表す。

【図 19】ある局面においてユーザが視認する視界画像を表す。

【図 20】グッズオブジェクトをユーザに勧める処理を表すフローチャートである。

【図 21】イベントを視聴中のユーザに関するデータをプロセッサがサーバに送信する処

50

理を表すフローチャートである。

【図 2 2】視聴履歴 D B のデータ構造の一例を表す。

【図 2 3】サーバがコンピュータにメイン映像を配信する処理を表すフローチャートである。

【図 2 4】過去の他のユーザの動きを N P C に反映させる処理を表すフローチャートである。

【図 2 5】ある実施形態に従う熱中度の算出方法について説明する図である。

【図 2 6】仮想空間における演出の一例を表す。

【図 2 7】熱中度に応じて演出を行なう処理を表すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

10

【 0 0 1 2 】

以下、この技術的思想の実施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。なお、以下で説明される各実施の形態および各変形例は、適宜選択的に組み合わせられてもよい。

【 0 0 1 3 】

[ H M D システムの構成 ]

図 1 を参照して、H M D システム 1 0 0 の構成について説明する。図 1 は、ある実施の形態に従う H M D システム 1 0 0 の構成の概略を表す図である。ある局面において、H M D システム 1 0 0 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

【 0 0 1 4 】

H M D システム 1 0 0 は、H M D 1 1 0 と、H M D センサ 1 2 0 と、コントローラ 1 6 0 と、コンピュータ 2 0 0 とを備える。H M D 1 1 0 は、モニタ 1 1 2 と、注視センサ 1 4 0 と、スピーカ 1 1 5 と、マイク 1 1 9 とを含む。コントローラ 1 6 0 は、モーションセンサ 1 3 0 を含み得る。

【 0 0 1 5 】

ある局面において、コンピュータ 2 0 0 は、インターネットその他のネットワーク 1 9 に接続可能であり、ネットワーク 1 9 に接続されているサーバ 1 5 0 その他のコンピュータと通信可能である。他の局面において、H M D 1 1 0 は、H M D センサ 1 2 0 の代わりに、センサ 1 1 4 を含み得る。

30

【 0 0 1 6 】

H M D 1 1 0 は、ユーザ 1 9 0 の頭部に装着され、動作中に仮想空間 2 をユーザ 1 9 0 に提供し得る。より具体的には、H M D 1 1 0 は、右目用の画像および左目用の画像をモニタ 1 1 2 にそれぞれ表示する。ユーザ 1 9 0 の各目がそれぞれの画像を視認すると、ユーザ 1 9 0 は、両目の視差に基づき当該画像を 3 次元の画像として認識し得る。

【 0 0 1 7 】

モニタ 1 1 2 は、たとえば、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 1 1 2 は、ユーザ 1 9 0 の両目の前方に位置するように H M D 1 1 0 の本体に配置されている。したがって、ユーザ 1 9 0 は、モニタ 1 1 2 に表示される 3 次元画像を視認すると、仮想空間 2 に没入することができる。ある実施の形態において、仮想空間 2 は、たとえば、背景、ユーザ 1 9 0 が操作可能なオブジェクト、ユーザ 1 9 0 が選択可能なメニューの画像を含む。複数のコンピュータ 2 0 0 が各ユーザの動作に基づく信号を受け渡しすることで、複数のユーザが一の仮想空間 2 で仮想体験できる構成であれば、各ユーザに対応するアバターオブジェクトが、仮想空間 2 に提示される。

40

【 0 0 1 8 】

なお、オブジェクトとは、仮想空間 2 に存在する仮想の物体である。ある局面において、オブジェクトは、ユーザに対応するアバターオブジェクト、アバターオブジェクトが身に着ける仮想アクセサリおよび仮想衣服、ユーザに関する情報が示されたパネルを模した仮想パネル、手紙を模した仮想手紙、およびポストを模した仮想ポストなどを含む。さら

50

に、アバターオブジェクトは、仮想空間 2 においてユーザ 190 を象徴するキャラクターであり、たとえば人型、動物型、ロボット型などを含む。オブジェクトの形は様々である。ユーザ 190 は、予め決められたオブジェクトの中から好みのオブジェクトを仮想空間 2 に提示するようにしてもよいし、自分が作成したオブジェクトを仮想空間 2 に提示するようにしてもよい。

【0019】

ある実施の形態において、モニタ 112 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。

【0020】

ある局面において、モニタ 112 は、右目用の画像を表示するためのサブスクリーンと、左目用の画像を表示するためのサブスクリーンとを含み得る。他の局面において、モニタ 112 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 112 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。

【0021】

注視センサ 140 は、ユーザ 190 の右目および左目の視線が向けられる方向（視線方向）を検出する。当該方向の検出は、たとえば、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、たとえば、ユーザ 190 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 190 の視線方向を検知することができる。

【0022】

スピーカ 115 は、コンピュータ 200 から受信した音声データに対応する音声（発話）を外部に出力する。マイク 119 は、ユーザ 190 の発話に対応する音声データをコンピュータ 200 に出力する。ユーザ 190 は、マイク 119 を用いて他のユーザに向けて発話する一方で、スピーカ 115 を用いて他のユーザの音声（発話）を聞くことができる。

【0023】

より具体的には、ユーザ 190 がマイク 119 に向かって発話すると、当該ユーザ 190 の発話に対応する音声データがコンピュータ 200 に入力される。コンピュータ 200 は、その音声データを、ネットワーク 19 を介してサーバ 150 に出力する。サーバ 150 は、コンピュータ 200 から受信した音声データを、ネットワーク 19 を介して他のコンピュータ 200 に出力する。他のコンピュータ 200 は、サーバ 150 から受信した音声データを、他のユーザが装着する HMD 110 のスピーカ 115 に出力する。これにより、他のユーザは、HMD 110 のスピーカ 115 を介してユーザ 190 の音声を聞くことができる。同様に、他のユーザからの発話は、ユーザ 190 が装着する HMD 110 のスピーカ 115 から出力される。

【0024】

コンピュータ 200 は、他のユーザのコンピュータ 200 から受信した音声データに応じて、当該他のユーザに対応する他アバターオブジェクトを動かすような画像をモニタ 112 に表示する。たとえば、ある局面において、コンピュータ 200 は、他アバターオブジェクトの口を動かすような画像をモニタ 112 に表示することで、あたかも仮想空間 2 内でアバターオブジェクト同士が会話しているかのように仮想空間 2 を表現する。このように、複数のコンピュータ 200 間で音声データの送受信が行なわれることで、一の仮想空間 2 内で複数のユーザ間での会話（チャット）が実現される。

【0025】

10

20

30

40

50

HMDセンサ120は、複数の光源（図示しない）を含む。各光源は、たとえば、赤外線を発するLED（Light Emitting Diode）により実現される。HMDセンサ120は、HMD110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。HMDセンサ120は、この機能を用いて、現実空間内におけるHMD110の位置および傾きを検出する。

【0026】

なお、他の局面において、HMDセンサ120は、カメラにより実現されてもよい。この場合、HMDセンサ120は、カメラから出力されるHMD110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、HMD110の位置および傾きを検出することができる。

10

【0027】

他の局面において、HMD110は、位置検出器として、HMDセンサ120の代わりに、センサ114を備えてもよい。HMD110は、センサ114を用いて、HMD110自身の位置および傾きを検出し得る。たとえば、センサ114が、角速度センサ、地磁気センサ、加速度センサ、あるいはジャイロセンサなどである場合、HMD110は、HMDセンサ120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114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HMD110の3軸周りの角速度を経時的に検出する。HMD110は、各角速度に基づいて、HMD110の3軸周りの角度の時間的変化を算出し、さらに、角度の時間的変化に基づいて、HMD110の傾きを算出する。

20

【0028】

また、HMD110は、透過型表示装置を備えていても良い。この場合、当該透過型表示装置は、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。また、視野画像は仮想空間2を構成する画像の一部に、現実空間を提示する構成を含んでいてもよい。たとえば、HMD110に搭載されたカメラで撮影した画像を視野画像の一部に重畳して表示させてもよいし、当該透過型表示装置の一部の透過率を高く設定することにより、視野画像の一部から現実空間を視認可能にしてもよい。

【0029】

サーバ150は、コンピュータ200にプログラムを送信し得る。他の局面において、サーバ150は、他のユーザによって使用されるHMD110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。たとえば、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他のコンピュータ200と通信して、同じ仮想空間2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。また、上述したように、複数のコンピュータ200が各ユーザの動作に基づく信号を送受信することで、一の仮想空間2内で複数のユーザが会話を楽しむことができる。

30

【0030】

コントローラ160は、ユーザ190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160は、ユーザ190によって把持可能に構成される。他の局面において、コントローラ160は、ユーザ190の身体あるいは衣類の一部に装着可能に構成される。他の局面において、コントローラ160は、コンピュータ200から送ら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。他の局面において、コントローラ160は、仮想現実を提供する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にユーザ190によって与えられる操作を受け付ける。

40

【0031】

モーションセンサ130は、ある局面において、ユーザ190の手に取り付けられて、ユーザ190の手の動きを検出する。たとえば、モーションセンサ130は、手の回転速度、回転数などを検出する。モーションセンサ130によって得られたユーザ190の手の動きの検出結果を表すデータ（以下、検出データともいう）は、コンピュータ200に

50



送られる。モーションセンサ 130 は、たとえば、手袋型のコントローラ 160 に設けられている。ある実施の形態において、現実空間における安全のため、コントローラ 160 は、手袋型のようにユーザ 190 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のが望ましい。他の局面において、ユーザ 190 に装着されないセンサがユーザ 190 の手の動きを検出してもよい。たとえば、ユーザ 190 を撮影するカメラの信号が、ユーザ 190 の動作を表す信号として、コンピュータ 200 に入力されてもよい。モーションセンサ 130 とコンピュータ 200 とは、有線により、または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、たとえば、Bluetooth (登録商標) その他の公知の通信手法が用いられる。

#### 【0032】

10

他の局面において、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 2 においてテレビ番組を表示することができる。

#### 【0033】

さらに他の局面において、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。

#### 【0034】

##### [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、一局面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 10 と、メモリ 11 と、ストレージ 12 と、入出力インターフェース 13 と、通信インターフェース 14 とを備える。各構成要素は、それぞれ、バス 15 に接続されている。

20

#### 【0035】

プロセッサ 10 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基づいて、メモリ 11 またはストレージ 12 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 10 は、CPU (Central 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。

#### 【0036】

30

メモリ 11 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 12 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 10 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 11 は、RAM (Random Access Memory) その他の揮発メモリとして実現される。

#### 【0037】

ストレージ 12 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 12 は、たとえば、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 12 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 2 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 12 に格納されるデータは、仮想空間 2 を規定するためのデータおよびオブジェクトなどを含む。

40

#### 【0038】

なお、他の局面において、ストレージ 12 は、メモ리카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。さらに他の局面において、コンピュータ 200 に内蔵されたストレージ 12 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、たとえば、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。

#### 【0039】

50

ある実施の形態において、入出力インターフェース 13 は、HMD 110、HMD センサ 120 またはモーションセンサ 130 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ース 13 は、USB (Universal Serial Bus) インターフェース、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。なお、入出力インターフェース 13 は上述のものに限られない。

#### 【0040】

ある実施の形態において、入出力インターフェース 13 は、さらに、コントローラ 160 と通信し得る。たとえば、入出力インターフェース 13 は、モーションセンサ 130 から出力された信号の入力を受ける。他の局面において、入出力インターフェース 13 は、プロセッサ 10 から出力された命令を、コントローラ 160 に送る。当該命令は、振動、音声出力、発光などをコントローラ 160 に指示する。コントローラ 160 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。

#### 【0041】

通信インターフェース 14 は、ネットワーク 19 に接続されて、ネットワーク 19 に接続されている他のコンピュータ (たとえば、サーバ 150、他のユーザのコンピュータ 200 など) と通信する。ある局面において、通信インターフェース 14 は、たとえば、LAN (Local Area Network) その他の有線通信インターフェース、あるいは、WiFi (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ースとして実現される。なお、通信インターフェース 14 は上述のものに限られない。

#### 【0042】

ある局面において、プロセッサ 10 は、ストレージ 12 にアクセスし、ストレージ 12 に格納されている 1 つ以上のプログラムをメモリ 11 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 2 を提供するためのアプリケーションプログラム、コントローラ 160 を用いて仮想空間 2 で実行可能なゲームソフトウェアなどを含み得る。プロセッサ 10 は、入出力インターフェース 13 を介して、仮想空間 2 を提供するための信号を HMD 110 に送る。HMD 110 は、その信号に基づいてモニタ 112 に映像を表示する。

#### 【0043】

なお、図 2 に示される例では、コンピュータ 200 は、HMD 110 の外部に設けられる構成が示されているが、他の局面において、コンピュータ 200 は、HMD 110 に内蔵されてもよい。一例として、モニタ 112 を含む携帯型の情報通信端末 (たとえば、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。

#### 【0044】

また、コンピュータ 200 は、複数の HMD 110 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、たとえば、複数のユーザに同一の仮想空間 2 を提供することもできるので、各ユーザは同一の仮想空間 2 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。

#### 【0045】

ある実施の形態において、HMD システム 100 では、グローバル座標系が予め設定されている。グローバル座標系は、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、ならびに、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。本実施の形態では、グローバル座標系は視点座標系の一つである。そこで、グローバル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、グローバル座標系において、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。

#### 【0046】

ある局面において、HMDセンサ120は、赤外線センサを含む。赤外線センサが、HMD110の各光源から発せられた赤外線をそれぞれ検出すると、HMD110の存在を検出する。HMDセンサ120は、さらに、各点の値（グローバル座標系における各座標値）に基づいて、HMD110を装着したユーザ190の動きに応じた、現実空間内におけるHMD110の位置および傾きを検出する。より詳しくは、HMDセンサ120は、経時的に検出された各値を用いて、HMD110の位置および傾きの時間的変化を検出できる。

#### 【0047】

グローバル座標系は現実空間の座標系と平行である。したがって、HMDセンサ120によって検出されたHMD110の各傾きは、グローバル座標系におけるHMD110の3軸周りの各傾きに相当する。HMDセンサ120は、グローバル座標系におけるHMD110の傾きに基づき、uvw視野座標系をHMD110に設定する。HMD110に設定されるuvw視野座標系は、HMD110を装着したユーザ190が仮想空間2において物体を見る際の視点座標系に対応する。

#### 【0048】

[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HMD110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120は、HMD110の起動時に、グローバル座標系におけるHMD110の位置および傾きを検出する。プロセッサ10は、検出された値に基づいて、uvw視野座標系をHMD110に設定する。

#### 【0049】

図3に示されるように、HMD110は、HMD110を装着したユーザ190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、HMD110は、グローバル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、グローバル座標系内においてHMD110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、HMD110におけるuvw視野座標系のピッチ方向（u軸）、ヨー方向（v軸）、およびロール方向（w軸）として設定する。

#### 【0050】

ある局面において、HMD110を装着したユーザ190が直立し、かつ、正面を視認している場合、プロセッサ10は、グローバル座標系に平行なuvw視野座標系をHMD110に設定する。この場合、グローバル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、HMD110におけるuvw視野座標系のピッチ方向（u軸）、ヨー方向（v軸）、およびロール方向（w軸）に一致する。

#### 【0051】

uvw視野座標系がHMD110に設定された後、HMDセンサ120は、HMD110の動きに基づいて、設定されたuvw視野座標系におけるHMD110の傾き（傾きの変化量）を検出できる。この場合、HMDセンサ120は、HMD110の傾きとして、uvw視野座標系におけるHMD110のピッチ角（ $\theta_u$ ）、ヨー角（ $\theta_v$ ）、およびロール角（ $\theta_w$ ）をそれぞれ検出する。ピッチ角（ $\theta_u$ ）は、uvw視野座標系におけるピッチ方向周りのHMD110の傾き角度を表す。ヨー角（ $\theta_v$ ）は、uvw視野座標系におけるヨー方向周りのHMD110の傾き角度を表す。ロール角（ $\theta_w$ ）は、uvw視野座標系におけるロール方向周りのHMD110の傾き角度を表す。

#### 【0052】

HMDセンサ120は、検出されたHMD110の傾き角度に基づいて、HMD110が動いた後のHMD110におけるuvw視野座標系を、HMD110に設定する。HMD110と、HMD110のuvw視野座標系との関係は、HMD110の位置および傾きに関わらず、常に一定である。HMD110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、グローバル座標系におけるHMD110のuvw視野座標系

の位置および傾きが変化する。

【 0 0 5 3 】

ある局面において、HMDセンサ120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（たとえば、各点間の距離など）に基づいて、HMD110の現実空間内における位置を、HMDセンサ120に対する相対位置として特定してもよい。また、プロセッサ10は、特定された相対位置に基づいて、現実空間内（グローバル座標系）におけるHMD110のuvw視野座標系の原点を決定してもよい。

【 0 0 5 4 】

[ 仮想空間 ]

図4を参照して、仮想空間2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2を表現する一態様を概念的に表す図である。仮想空間2は、中心21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2のうちの上半分の天球が例示されている。仮想空間2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2に規定される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2に展開可能なコンテンツ（静止画、動画など）を構成する各部分画像を、仮想空間2において対応する各メッシュにそれぞれ対応付けて、ユーザ190によって視認可能な仮想空間画像22が展開される仮想空間2をユーザ190に提供する。

【 0 0 5 5 】

ある局面において、仮想空間2では、中心21を原点とするXYZ座標系が規定される。XYZ座標系は、たとえば、グローバル座標系に平行である。XYZ座標系は視点座標系の一種であるため、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）がグローバル座標系のx軸と平行であり、XYZ座標系のY軸（鉛直方向）がグローバル座標系のy軸と平行であり、XYZ座標系のZ軸（前後方向）がグローバル座標系のz軸と平行である。

【 0 0 5 6 】

HMD110の起動時、すなわちHMD110の初期状態において、仮想カメラ1が、仮想空間2の中心21に配置される。仮想カメラ1は、現実空間におけるHMD110の動きに連動して、仮想空間2を同様に移動する。これにより、現実空間におけるHMD110の位置および向きの変化が、仮想空間2において同様に再現される。

【 0 0 5 7 】

仮想カメラ1には、HMD110の場合と同様に、uvw視野座標系が規定される。仮想空間2における仮想カメラのuvw視野座標系は、現実空間（グローバル座標系）におけるHMD110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、HMD110の傾きが変化すると、それに応じて、仮想カメラ1の傾きも変化する。また、仮想カメラ1は、HMD110を装着したユーザ190の現実空間における移動に連動して、仮想空間2において移動することもできる。

【 0 0 5 8 】

仮想カメラ1の向きは、仮想カメラ1の位置および傾きに応じて決まるので、ユーザ190が仮想空間画像22を視認する際に基準となる視線（基準視線5）は、仮想カメラ1の向きに応じて決まる。コンピュータ200のプロセッサ10は、基準視線5に基づいて、仮想空間2における視界領域23を規定する。視界領域23は、仮想空間2のうち、HMD110を装着したユーザ190の視界に対応する。

【 0 0 5 9 】

注視センサ140によって検出されるユーザ190の視線方向は、ユーザ190が物体を視認する際の視点座標系における方向である。HMD110のuvw視野座標系は、ユーザ190がモニタ112を視認する際の視点座標系に等しい。また、仮想カメラ1のuvw視野座標系は、HMD110のuvw視野座標系に連動している。したがって、ある

10

20

30

40

50

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190の視線方向を、仮想カメラ1のuvw視野座標系におけるユーザ190の視線方向とみなすことができる。

【0060】

[ユーザの視線]

図5を参照して、ユーザ190の視線方向の決定について説明する。図5は、ある実施の形態に従うHMD110を装着するユーザ190の頭部を上から表した図である。

【0061】

ある局面において、注視センサ140は、ユーザ190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190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。他の局面において、ユーザ190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、ロール方向wに対して視線R2およびL2がなす角度は、ロール方向wに対して視線R1およびL1がな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。

【0062】

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190の視線方向N0を特定する。コンピュータ200は、たとえば、ユーザ190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、視線方向N0として検出する。視線方向N0は、ユーザ190が両目により実際に視線を向けている方向である。また、視線方向N0は、視界領域23に対してユーザ190が実際に視線を向けている方向に相当する。

【0063】

[視界領域]

図6および図7を参照して、視界領域23について説明する。図6は、仮想空間2において視界領域23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2において視界領域23をY方向から見たXZ断面を表す図である。

【0064】

図6に示されるように、YZ断面における視界領域23は、領域24を含む。領域24は、仮想カメラ1の基準視線5と仮想空間2のYZ断面とによって定義される。プロセッサ10は、仮想空間2における基準視線5を中心として極角を含む範囲を、領域24として規定する。

【0065】

図7に示されるように、XZ断面における視界領域23は、領域25を含む。領域25は、基準視線5と仮想空間2のXZ断面とによって定義される。プロセッサ10は、仮想空間2における基準視線5を中心とした方位角を含む範囲を、領域25として規定する。

【0066】

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、視界画像をモニタ112に表示させることにより、ユーザ190に仮想空間2を提供する。視界画像は、仮想空間画像22のうちの視界領域23に重畳する部分に相当する。ユーザ190が、頭に装着したHMD110を動かすと、その動きに連動して仮想カメラ1も動く。その結果、仮想空間2における視界領域23の位置が変化する。これにより、モニタ112に表示される視界画像は、仮想空間画像22のうち、仮想空間2においてユーザ190が向いた方向の視界領域23に重畳する画像に更新される。ユーザ190は、仮想空間2における所望の方向を視認することができる。

【0067】

ユーザ１９０は、ＨＭＤ１１０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２に展開される仮想空間画像２２のみを視認できる。そのため、ＨＭＤシステム１００は、仮想空間２への高い没入感覚をユーザ１９０に与えることができる。

【００６８】

ある局面において、プロセッサ１０は、ＨＭＤ１１０を装着したユーザ１９０の現実空間における移動に連動して、仮想空間２において仮想カメラ１を移動し得る。この場合、プロセッサ１０は、仮想空間２における仮想カメラ１の位置および向きに基づいて、ＨＭＤ１１０のモニタ１１２に投影される画像領域（すなわち、仮想空間２における視界領域２３）を特定する。

【００６９】

ある実施の形態に従うと、仮想カメラ１は、二つの仮想カメラ、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むことが望ましい。また、ユーザ１９０が３次元の仮想空間２を認識できるように、適切な視差が、二つの仮想カメラに設定されていることが好ましい。本実施の形態においては、仮想カメラ１が二つの仮想カメラを含み、二つの仮想カメラのロール方向が合成されることによって生成されるロール方向（ $w$ ）がＨＭＤ１１０のロール方向（ $w$ ）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。

【００７０】

[コントローラ]

図８を参照して、コントローラ１６０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１６０の概略構成を表す図である。

【００７１】

図８の分図（Ａ）に示されるように、ある局面において、コントローラ１６０は、右コントローラ８００と左コントローラ（図示しない）とを含み得る。右コントローラ８００は、ユーザ１９０の右手で操作される。左コントローラは、ユーザ１９０の左手で操作される。ある局面において、右コントローラ８００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１９０は、右コントローラ８００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。他の局面において、コントローラ１６０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８００について説明する。

【００７２】

右コントローラ８００は、グリップ３０と、フレーム３１と、天面３２とを備える。グリップ３０は、ユーザ１９０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３０は、ユーザ１９０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。

【００７３】

グリップ３０は、ボタン３３、３４と、モーションセンサ１３０とを含む。ボタン３３は、グリップ３０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３４は、グリップ３０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３３、３４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１３０は、グリップ３０の筐体に内蔵されている。なお、ユーザ１９０の動作がカメラその他の装置によってユーザ１９０の周りから検出可能である場合には、グリップ３０は、モーションセンサ１３０を備えなくてもよい。

【００７４】

フレーム３１は、その円周方向に沿って配置された複数の赤外線ＬＥＤ３５を含む。赤外線ＬＥＤ３５は、コントローラ１６０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ＬＥＤ３５から発せられた赤外線は、右コントローラ８００と左コントローラとの各位置や姿勢（傾き、向き）を検出するために使用され得る。図８に示される例では、二列に配置された赤外線ＬＥＤ３５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

10

20

30

40

50

れてもよい。

【 0 0 7 5 】

天面 3 2 は、ボタン 3 6 , 3 7 と、アナログスティック 3 8 とを備える。ボタン 3 6 , 3 7 は、プッシュ式ボタンとして構成される。ボタン 3 6 , 3 7 は、ユーザ 1 9 0 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 3 8 は、ある局面において、初期位置（ニュートラルの位置）から 3 6 0 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 2 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。

【 0 0 7 6 】

ある局面において、右コントローラ 8 0 0 および左コントローラは、赤外線 L E D 3 5 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。他の局面において、右コントローラ 8 0 0 と左コントローラは、たとえば、コンピュータ 2 0 0 の U S B 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 8 0 0 および左コントローラは、電池を必要としない。

【 0 0 7 7 】

図 8 の分図（ B ）は、右コントローラ 8 0 0 を把持するユーザ 1 9 0 の右手に対応して仮想空間 2 に配置されるハンドオブジェクト 8 1 0 の一例を示す。たとえば、ユーザ 1 9 0 の右手に対応するハンドオブジェクト 8 1 0 に対して、ヨー、ロール、ピッチの各方向が規定される。たとえば、入力操作が、右コントローラ 8 0 0 のボタン 3 4 に対して行なわれると、ハンドオブジェクト 8 1 0 の人差し指を握りこんだ状態とし、入力操作がボタン 3 4 に対して行なわれていない場合には、分図（ B ）に示すように、ハンドオブジェクト 8 1 0 の人差し指を伸ばした状態とすることもできる。たとえば、ハンドオブジェクト 8 1 0 において親指と人差し指とが伸びている場合に、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ハンドオブジェクト 8 1 0 に規定される。

【 0 0 7 8 】

〔 H M D の制御装置 〕

図 9 を参照して、H M D 1 1 0 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 2 0 0 によって実現される。図 9 は、ある実施の形態に従うコンピュータ 2 0 0 をモジュール構成として表すブロック図である。

【 0 0 7 9 】

図 9 に示されるように、コンピュータ 2 0 0 は、表示制御モジュール 2 2 0 と、仮想空間制御モジュール 2 3 0 と、音声制御モジュール 2 2 5 と、メモリモジュール 2 4 0 と、通信制御モジュール 2 5 0 とを備える。

【 0 0 8 0 】

表示制御モジュール 2 2 0 は、サブモジュールとして、仮想カメラ制御モジュール 2 2 1 と、視界領域決定モジュール 2 2 2 と、視界画像生成モジュール 2 2 3 と、基準視線特定モジュール 2 2 4 と、視線検出モジュール 2 2 6 と、トラッキングモジュール 2 2 7 とを含む。

【 0 0 8 1 】

仮想空間制御モジュール 2 3 0 は、サブモジュールとして、仮想空間定義モジュール 2 3 1 と、仮想オブジェクト生成モジュール 2 3 2 と、手オブジェクト制御モジュール 2 3 3 とを含む。

【 0 0 8 2 】

ある実施の形態において、表示制御モジュール 2 2 0 、仮想空間制御モジュール 2 3 0 、および音声制御モジュール 2 2 5 は、プロセッサ 1 0 によって実現される。他の実施の形態において、複数のプロセッサ 1 0 が表示制御モジュール 2 2 0 、仮想空間制御モジュール 2 3 0 、および音声制御モジュール 2 2 5 として作動してもよい。メモリモジュール 2 4 0 は、メモリ 1 1 またはストレージ 1 2 によって実現される。通信制御モジュール 2 5 0 は、通信インターフェース 1 4 によって実現される。

【 0 0 8 3 】

ある局面において、表示制御モジュール220は、HMD110のモニタ112における画像表示を制御する。仮想カメラ制御モジュール221は、仮想空間2に仮想カメラ1を配置し、仮想カメラ1の挙動、向きなどを制御する。視界領域決定モジュール222は、HMD110を装着したユーザ190の頭の向きに応じて、視界領域23を規定する。視界画像生成モジュール223は、決定された視界領域23に基づいて、モニタ112に表示される視界画像のデータ（視界画像データともいう）を生成する。さらに、視界画像生成モジュール223は、仮想空間制御モジュール230から受信したデータに基づいて、視界画像データを生成する。視界画像生成モジュール223によって生成された視界画像データは、通信制御モジュール250によってHMD110に出力される。基準視線特定モジュール224は、HMDセンサ120またはセンサ114からの信号に基づいて基準視線（HMD110の傾き）を検出する。視線検出モジュール226は、注視センサ140からの信号に基づいて、ユーザ190の視線を特定する。トラッキングモジュール227は、ユーザ190が装着するコントローラ160の動き、つまり、ユーザ190の手の動きを検出する。より具体的には、HMDセンサ120は、コントローラ160に設けられた赤外線LED35が発する赤外線を検出してコンピュータ200に出力する。トラッキングモジュール227は、HMDセンサ120から入力される検出結果に基づいて、コントローラ160（右コントローラ800および左コントローラの各々）の位置を検出する。

10

#### 【0084】

仮想空間制御モジュール230は、ユーザ190に提供される仮想空間2を制御する。仮想空間定義モジュール231は、仮想空間2を表す仮想空間データを生成することにより、HMDシステム100における仮想空間2を規定する。

20

#### 【0085】

仮想オブジェクト生成モジュール232は、仮想空間2に配置されるオブジェクトのデータを生成する。オブジェクトは、たとえば、他アバターオブジェクト、仮想パネル、仮想手紙、および仮想ポストなどを含み得る。仮想オブジェクト生成モジュール232によって生成されたデータは、視界画像生成モジュール223に出力される。

#### 【0086】

手オブジェクト制御モジュール233は、手オブジェクトを仮想空間2に配置する。手オブジェクトは、たとえば、コントローラ160を保持したユーザ190の右手あるいは左手に対応する。ある局面において、手オブジェクト制御モジュール233は、右手あるいは左手に対応する手オブジェクトを仮想空間2に配置するためのデータを生成する。また、手オブジェクト制御モジュール233は、ユーザ190によるコントローラ160の操作に応じて、手オブジェクトを動かすためのデータを生成する。手オブジェクト制御モジュール233によって生成されたデータは、視界画像生成モジュール223に出力される。

30

#### 【0087】

他の局面において、ユーザ190の体の一部の動き（たとえば、左手、右手、左足、右足、頭などの動き）がコントローラ160に関連付けられている場合、仮想空間制御モジュール230は、ユーザ190の体の一部に対応する部分オブジェクトを仮想空間2に配置するためのデータを生成する。仮想空間制御モジュール230は、ユーザ190が体の一部を用いてコントローラ160を操作すると、部分オブジェクトを動かすためのデータを生成する。これらのデータは、視界画像生成モジュール223に出力される。

40

#### 【0088】

音声制御モジュール225は、HMD110から、ユーザ190のマイク119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、音声制御モジュール225によって特定されたコンピュータ200に送信される。音声制御モジュール225は、ネットワーク19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115から出力する。

50



## 【 0 0 8 9 】

メモリモジュール 2 4 0 は、コンピュータ 2 0 0 が仮想空間 2 をユーザ 1 9 0 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 2 4 0 は、空間情報 2 4 1 と、オブジェクト情報 2 4 2 と、ユーザ情報 2 4 3 とを保持している。

## 【 0 0 9 0 】

空間情報 2 4 1 は、仮想空間 2 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。

## 【 0 0 9 1 】

オブジェクト情報 2 4 2 は、仮想空間 2 において再生されるコンテンツ、当該コンテンツで使用されるオブジェクトを配置するための情報を保持している。当該コンテンツは、たとえば、ゲーム、現実社会と同様の風景を表したコンテンツなどを含み得る。さらに、オブジェクト情報 2 4 2 は、コントローラ 1 6 0 を操作するユーザ 1 9 0 の手に相当する手オブジェクトを仮想空間 2 に配置するためのデータと、各ユーザのアバターオブジェクトを仮想空間 2 に配置するためのデータと、仮想パネルなどのその他のオブジェクトを仮想空間 2 に配置するためのデータとを含む。

## 【 0 0 9 2 】

ユーザ情報 2 4 3 は、HMD システム 1 0 0 の制御装置としてコンピュータ 2 0 0 を機能させるためのプログラム、オブジェクト情報 2 4 2 に保持される各コンテンツを使用するアプリケーションプログラムなどを保持している。メモリモジュール 2 4 0 に格納されているデータおよびプログラムは、HMD 1 1 0 のユーザ 1 9 0 によって入力される。あるいは、プロセッサ 1 0 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（たとえば、サーバ 1 5 0）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 2 4 0 に格納する。

## 【 0 0 9 3 】

通信制御モジュール 2 5 0 は、ネットワーク 1 9 を介して、サーバ 1 5 0 その他の情報通信装置と通信し得る。

## 【 0 0 9 4 】

ある局面において、表示制御モジュール 2 2 0 および仮想空間制御モジュール 2 3 0 は、たとえば、ユニティテクノロジーズ社によって提供される U n i t y（登録商標）を用いて実現され得る。他の局面において、表示制御モジュール 2 2 0 および仮想空間制御モジュール 2 3 0 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。

## 【 0 0 9 5 】

コンピュータ 2 0 0 における処理は、ハードウェアと、プロセッサ 1 0 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 2 4 0 に予め格納されている場合がある。また、ソフトウェアは、CD - R O M 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取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 2 5 0 を介してサーバ 1 5 0 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 1 0 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 R A M に格納される。プロセッサ 1 0 は、そのプログラムを実行する。

## 【 0 0 9 6 】

コンピュータ 2 0 0 を構成するハードウェアは、一般的なものである。したがって、本実施の形態に係る最も本質的な部分は、コンピュータ 2 0 0 に格納されたプログラムであるとも言える。なお、コンピュータ 2 0 0 のハードウェアの動作は周知であるので、詳細な説明は繰り返さない。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 9 7 】

なお、データ記録媒体としては、ＣＤ－ＲＯＭ、ＦＤ（Flexible Disk）、ハードディスクに限られず、磁気テープ、カセットテープ、光ディスク（ＭＯ（Magnetic Optical Disc）／ＭＤ（Mini Disc）／ＤＶＤ（Digital Versatile Disc））、ＩＣ（Integrated Circuit）カード（メモリカードを含む）、光カード、マスクＲＯＭ、ＥＰＲＯＭ（Electronically Programmable Read-Only Memory）、ＥＥＰＲＯＭ（Electronically Erasable Programmable Read-Only Memory）、フラッシュＲＯＭなどの半導体メモリなどの固定的にプログラムを担持する不揮発性のデータ記録媒体でもよい。

## 【 0 0 9 8 】

ここで言うプログラムとは、プロセッサ 1 0 により直接実行可能なプログラムだけでなく、ソースプログラム形式のプログラム、圧縮処理されたプログラム、暗号化されたプログラムなどを含み得る。

10

## 【 0 0 9 9 】

## 〔 ＨＭＤシステムの制御構造 〕

図 1 0 を参照して、ＨＭＤシステム 1 0 0 の制御構造について説明する。図 1 0 は、ある実施の形態に従うＨＭＤシステム 1 0 0 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。

## 【 0 1 0 0 】

図 1 0 に示されるように、ステップＳ 1 0 1 0 にて、コンピュータ 2 0 0 のプロセッサ 1 0 は、仮想空間定義モジュール 2 3 1 として、仮想空間画像データを特定し、仮想空間 2 を定義する。

20

## 【 0 1 0 1 】

ステップＳ 1 0 2 0 にて、プロセッサ 1 0 は、仮想カメラ 1 を初期化する。たとえば、プロセッサ 1 0 は、メモリのワーク領域において、仮想カメラ 1 を仮想空間 2 において予め規定された中心点に配置し、仮想カメラ 1 の視線をユーザ 1 9 0 が向いている方向に向ける。

## 【 0 1 0 2 】

ステップＳ 1 0 3 0 にて、プロセッサ 1 0 は、視界画像生成モジュール 2 2 3 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 2 5 0 によってＨＭＤ 1 1 0 に出力される。

30

## 【 0 1 0 3 】

ステップＳ 1 0 3 2 にて、ＨＭＤ 1 1 0 のモニタ 1 1 2 は、コンピュータ 2 0 0 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。ＨＭＤ 1 1 0 を装着したユーザ 1 9 0 は、視界画像を視認すると仮想空間 2 を認識し得る。

## 【 0 1 0 4 】

ステップＳ 1 0 3 4 にて、ＨＭＤセンサ 1 2 0 は、ＨＭＤ 1 1 0 から発信される複数の赤外線光に基づいて、ＨＭＤ 1 1 0 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 2 0 0 に出力される。

## 【 0 1 0 5 】

ステップＳ 1 0 4 0 にて、プロセッサ 1 0 は、ＨＭＤ 1 1 0 の動き検知データに含まれる位置と傾きとに基づいて、ＨＭＤ 1 1 0 を装着したユーザ 1 9 0 の視界方向を特定する。

40

## 【 0 1 0 6 】

ステップＳ 1 0 5 0 にて、プロセッサ 1 0 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 2 にオブジェクトを提示する。このとき提示されるオブジェクトは、他アバターオブジェクトを含む。

## 【 0 1 0 7 】

ステップＳ 1 0 6 0 にて、コントローラ 1 6 0 は、モーションセンサ 1 3 0 から出力される信号に基づいて、ユーザ 1 9 0 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 2 0 0 に出力する。なお、他の局面において、ユーザ 1 9 0 によるコン

50

トローラ 160 の操作は、ユーザ 190 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。

【0108】

ステップ S1065 にて、プロセッサ 10 は、コントローラ 160 から取得した検出データに基づいて、ユーザ 190 によるコントローラ 160 の操作を検出する。

【0109】

ステップ S1070 にて、プロセッサ 10 は、手オブジェクトを仮想空間 2 に提示するための視界画像データを生成する。

【0110】

ステップ S1080 にて、プロセッサ 10 は、ユーザ 190 によるコントローラ 160 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 250 によって HMD 110 に出力される。

【0111】

ステップ S1092 にて、HMD 110 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 112 に表示する。

【0112】

図 11 は、ネットワーク 19 に接続されるデバイスについて説明する図である。図 11 を参照して、複数の HMD システム 100A ~ 100C がネットワーク 19 に接続されている。これら HMD システム 100A ~ 100C の各々の構成は上述の HMD システム 100 と同じである。以下、HMD システム 100A のユーザをユーザ 190A、HMD システム 100B のユーザをユーザ 190B、HMD システム 100C のユーザをユーザ 190C と定義する。また、HMD システム 100A に関する各構成要素の参照符号に記号 A が付され、HMD システム 100B に関する各構成要素の参照符号に記号 B が付され、HMD システム 100C に関する各構成要素の参照符号に記号 C が付される。たとえば、HMD 110A は、HMD システム 100A に含まれる。

【0113】

ある局面において、ネットワーク 19 にはさらに、映像配信サーバ 170 が接続されている。映像配信サーバ 170 は、カメラ 171 ~ 174 を含む。カメラ 171 ~ 174 は固定されていてもよいし、移動可能に構成されていてもよい。

【0114】

[ 技術思想 ]

次に、図 12 ~ 図 14 を用いて本開示に従う技術思想を説明する。図 12 は、仮想空間 2A に展開されるイベントを説明する図である。図 12 を参照して、仮想空間 2A がコンピュータ 200A のプロセッサ 10A によって定義されている。

【0115】

仮想空間 2A には、ユーザ 190A に対応するアバターオブジェクト 1200A と、ユーザ 190B に対応するアバターオブジェクト 1200B と、ユーザ 190C に対応するアバターオブジェクト 1200C と、アバターオブジェクト 1200N とが配置されている。アバターオブジェクト 1200B、1200C、1200N は、ペンライトオブジェクト 1210B、1210C、1210N をそれぞれ持っている。

【0116】

コンピュータ 200A は、コンピュータ 200B、200C からユーザ 190B、190C の各々の動き（たとえば、HMD 110B、110C またはコントローラ 160B、160C の動き）を表す情報を受信する。プロセッサ 10A は、当該受信した情報に基づいて、アバターオブジェクト 1200B、1200C を動かすためのデータを生成する。たとえば、プロセッサ 10A は、ペンライトオブジェクト 1210B を振っているアバターオブジェクト 1200B をモニタ 112A に表示する。これにより、ユーザ 190A は、アバターオブジェクト 1200B、1200C を介してユーザ 190B、190C の各々の現実空間における動きを認識できる。アバターオブジェクト 1200N は、ユーザによって操作されないノンプレイヤキャラクタであって予め定められた動作を行なう。

## 【 0 1 1 7 】

仮想カメラ 1 A は、アバターオブジェクト 1 2 0 0 の目の位置に配置される。これにより、ユーザ 1 9 0 A は、アバターオブジェクト 1 2 0 0 A の視界を共有できる。図 1 2 に示される例において、ユーザ 1 9 0 A は、仮想空間 2 A に配置されているメインスクリーン 1 2 2 0 を視認している。メインスクリーン 1 2 2 0 は、現実空間で行なわれるイベントを表示している。イベントは、たとえば、音楽、スポーツ、舞台などのライブを含む。

## 【 0 1 1 8 】

より具体的には、映像配信サーバ 1 7 0 に設けられたカメラ 1 7 1 ~ 1 7 4 は、イベント会場の互いに異なる位置に配置され、イベントを撮影する。映像配信サーバ 1 7 0 は、カメラ 1 7 1 ~ 1 7 4 により撮影された映像をコンピュータ 2 0 0 A に送信する。プロセッサ 1 0 A は、映像配信サーバ 1 7 0 から受信した映像をメインスクリーン 1 2 2 0 に表示する。これにより、ユーザ 1 9 0 A は、イベントが行なわれている場所に行かずとも、仮想空間 2 A においてイベントを楽しむことができる。

10

## 【 0 1 1 9 】

また一般的に、ユーザがイベントに対して感じる楽しさは、イベントの出演者とユーザとの距離（換言すれば、ユーザに割り当てられた席）に依存する。これに対し、ユーザ 1 9 0 A は、メインスクリーン 1 2 2 0 に大きく表示される出演者を視認できる。そのため、ユーザ 1 9 0 A は、イベントをより楽しみ得る。

## 【 0 1 2 0 】

また、ユーザによっては、イベント中に出演者に対して大きな声援を送ったり、体を大きく動かしたりしたくても他者の目を気にして自制している。これに対し、ユーザ 1 9 0 A は、他者のいない空間で H M D システム 1 0 0 A を利用することにより、他者の目を気にすることなく自ら望む行動を行ない得る。これにより、ユーザ 1 9 0 A は、よりイベントへの参加意識を得られ、その結果イベントをより楽しみ得る。

20

## 【 0 1 2 1 】

また、現実空間で行なわれる人気のあるイベントのチケットは入手しづらい。これに対し、仮想空間では場所の制約がないため、ユーザ 1 9 0 A は仮想空間で行なわれるイベントのチケットを容易に入手できる。また、興行主は、チケットの入手問題や、距離の問題などにより今までイベントに参加したくとも参加できなかった人に対し、イベントのチケットを販売することができる。

30

## 【 0 1 2 2 】

また、ユーザ 1 9 0 A は、イベントに対してリアクションを行なうアバターオブジェクト 1 2 0 0 B、1 2 0 0 C、1 2 0 0 N を視認することにより、イベントへの参加意識、イベントの臨場感、および他の観客（ユーザ 1 9 0 B、1 9 0 C および現実空間でイベントに鑑賞している人）との一体感を覚え得る。

## 【 0 1 2 3 】

図 1 3 は、ユーザ 1 9 0 A が視認する視界画像 1 3 0 0 を表す。視界画像 1 3 0 0 は、手オブジェクト 1 3 1 0 を含む。コンピュータ 2 0 0 A のプロセッサ 1 0 A は、コントローラ 1 6 0 A の動き（つまり、ユーザ 1 9 0 A の手の動き）を手オブジェクト 1 3 1 0 に反映する。より具体的には、プロセッサ 1 0 A はトラッキングモジュール 2 2 7 A として、H M D センサ 1 2 0 A によるコントローラ 1 6 0 A が発する赤外線の見出し結果に基づいて、H M D センサ 1 2 0 A を基準としたコントローラ 1 6 0 A の位置を検出する。手オブジェクト制御モジュール 2 3 3 A は、較正時に検出したコントローラ 1 6 0 A の位置に対する上記検出した位置との差分に基づいて、手オブジェクト 1 3 1 0 を動かす。

40

## 【 0 1 2 4 】

視界画像 1 3 0 0 において、アバターオブジェクト 1 2 0 0 B、1 2 0 0 C、1 2 0 0 N は、ペンライトオブジェクト 1 2 1 0 B、1 2 1 0 C、1 2 1 0 N をそれぞれ振っている。また、現実空間でイベントに参加している人がペンライトを振っている様子がメインスクリーン 1 2 2 0 に表示されている。

## 【 0 1 2 5 】

50

このような状況において、ユーザ１９０Ａは、他の観客との一体感を得るために自身も仮想空間２Ａにおいてペンライトを振りたいと考える。そこで、ある局面においてプロセッサ１０Ａは、ペンライトオブジェクトをユーザ１９０Ａが仮想空間２Ａにおいて使用可能な状態にすることをユーザ１９０Ａに促す。

【０１２６】

一例として、プロセッサ１０Ａは、仮想空間２Ａにポップアップ１３２０を配置する。ポップアップ１３２０は、ペンライト１３３０と、メッセージ１３４０と、ボタン１３５０、１３６０を含む。メッセージ１３４０は、ユーザ１９０Ａに対してペンライト１３３０に対応するオブジェクト（ペンライトオブジェクト）を仮想空間２Ａに配置するか否かを問い合わせる内容である。一例として、ポップアップ１３２０は「ペンライトを購入しますか？」というメッセージ１３４０を含む。ボタン１３５０、１３６０は、メッセージ１３４０の問いかけに対するユーザ１９０Ａの応答を受け付けるためのインターフェースである。より具体的には、ボタン１３５０はメッセージ１３４０の問いかけを肯定するためのインターフェースとして、ボタン１３６０は当該問いかけを否定するためのインターフェースとしてそれぞれ機能する。ユーザ１９０Ａは、手オブジェクト１３１０とボタン１３５０またはボタン１３６０とを接触させることにより、いずれか一方のボタンを選択する。

10

【０１２７】

図１４は、ボタン１３５０が選択された場合の視界画像１４００を表す。ボタン１３５０が押下されたことに応じて、プロセッサ１０Ａは、ペンライトオブジェクト１２１０Ａを仮想空間２Ａに配置する。より具体的には、プロセッサ１０Ａは、ペンライトオブジェクト１２１０Ａを手オブジェクト１３１０に関連付けて配置する。これにより、ペンライトオブジェクト１２１０Ａは手オブジェクト１３１０に連動する。

20

【０１２８】

そのため、ユーザ１９０Ａがコントローラ１６０Ａを振ると、つまり、自身の手を振ると、手オブジェクト１３１０がペンライトオブジェクト１２１０Ａを振っている視界画像がユーザ１９０Ａに提供される。その結果、ユーザ１９０Ａは、自身がイベントに参加している感覚および他の観客との一体感を得られるため、イベントをより楽しむことができる。

【０１２９】

30

プロセッサ１０Ａはさらに、ボタン１３５０が押下されたことに応じて、ペンライトオブジェクト１２１０Ａの対価をユーザ１９０Ａに対して課金する処理を実行する。

【０１３０】

なお、プロセッサ１０Ａは、イベントで使用されるグッズに対応するグッズオブジェクトをユーザ１９０Ａが使用可能な状態にすることをユーザ１９０Ａに促す構成であればよく、ペンライトオブジェクト以外のグッズオブジェクトをユーザ１９０Ａに勧めてもよい。

【０１３１】

このように、ＨＭＤシステム１００Ａは、単にイベントの映像をユーザ１９０Ａに提供するだけでなく、イベントで使用されるグッズオブジェクトをユーザ１９０Ａが使用可能な状態にすることで、ユーザ１９０Ａのイベントに対する参加意識を喚起できる。以下、グッズオブジェクトをユーザに勧めるための詳細な処理について説明する。

40

【０１３２】

〔サーバの構成〕

図１５は、サーバ１５０のハードウェア構成およびモジュール構成を表すブロック図である。サーバ１５０は、主たるハードウェアとして通信インターフェース１５１０と、プロセッサ１５２０と、ストレージ１５３０とを備える。

【０１３３】

通信インターフェース１５１０は、コンピュータ２００および映像配信サーバ１７０などの外部の通信機器と信号を送受信するための変復調処理などを行なう無線通信用の通信

50

モジュールとして機能する。通信インターフェース 1510 は、チューナ、高周波回路等により実現される。

【0134】

プロセッサ 1520 は、サーバ 150 の動作を制御する。プロセッサ 1520 は、ストレージ 1530 に格納される各種の制御プログラムを実行することにより、送受信部 1522、サーバ処理部 1524、マッチング部 1526 として機能する。

【0135】

送受信部 1522 は、各コンピュータ 200 との間で各種情報を送受信する。たとえば、送受信部 1522 は、仮想空間 2 にオブジェクトを配置する要求、オブジェクトを仮想空間 2 から削除する要求、オブジェクトを移動させる要求、ユーザの音声、または仮想空間 2 を定義するための情報などを各コンピュータ 200 に送信する。

10

【0136】

また、送受信部 1522 は、映像配信サーバ 170 からカメラ 171 ~ 174 により撮影されたイベントの映像データ、イベントを特定する情報（イベント ID）などを受信する。受信した映像データは後述する映像 DB 1535 に格納される。送受信部 1522 は、コンピュータ 200 からの要求に応じて、映像 DB 1535 に格納されている映像データを要求元のコンピュータ 200 に配信する。これにより、コンピュータ 200 のユーザ 190 は、過去に行なわれたイベントを仮想空間 2 上で体験できる。

【0137】

サーバ処理部 1524 は、コンピュータ 200 または映像配信サーバ 170 から受信した情報に基づいて、ストレージ 1530 に格納される各種データベースを更新する。

20

【0138】

マッチング部 1526 は、複数のユーザを関連付けるための一連の処理を行なう。マッチング部 1526 は、たとえば、複数のユーザが同じイベント（仮想空間 2）を共有するための入力操作を行った場合に、これら複数のユーザの各々のユーザ ID（Identification）を関連付ける処理などを行なう。

【0139】

ストレージ 1530 は、オブジェクト DB 1531 と、ユーザ DB 1533 と、映像 DB 1535 と、プロモーション DB 1537 と、視聴履歴 DB 1539 とを含む。

【0140】

オブジェクト DB 1531 は、各種のオブジェクト（例えば、ペンライトオブジェクト）を描画するために必要なデータを含む。ある局面において、オブジェクト DB 1531 は、オブジェクトの描画データと、当該オブジェクトを特定する情報（オブジェクト ID）とを関連付けて保持する。プロセッサ 1520 は、コンピュータ 200 からオブジェクト ID を受信すると、当該オブジェクト ID に対応する描画データを受信元のコンピュータ 200 に送信する。

30

【0141】

ユーザ DB 1533 は、ネットワーク 19 に接続される各 HMD システム 100 のユーザを特定するための情報（ユーザ ID）と、ユーザの属性情報とを含む。映像 DB 1535 は、カメラ 171 ~ 174 により撮影されたイベントの映像データを含む。プロモーション DB 1537 は、イベントと、当該イベントに使用されるグッズ（に対応するグッズオブジェクトのオブジェクト ID）とを含む。視聴履歴 DB 1539 は、イベントを視聴中のユーザの行動（例えば、どこを視ているのか）を表すデータを含む。ユーザ DB 1533、映像 DB 1535、プロモーション DB 1537、視聴履歴 DB 1539 の詳細なデータ構造は、後述する。

40

【0142】

（ユーザ DB）

図 16 は、ユーザ DB 1533 のデータ構造の一例を表す。ユーザ DB 1533 は、ユーザ ID と、年齢と、性別と、住所と、クレジット情報とを互いに関連付けて保持する。クレジット情報は、対応するユーザ 190 が使用しているクレジットカードの番号ならび

50

にセキュリティコード、およびクレジットカードの発行元の情報を含み得る。ユーザ 190 は、予め年齢、性別、住所、クレジット情報をサーバ 150 に登録する。

【0143】

(映像DB1535)

図17は、映像DB1535のデータ構造の一例を表す。映像DBは、イベントを特定する情報と、カメラ171~174を特定する情報(換言すれば、イベントを見る位置(視座)を特定する情報)と、映像データとを互いに関連付けて保持する。図17に示される例において、映像DB1535は、イベント「2017年春の一大事」を、「カメラ171」で撮影することにより生成された映像データ「XXX1.AVI」を保持している。

10

【0144】

(プロモーションDB)

図18は、プロモーションDB1537のデータ構造の一例を表す。プロモーションDB1537は、イベントを特定する情報と、イベントで行なわれる演目と、当該演目に使用されるグッズ(に対応するグッズオブジェクトのオブジェクトID)と、イベントが開始されてから演目が行なわれるタイミングとを互いに関連付けて保持する。たとえば、イベントが音楽のライブである場合、演目は各曲であり得る。他の例として、イベントがボクシングのライブである場合、演目は各試合であり得る。このように、イベントは、1以上の演目を含む。また、1以上の演目のうち少なくとも1つの演目において、当該演目に応じたグッズがイベントにおいて使用される。図18に示される例において、イベント「2017年春の一大事」の演目「熱情」において、「タオル」が使用されること、および当該演目がイベントの開始後「40分-45分」の間で行なわれることが読み取れる。

20

【0145】

プロモーションDBに含まれる各データは、現実空間においてイベントが行なわれる前にイベント興行主により予め登録される。

【0146】

[メインスクリーンとサブスクリーン]

次に、図19を用いてある実施形態に従う仮想空間におけるイベントの提供方法について説明する。図19は、ある局面においてユーザ190Aが視認する視界画像1900を表す。なお、視界画像1900は、図13に示される視界画像1300と略同じであるため、相違する部分についてのみ説明する。

30

【0147】

視界画像1900は、サブスクリーン1910~1940を含む。サブスクリーン1910~1940は、メインスクリーン1220よりも小さい。プロセッサ10Aは、映像配信サーバ170からカメラ171~174に対応する映像データを受信すると、サブスクリーン1910~1940に当該映像データを出力する。より具体的には、サブスクリーン1910は、カメラ171がイベントを撮影することにより生成された映像を表示する。サブスクリーン1920は、カメラ172により生成された映像を表示する。サブスクリーン1930は、カメラ173により生成された映像を表示する。サブスクリーン1940は、カメラ174により生成された映像を表示する。

40

【0148】

ポインタオブジェクト1950は、ユーザ190Aの仮想空間2Aにおける視点を表す。プロセッサ10Aは視線検出モジュール226Aとして、注視センサ140Aの出力に基づいて現実空間におけるユーザ190Aの視線を検出する。視線検出モジュール226Aは、現実空間におけるユーザ190Aの視線を、仮想カメラ1Aの位置および傾き(基準視線)に基づいて、仮想空間2Aにおける視線に変換する。仮想オブジェクト生成モジュール232Aは、仮想空間2Aにおける視線と、オブジェクトとが衝突する位置にポインタオブジェクト1950を配置する。

【0149】

ある局面において、ユーザ190Aは、サブスクリーン1910~1940に表示され

50

ている映像のうち、サブスクリーン１９４０に表示されている映像を大画面で見たいと感じる。その場合、ユーザ１９０Ａは、サブスクリーン１９４０を選択する。一例として、ユーザ１９０Ａは、ポインタオブジェクト１９５０をサブスクリーン１９４０に所定時間（例えば２秒）重畳することにより、サブスクリーン１９４０を選択する。他の例として、ユーザ１９０Ａは、手オブジェクト１３１０の先端から伸びる光線をサブスクリーン１９４０に所定時間重畳することにより、サブスクリーン１９４０を選択する。プロセッサ１０Ａは、サブスクリーン１９４０がユーザ１９０Ａに選択されたことを検出すると、サブスクリーン１９４０に対応する映像（カメラ１７４により生成された映像）をメインスクリーン１２２０に表示する。これにより、ユーザ１９０Ａは、関心のある映像を大画面で見ることができる。

10

#### 【０１５０】

なお、上記の例において、プロセッサ１０Ａは仮想空間２Ａに予め配置されているスクリーンにイベントの映像を表示するように構成されているが、イベントの表示方法はこれに限られない。たとえば、プロセッサ１０Ａは、仮想空間２Ａを構成する天球上にイベントの映像を表示してもよい。これにより、ユーザ１９０Ａは、より臨場感のあるイベントを楽しむ得る。なお、係る場合、映像配信サーバ１７０に設けられるカメラは、パノラマ画像を撮影可能に構成される。

#### 【０１５１】

なお、図１４に示される例において、アバターオブジェクト１２００Ａは、ペンライトオブジェクト１２１０Ａを持っている。ある局面において、プロセッサ１０Ａは、ユーザ１９０Ａからの指示に応じて、ペンライトオブジェクト１２１０Ａを他のオブジェクトに変更する。たとえば、プロセッサ１０Ａは、ペンライトオブジェクト１２１０Ａを魚のオブジェクトに変更する。これにより、ユーザ１９０Ａは、仮想空間２Ａ上において通常あり得ない非日常感を楽しむ得る。

20

#### 【０１５２】

##### 〔グッズオブジェクトを勧める処理〕

図２０は、グッズオブジェクトをユーザ１９０Ａに勧める処理を表すフローチャートである。図２０に示される処理は、プロセッサ１０Ａがメモリ１１またはストレージ１２に格納される各種の制御プログラムを実行することにより実現される。

#### 【０１５３】

ステップＳ２００５にて、プロセッサ１０Ａは仮想空間定義モジュール２３１Ａとして、仮想空間２Ａを定義する。ステップＳ２０１０にて、プロセッサ１０Ａは、サーバ１５０に対して、ユーザ１９０Ａにより選択されたイベントを特定する情報（イベントＩＤ）を送信する。サーバ１５０は、プロモーションＤＢ１５３７を参照して、イベントＩＤに対応する演目、当該演目に使用されるグッズに対応するグッズオブジェクトのオブジェクトＩＤ、および当該演目が行なわれるタイミング等のデータをコンピュータ２００Ａに送信する。プロセッサ１０Ａは、これらの情報（プロモーションデータ）を受信する。

30

#### 【０１５４】

ステップＳ２０１５にて、プロセッサ１０Ａは、ユーザ１９０Ａに対応するアバターオブジェクト１２００Ａを仮想空間２Ａに配置する。プロセッサ１０Ａはさらに、イベントに参加している他のユーザ１９０Ｂ、１９０Ｃに対応するアバターオブジェクト１２００Ｂ、１２００Ｃを仮想空間２Ａにさらに配置する。より具体的には、プロセッサ１０Ａは、アバターオブジェクト１２００Ｂ、１２００Ｃの描画データ、または描画データを特定するための情報と位置情報とを受信し、これらの情報に基づいてアバターオブジェクトを配置する。また、プロセッサ１０Ａは、サーバ１５０からアバターオブジェクト１２００Ｂ、１２００Ｃの位置情報および動き情報（たとえば、ＨＭＤ１１０Ｂの位置情報、コントローラ１６０Ｂの位置情報）を周期的（例えば毎秒６０回）に受信し、これらの情報をアバターオブジェクト１２００Ｂ、１２００Ｃに反映する。プロセッサ１０Ａはさらに、ノンプレイヤーキャラクタとしてのアバターオブジェクト１２００Ｎを仮想空間２Ａに配置する。

40

50



## 【 0 1 5 5 】

ステップ S 2 0 2 0 にて、プロセッサ 1 0 A は、映像配信サーバ 1 7 0 からイベントの映像データを受け付ける。ステップ S 2 0 2 5 にて、プロセッサ 1 0 A は、受け付けたイベントの映像を仮想空間 2 A に配置されるスクリーンに表示する。一例として、プロセッサ 1 0 A は、映像配信サーバ 1 7 0 からストリーミング配信される映像データを随時スクリーンに表示する。これにより、ユーザ 1 9 0 A は、仮想空間 2 A 上でイベントをリアルタイムに楽しみ得る。

## 【 0 1 5 6 】

ステップ S 2 0 3 0 にて、プロセッサ 1 0 A は、プロモーションのタイミングであるかを判断する。たとえば、プロセッサ 1 0 A は、イベントが開始されてから経過した時間がステップ S 2 0 1 0 で受信したプロモーションデータが表すタイミングに到達した場合に、プロモーションのタイミングであると判断する。これにより、プロセッサ 1 0 A は、仮想空間 2 A のスクリーンに表示されている演目が予め定められた演目（プロモーションデータが表す演目）である場合にプロモーションのタイミングであると判断できる。

## 【 0 1 5 7 】

なお、他の局面において、予め定められた演目がスクリーンに表示されるタイミング（プロモーションデータが表すタイミング）から予め定められた時間前（例えば 1 0 秒前）に到達した場合にプロモーションのタイミングであると判断してもよい。当該構成によれば、ユーザ 1 9 0 A は、演目により集中できる結果、イベントをより楽しみ得る。

## 【 0 1 5 8 】

プロセッサ 1 0 A は、プロモーションのタイミングであると判断した場合（ステップ S 2 0 3 0 で Y E S ）、ステップ S 2 0 3 5 の処理を実行する。そうでない場合（ステップ S 2 0 3 0 で N O ）、プロセッサ 1 0 A はプロモーションのタイミングまで待機する。

## 【 0 1 5 9 】

ステップ S 2 0 3 5 にて、プロセッサ 1 0 A は、ユーザ 1 9 0 A のイベントに対する関心の度合い（以下、「熱中度」とも言う）を算出する。ある実施形態において、プロセッサ 1 0 A は、所定期間のユーザ 1 9 0 A の行動に基づいて熱中度を算出する。たとえば、所定期間は、一定時間（例えば、5 秒間）、またはイベントが開始されてから現在に至るまでの時間に設定される。

## 【 0 1 6 0 】

一例として、プロセッサ 1 0 A は、所定期間における H M D 1 1 0 の加速度（つまり、ユーザ 1 9 0 A の頭の動き）の累積値、コントローラ 1 6 0 の加速度（つまり、ユーザ 1 9 0 A の手の動き）の累積値、およびマイク 1 1 9 から出力される音声信号の振幅の累積値、のうち少なくとも 1 つのパラメータを用いて熱中度を算出する。プロセッサ 1 0 A は、これらのパラメータが大きいほど、熱中度が高くなるように熱中度を算出する。

## 【 0 1 6 1 】

他の例として、プロセッサ 1 0 A は、所定期間におけるユーザ 1 9 0 A の表情に基づいて熱中度を算出する。より具体的には、プロセッサ 1 0 A は、図示しないカメラ（たとえば、H M D 1 1 0 に設けられたカメラ）により生成されたユーザ 1 9 0 A の顔画像を周期的（例えば毎秒 3 0 回）に取得する。プロセッサ 1 0 A は、顔画像から特徴量（例えば、口角の位置、目の大きさ等）を検出し、基準画像から検出される特徴量との差分を算出する。基準画像は、ユーザ 1 9 0 A の無表情の顔画像である。プロセッサ 1 0 A は、所定期間における当該差分の累積値が大きくなるほど熱中度が高くなるように熱中度を算出する。なお、図 2 5 において他の熱中度の算出方法について説明する。

## 【 0 1 6 2 】

ステップ S 2 0 4 0 にて、プロセッサ 1 0 A は、算出された熱中度に応じて課金額を決定する。より具体的には、プロセッサ 1 0 A は、算出された熱中度が高いほど、課金額が低くなるように課金額を決定する。

## 【 0 1 6 3 】

ステップ S 2 0 4 5 にて、プロセッサ 1 0 A は、仮想空間に表示されている、またはこ

10

20

30

40

50

れから表示される演目に応じたグッズに対応するグッズオブジェクトを、ユーザ190Aが仮想空間2Aにおいて使用可能な状態にすることをユーザ190Aに促す。一例として、プロセッサ10Aは、図13および図19に示されるポップアップ1320を仮想空間2Aに配置する。他の例として、プロセッサ10Aは、音声によってユーザ190Aにグッズオブジェクトを勧めるように構成されてもよい。一例として、当該処理においてプロセッサ10Aは、グッズオブジェクトを購入するか否かをユーザ190Aに問い合わせる。このとき、プロセッサ10Aは、ステップS2040で決定した課金額をユーザ190Aに通知する。

【0164】

ステップS2050にて、プロセッサ10Aは、ステップS2045の処理に対するユーザ190Aの応答の入力を受け付ける。プロセッサ10Aは、当該応答が、グッズオブジェクトの購入を肯定するものであるか否かを判断する。プロセッサ10Aは、グッズオブジェクトの購入を肯定する応答が入力された場合(ステップS2050でYES)、ステップS2055の処理を実行する。そうでない場合(ステップS2050でNO)、プロセッサ10Aは、ステップS2030の処理を再び実行する。

【0165】

ステップS2055にて、プロセッサ10Aは、グッズオブジェクトの対価をユーザ190Aに対して課金する処理を実行する。具体的には、プロセッサ10Aは、ステップS2040で決定した課金額と、ユーザ190AのユーザIDとをサーバ150に送信する。サーバ150のプロセッサ1520は、ユーザDB1533を参照して、受信したユーザIDに対応するクレジット情報を取得する。サーバ150は、クレジットカードの発行元(が管理運営するサーバ)に、決済に必要なクレジット情報(たとえばクレジットカードの番号、セキュリティコード、カードの名義、課金額など)を送信する。クレジットカードの発行元は、決済処理を実行する。

【0166】

ステップS2060にて、プロセッサ10Aは、ユーザ190Aが購入したグッズオブジェクトに対応する現実空間のグッズの注文を受け付ける。たとえば、ユーザ190Aがペンライトオブジェクト1210Aを購入した場合、プロセッサ10Aは、ペンライトの注文を受け付ける。より具体的には、プロセッサ10Aは、ユーザ190AのユーザIDと、購入したグッズオブジェクトのオブジェクトIDをサーバ150に送信する。サーバ150のプロセッサ1520は、ユーザDB1533にアクセスして、受信したユーザIDに対応する住所を取得する。プロセッサ1520は、取得した住所と、グッズオブジェクトを特定する情報(例えば、オブジェクトID)とを、イベントの興行主が管理運営するサーバ(例えば、映像配信サーバ170)に送信する。これにより、イベントの興行主は、グッズオブジェクトに対応するグッズを、受信した住所に送付する。

【0167】

上記によれば、ユーザ190Aは、現実空間においてグッズを使用、視認することにより、イベントの出演者に対する感情を高め得る。その結果、イベントの興行主は、当該出演者が行なう他のイベントにユーザ190Aを呼べる可能性を高めることができる。

【0168】

ステップS2065にて、プロセッサ10Aは、購入されたグッズオブジェクトを仮想空間2Aに配置する。より具体的には、サーバ150のプロセッサ1520は、オブジェクトDB1531を参照して、ステップS2060で受信したオブジェクトIDに対応するグッズオブジェクトの描画データをコンピュータ200Aに送信する。プロセッサ10Aは、受信した描画データに基づいてグッズオブジェクトを仮想空間2Aに配置する。このとき、プロセッサ10Aは、アバターオブジェクト1200Aに関連付けてグッズオブジェクトを配置する。たとえば、プロセッサ10Aは、ペンライトオブジェクトを手オブジェクト1310に関連付けて配置する。

【0169】

ステップS2070にて、プロセッサ10Aは、ユーザ190Aの動きを検出する。た

10

20

30

40

50

例えば、プロセッサ 10 A は、HMD センサ 120 から入力されるコントローラ 160 の位置情報に基づいてユーザ 190 A の手の位置を検出する。

【0170】

ステップ S2075 にて、プロセッサ 10 A は、ユーザ 190 A の動きに連動するようにアバターオブジェクト 1200 A を動かす。これにより、アバターオブジェクト 1200 A に関連付けられたグッズオブジェクトも、ユーザ 190 A の動きに連動する。

【0171】

ステップ S2080 にて、プロセッサ 10 A は、イベントが終了したか否かを判断する。例えば、プロセッサ 10 A は、映像配信サーバ 170 からイベントの終了を通知する信号を受信した場合に、イベントが終了したと判断する。プロセッサ 10 A は、イベントが終了したと判断した場合（ステップ S2080 で YES）、一連の処理を終了する。そうでない場合（ステップ S2080 で NO）、プロセッサ 10 A はステップ S2030 の処理を再び実行する。

【0172】

（グッズオブジェクトの他の勧め方）

上記の例では、プロセッサ 10 A は、演目に応じたグッズオブジェクトを、当該演目が仮想空間 2 A で表示されるタイミングでユーザ 190 A に勧めるように構成されている。これにより、ユーザ 190 A は、演目に無関係なグッズオブジェクトを勧められることによる不快感を覚えない。

【0173】

他の局面において、プロセッサ 10 A は、ユーザ 190 A の熱中度が予め定められた閾値を超えた場合に、グッズオブジェクトをユーザ 190 A が仮想空間 2 A において使用可能な状態にすることをユーザ 190 A に促してもよい。一般的に、人は興奮しているほど購買意欲が高まる。そこで、プロセッサ 10 A は、ユーザ 190 A がイベントに熱中しているタイミングでグッズオブジェクトをユーザ 190 A に勧めることにより、ユーザ 190 A がグッズオブジェクトを購入する確率を高め得る。

【0174】

さらに他の局面において、プロセッサ 10 A は、ユーザ 190 A の熱中度に応じて、ユーザ 190 A に勧めるグッズオブジェクトの種類を変更してもよい。例えば、プロセッサ 10 A は、ユーザ 190 A の熱中度が高いほど、高価なグッズオブジェクトをユーザ 190 A に勧めるように構成されてもよい。

【0175】

さらに他の局面において、プロセッサ 10 A は、アバターオブジェクトに関連付けられたグッズオブジェクトに対するユーザ 190 A の指定を受け付けた場合に、ユーザ 190 A に当該グッズオブジェクトを勧めるように構成される。例えば、ユーザ 190 A は、ポインタオブジェクト 1950 をアバターオブジェクト 1200 B に関連付けられたペンライトオブジェクト 1210 B に所定時間（例えば 2 秒）重畳することにより、ペンライトオブジェクトを指定する。他の例として、ユーザ 190 A は、手オブジェクト 1310 の先端から伸びる光線をペンライトオブジェクト 1210 B に所定時間重畳することにより、ペンライトオブジェクトを指定する。さらに他の例として、ユーザ 190 A は、手オブジェクト 1310 とペンライトオブジェクト 1210 B とを接触させることにより、ペンライトオブジェクトを指定する。

【0176】

上記によれば、プロセッサ 10 A は、ユーザ 190 A が他人（ノンプレイヤキャラクタを含む）が使用しているグッズオブジェクトに興味を示しているタイミングで、当該グッズオブジェクトをユーザ 190 A に勧めることができる。その結果、プロセッサ 10 A は、ユーザ 190 A がグッズオブジェクトを購入する確率を高め得る。

【0177】

〔ユーザの分析〕

次に、図 21 および図 22 を用いて、サーバ 150 がユーザ 190 A を分析するための

10

20

30

40

50

構成について説明する。図 2 1 は、イベントを視聴中のユーザ 1 9 0 A に関するデータをプロセッサ 1 0 A がサーバ 1 5 0 に送信する処理を表すフローチャートである。図 2 1 に示される処理は、仮想空間 2 A においてイベントの映像が表示されることにより実行される。

【 0 1 7 8 】

ステップ S 2 1 1 0 にて、プロセッサ 1 0 A は、仮想空間 2 A におけるユーザ 1 9 0 A の視点（たとえば、ポインタオブジェクト 1 9 5 0 の位置）を検出する。一例として、プロセッサ 1 0 A は、メインスクリーン 1 2 2 0 におけるユーザ 1 9 0 A の視点位置を検出する。

【 0 1 7 9 】

ステップ S 2 1 2 0 にて、プロセッサ 1 0 A は、HMD 1 1 0 A の位置、つまり、ユーザ 1 9 0 A の頭の位置を検出する。ステップ S 2 1 3 0 にて、プロセッサ 1 0 A は、コントローラ 1 6 0 A の位置、つまり、ユーザ 1 9 0 A の手の位置を検出する。ステップ S 2 1 4 0 にて、プロセッサ 1 0 A は、現在ユーザ 1 9 0 A によって選択されている映像（メインスクリーン 1 2 2 0 に表示されている映像）に対応するカメラ（つまり、選択されている映像の視座）を検出する。

【 0 1 8 0 】

ステップ S 2 1 5 0 にて、プロセッサ 1 0 A は、ステップ S 2 1 1 0 ~ S 2 1 4 0 で検出された各種データと、ユーザ 1 9 0 A のユーザ ID と、イベントが開始されてから現在までに経過した時間（タイミング）とを関連付けてサーバ 1 5 0 に送信する。

【 0 1 8 1 】

ステップ S 2 1 6 0 にて、プロセッサ 1 0 A は、イベントが終了したか否かを判断する。たとえば、プロセッサ 1 0 A は、映像配信サーバ 1 7 0 からイベントが終了したことを表す信号を受信した場合に、イベントが終了したと判断する。プロセッサ 1 0 A は、イベントが終了したと判断されるまで、ステップ S 2 1 1 0 ~ S 2 1 5 0 の処理を周期的（例えば、1 秒毎）に繰り返す。

【 0 1 8 2 】

なお、他の局面において、プロセッサ 1 0 A は、ステップ S 2 1 1 0 ~ S 2 1 4 0 で検出される検出される各種データのうち、少なくとも 1 つのデータをサーバ 1 5 0 に送信するように構成されてもよい。また、プロセッサ 1 0 A は、マイク 1 1 9 A から入力される音声信号から抽出される文字列や、当該音声信号の振幅値などをサーバ 1 5 0 に送信してもよい。

【 0 1 8 3 】

（視聴履歴 DB 1 5 3 9）

図 2 2 は、視聴履歴 DB 1 5 3 9 のデータ構造の一例を表す。図 2 2 を参照して、視聴履歴 DB 1 5 3 9 は、ユーザ ID と、イベントを特定する情報と、視点位置と、頭の位置と、手の位置と、カメラを特定する情報（つまり、視座を特定する情報）と、タイミングとを含む。イベントを特定する情報を除く他のデータは、ステップ S 2 1 5 0 でコンピュータ 2 0 0 A から受信したデータに対応する。なお、図 2 2 に示される例において視点位置が 2 次元情報として表されているのは、メインスクリーン 1 2 2 0 におけるユーザ 1 9 0 A の視点位置を表しているためである。

【 0 1 8 4 】

サーバ 1 5 0 は、イベントの興行主に、視聴履歴 DB 1 5 3 9 に保持されるデータのうち当該イベントに対応するデータを提供する。これにより、イベントの興行主は、イベントに対するユーザの行動を把握できる。より具体的には、興行主は、ユーザが「いつ」、「何を見ていて」、「何をしていたか」、を理解できる。また、興行主は、ユーザの好みのカメラワークを把握できる。

【 0 1 8 5 】

現実空間で行なわれるイベントに参加するユーザは、センサを備えていない。そのため、従来、興行主はイベントに参加するユーザの行動を把握することが難しかった。これに

10

20

30

40

50

対し、仮想空間で行なわれるイベントに参加するユーザは、各種のセンサを備える。そのため、興行主は、上記のようにイベントに参加するユーザの行動を把握できる。これにより、興行主は、ユーザの行動を分析し、よりユーザの嗜好に合わせたイベントを提供し得る。

【0186】

[ユーザが視認していた動画をユーザに勧める]

上述のように、ユーザ190Aは、イベントを視聴している間、適宜サブスクリーン1910～1940のいずれかを選択することにより、メインスクリーン1220に表示される映像を切り替える。

【0187】

ユーザ190Aは、一度見たイベントを再び見たいと思う場合もある。そこで、ある局面において、サーバ150は、メインスクリーン1220に表示されていた映像（以下、「メイン映像」とも言う）をコンピュータ200Aに配信する。

【0188】

以下、図23を用いて、具体的なメイン映像の配信方法について説明する。図23は、サーバ150がコンピュータ200Aにメイン映像を配信する処理を表すフローチャートである。

【0189】

ステップS2305にて、プロセッサ10Aは、イベントが終了したか否かを判断する。プロセッサ10Aは、イベントが終了したと判断した場合、ステップS2310の処理を実行する。

【0190】

ステップS2310にて、プロセッサ10Aは、メイン映像のプロモーションを実行する。たとえば、プロセッサ10Aは、上述のポップアップ1320と同様に、ユーザ190Aにメイン映像の購入を問いかけるポップアップを仮想空間2Aに配置する。

【0191】

ステップS2315にて、プロセッサ10Aは、ユーザ190Aがメイン映像を購入するか否かを判断する。より具体的には、プロセッサ10Aは、ステップS2310の問い合わせに対するユーザ190Aの応答入力に基づいて、上記判断を行なう。プロセッサ10Aは、ユーザ190Aがメイン映像を購入すると判断した場合（ステップS2315でYES）、ステップS2320の処理を実行する。そうでない場合（ステップS2315でNO）、プロセッサ10Aは、一連の処理を終了する。

【0192】

ステップS2320にて、プロセッサ10Aは、メイン映像の対価をユーザ190Aに課金する処理を実行する。この処理は、上述のステップS2055の処理を同様であるため、繰り返し説明しない。

【0193】

ステップS2325にて、プロセッサ10Aは、ユーザ190AのユーザIDと、イベントを特定する情報とを関連付けてサーバ150に送信する。ステップS2330にて、サーバ150のプロセッサ1520は、これらの情報を受信する。

【0194】

ステップS2335にて、プロセッサ1520は、視聴履歴DB1539にアクセスして、受信したユーザIDおよびイベントを特定する情報に対応するタイミングと、カメラを特定する情報とを取得する。ステップS2340にて、プロセッサ1520は、映像DB1535にアクセスして、イベントに対応する複数の映像データを取得する。プロセッサ1520はさらに、取得した複数の映像データと、タイミングと、カメラを特定する情報とに基づいてメイン映像を作成する。

【0195】

ステップS2345にて、プロセッサ1520は、作成したメイン映像をコンピュータ200Aに送信する。ステップS2350にて、プロセッサ10Aは、サーバ150から

10

20

30

40

50

メイン映像を受信する。

【0196】

上記の構成によれば、ユーザ190Aは、自身が見ていたイベントの映像（メイン映像）を再び視聴できる。

【0197】

〔ノンプレイヤーキャラクタの制御〕

次に、ノンプレイヤーキャラクタ（以下、「NPC」とも言う）であるアバターオブジェクトの動作の制御方法について説明する。たとえば、仮想空間2Aに存在するアバターオブジェクトの数が少ない場合、ユーザ190Aは、他の観客との一体感を覚えにくい場合がある。

10

【0198】

そこで、プロセッサ10Aは、他のユーザに対応するアバターオブジェクトの数が予め定められた目標値に満たない場合、目標値との差分に応じた数のNPC（アバターオブジェクト）を仮想空間2Aに配置する。目標値は、たとえば、仮想空間2Aが広いほど、大きい値に設定され得る。

【0199】

仮に、仮想空間2Aに配置されるNPCがすべて同じ動きをした場合、ユーザ190Aは違和感を覚え得る。現実空間においてイベントに参加するユーザが全く同じ動きを行なうことはあり得ないためである。そこで、ある実施形態に従うプロセッサ10Aは、複数のNPCを複数のグループ（例えば、3グループ）に分類し、各グループごとに異なる動きを行なうように制御する。たとえば、隣接するNPC同士が異なるグループに属するように、NPCを分類する。これにより、ユーザ190AはNPCが同じ動きをしていると気づきにくくなるためである。また、プロセッサ10Aは、複数のNPCの各々に異なる動きをさせる制御に比して少ない処理負担で、NPCの動きを制御できる。

20

【0200】

ところで、演目に応じて参加者が決まった動きを行なう場合がある。たとえば、特定の楽曲において、イベントの参加者が左右に揺れ動く場合がある。係る場合、NPCが参加者と同様の動きを行なわない場合、ユーザ190Aは違和感を覚え得る。他のユーザのアバターオブジェクトの動きおよびスクリーンに表示される参加者の動きと、NPCの動きとが異なるためである。また、このような他の観客の動きと異なるNPCの動きは、イベントの雰囲気損なう可能性がある。たとえば、バラード曲に合わせて他の観客（他のユーザのアバターオブジェクトを含む）がゆっくり動いているときにNPCが激しく動いている場合、ユーザ190Aのイベント（演目）に対する感動が薄れる可能性がある。

30

【0201】

そこで、ある局面において、プロセッサ10Aは、演目に応じてNPCの動きを制御する。たとえば、コンピュータ200Aは、イベントにおける演目のリストと、当該演目のジャンル（例えば、バラード、ロック等）とをサーバ150から受信する。これらの情報は、予め興行主によってサーバ150に登録されている。プロセッサ10Aは、演目のジャンルに応じてNPCの動きを制御する。当該構成によれば、HMDシステム100Aは、ユーザ190AがNPCの動きに違和感を覚えることを抑制し得る。

40

【0202】

さらに他の局面において、ユーザ190Aが既に行なわれたイベントを視聴する場合、プロセッサ10Aは、演目に応じた過去の他のユーザの動き（アバターオブジェクトの動き）をNPCに反映させる。

【0203】

（他人の動きをNPCに反映させる処理）

図24は、過去の他のユーザの動きをNPCに反映させる処理を表すフローチャートである。図24に示される処理は、ユーザ190Aが既に行なわれたイベントを視聴する指示をプロセッサ10Aに入力したことに応答して実行される。

【0204】

50

ステップS 2 4 1 0にて、プロセッサ1 0 Aは、サーバ1 5 0から過去の他のユーザの動き情報を受信する。より具体的には、プロセッサ1 0 Aは、ユーザ1 9 0 Aから既に行なわれたイベントを視聴する指示を受け付けると、当該イベントを特定する情報をサーバ1 5 0に送信する。サーバ1 5 0は、視聴履歴DB 1 5 3 9にアクセスして、当該イベントに対応するタイミング、頭の位置、および手の位置の情報をコンピュータ2 0 0 Aに送信する。

【0 2 0 5】

ステップS 2 4 2 0にて、プロセッサ1 0 Aは、仮想空間2 Aに1以上のNPCを配置する。ステップS 2 4 3 0にて、プロセッサ1 0 Aは、仮想空間2 Aに表示されている映像に対応する演目を特定する。たとえば、コンピュータ2 0 0 Aは、予めサーバ1 5 0から演目と、イベントにおいて当該演目が行なわれるタイミングとの関係を保持するテーブルをサーバ1 5 0から受信する。プロセッサ1 0 Aは、イベントを開始してからの経過時間と当該テーブルとに基づいて、演目を特定する。

10

【0 2 0 6】

ステップS 2 4 4 0にて、プロセッサ1 0 Aは、ステップS 2 4 1 0で受信した他のユーザの動き情報のうち、上記特定された演目に対応する他人の動き情報を特定する。プロセッサ1 0 Aは、特定された他のユーザの動き情報をNPCに反映する。その際、プロセッサ1 0 Aは、配置されているNPCを複数のグループ（例えば、3グループ）に分類し、各グループごとに、異なる他人の動き情報を反映する。

20

【0 2 0 7】

ステップS 2 4 5 0にて、プロセッサ1 0 Aは、仮想空間に表示されている演目が変更されたか否かを判断する。プロセッサ1 0 Aは、演目が変更されたと判断した場合（ステップS 2 4 5 0でYES）、ステップS 2 4 3 0の処理を再び実行する。そうでない場合（ステップS 2 4 5 0でNO）、プロセッサ1 0 Aはイベントが終了したか否かを判断する（ステップS 2 4 6 0）。プロセッサ1 0 Aはイベントが終了したと判断した場合（ステップS 2 4 6 0でYES）、一連の処理を終了する。そうでない場合（ステップS 2 4 6 0でNO）、プロセッサ1 0 AはステップS 2 4 5 0の処理を再び実行する。

【0 2 0 8】

上記によれば、ある実施形態に従うHMDシステム1 0 0 Aは、NPCに他のユーザの動きを反映することにより、ユーザ1 9 0 AがNPCの動きに違和感を覚えることを一層抑制し得る。また、ユーザ1 9 0 Aは、NPCおよび、スクリーンに表示されている参加者たちと同じ動きを行なうことにより、他の観客（NPCを含む）との一体感を一層覚え得る。

30

【0 2 0 9】

なお、上記の例では、既に行なわれたイベントにユーザ1 9 0 Aが参加する場合に、他のユーザの動きをNPCに反映する処理について説明したが、仮想空間上でイベントを中継する場合にも、他のユーザの動きをNPCに反映してもよい。たとえば、サーバ1 5 0は、演目が切り替わったタイミングで、所定時間（例えば、1 0秒間）にわたり複数のユーザの動きを表す情報を収集し、当該情報をコンピュータ2 0 0 Aに送信する。プロセッサ1 0 Aは、サーバ1 5 0から受信した情報をNPCに反映する。当該構成によれば、ユーザ1 9 0 Aは、仮想空間2 A上でイベント中継を視聴する場合にも、NPCに対して違和感を覚えにくくなる。

40

【0 2 1 0】

[熱中度に応じたイベント]

図2 5は、ある実施形態に従う熱中度の算出方法について説明する図である。ユーザ1 9 0 Aは、ある局面において図2 5に示される視界画像2 5 0 0を視認する。

【0 2 1 1】

図2 5を参照して、手オブジェクト1 3 1 0にはペンライトオブジェクト1 2 1 0 Aが関連付けられている。ユーザ1 9 0 Aは、この状態で自身の右コントローラ8 0 0を後ろから前に振る。プロセッサ1 0 Aは右コントローラ8 0 0（またはHMDセンサ1 2 0）

50

からの入力に基づいて、手オブジェクト 1 3 1 0 およびペンライトオブジェクト 1 2 1 0 A を矢印 2 5 1 0 の方向に動かす。これに伴い、プロセッサ 1 0 A は、ペンライトオブジェクト 1 2 1 0 A の先端に熱中オブジェクト 2 5 2 0 を配置するとともに、熱中オブジェクト 2 5 2 0 を矢印 2 5 1 0 の方向に移動させる。プロセッサ 1 0 A は、熱中オブジェクト 2 5 2 0 とメインスクリーン 1 2 2 0 とが接触した場合、その旨とユーザ 1 9 0 A のユーザ ID とをサーバ 1 5 0 に送信する。

#### 【 0 2 1 2 】

サーバ 1 5 0 は、コンピュータ 2 0 0 A から上記の情報を受信すると、ユーザ 1 9 0 A のユーザ ID に設定されたカウント値をインクリメントする。このカウント値は、熱中度を表す。サーバ 1 5 0 は、仮想空間上でイベントに参加している全ユーザのカウント値の合計値（以下、「カウント合計値」とも言う）を、当該全ユーザの各々のコンピュータに送信する。サーバ 1 5 0 はさらに、各ユーザ ID のカウント値の順位を対応するコンピュータに送信する。

10

#### 【 0 2 1 3 】

コンピュータ 2 0 0 A のプロセッサ 1 0 A は、上記サーバ 1 5 0 から受信する情報に基づいて、視界画像 2 5 0 0 に含まれるメーター 2 5 4 0 と、順位 2 5 5 0 とを表示する。メーター 2 5 4 0 は、カウント合計値を視覚的に表す。順位 2 5 5 0 は、仮想空間上でイベントに参加している人の中での、ユーザ 1 9 0 A のカウント値の順位を表す。

#### 【 0 2 1 4 】

ユーザ 1 9 0 A は、他のユーザと一緒にペンライトオブジェクトを振ってメーター 2 5 4 0 に示されるカウント合計値を増やす。これにより、ユーザ 1 9 0 A は、他のユーザとの一体感を覚えることができる。また、ユーザ 1 9 0 A は、順位 2 5 5 0 を見て他のユーザよりもペンライトオブジェクト 1 2 1 0 A を振ろうと考え得る。

20

#### 【 0 2 1 5 】

サーバ 1 5 0 は、カウント合計値が予め定められた値に到達すると、その旨を表す情報を各コンピュータに送信するとともに、各ユーザのカウント値を 0 にする（初期化する）。コンピュータ 2 0 0 A のプロセッサ 1 0 A は、サーバ 1 5 0 から当該情報を受信すると、予め定められた演出を仮想空間 2 A で実行する。

#### 【 0 2 1 6 】

図 2 6 は、仮想空間 2 A における演出の一例を表す。図 2 6 に示される視界画像 2 6 0 0 において、ドームオブジェクト 2 6 1 0 が配置されている。これは、カウント合計値が予め定められた値に到達したことに応じて、まるで仮想空間 2 A 上で爆発が生じているように演出するために配置されたものである。カウント合計値に応じて演出が行なわれるため、ユーザ 1 9 0 A は、他のユーザとの一体感および達成感を覚え得る。

30

#### 【 0 2 1 7 】

上記の例では、熱中オブジェクトとメインスクリーンとの接触回数に基づく演出を行なう条件について説明したが、演出が行なわれる条件はこれに限られない。以下、図 2 7 を用いて演出を行なう他の条件について説明する。

#### 【 0 2 1 8 】

図 2 7 は、熱中度に応じて演出を行なう処理を表すフローチャートである。図 2 7 に示される処理は、イベントを含む仮想空間を提供する各コンピュータと、サーバ 1 5 0 とによって 1 フレームごと（たとえば、毎秒 3 0 回）に実現される。以下では、一例として、コンピュータ 2 0 0 A およびサーバ 1 5 0 の処理について説明する。

40

#### 【 0 2 1 9 】

ステップ S 2 7 0 5 にてプロセッサ 1 0 A は、熱中オブジェクト 2 5 2 0 とメインスクリーン 1 2 2 0 とが接触したか否かを判断する。プロセッサ 1 0 A は、これらが接触したと判断した場合（ステップ S 2 7 0 5 で Y E S）、第 1 の値を熱中度に計上する（ステップ S 2 7 1 0）。

#### 【 0 2 2 0 】

ステップ S 2 7 1 5 にて、プロセッサ 1 0 A は、マイク 1 1 9 A から入力される音声信

50



号の振幅（音量）が所定値以上であるか否かを判断する。プロセッサ１０Ａは、音量が所定値以上であると判断した場合（ステップＳ２７１５でＹＥＳ）、第２の値を熱中度に計上する（ステップＳ２７２０）。

【０２２１】

ステップＳステップＳ２７２５にて、プロセッサ１０Ａは、ＨＭＤ１１０Ａの加速度（ユーザ１９０Ａの頭の加速度）が所定値以上であるか否かを判断する。たとえば、プロセッサ１０Ａは、センサ１１４の出力に基づいてＨＭＤ１１０Ａの加速度を算出し、当該判断を行なう。プロセッサ１０Ａは、ＨＭＤ１１０Ａの加速度が所定値以上である場合（ステップＳ２７２５でＹＥＳ）、第３の値を熱中度に計上する（ステップＳ２７３０）。

【０２２２】

ステップＳ２７３２にて、プロセッサ１０Ａは、ステップＳ２７０５～ステップＳ２７３０の結果に基づいて、１フレームあたりに計上した値の積算値を算出し、算出結果をサーバ１５０に送信する。

【０２２３】

ステップＳ２７３５にて、サーバ１５０のプロセッサ１５２０は、各コンピュータ２００から受信した積算値を、今までに算出されたカウント合計値に加算する。その結果、現時点におけるカウント合計値が算出される。

【０２２４】

ステップＳ２７４０にて、プロセッサ１５２０は、算出したカウント合計値が所定値に到達したか否かを判断する。プロセッサ１５２０は、カウント合計値が所定値に到達したと判断した場合（ステップＳ２７４０でＹＥＳ）、各コンピュータ２００に演出信号を送信し（ステップＳ２７４５）、その後、カウント合計値をリセットする（ステップＳ２７５０）。そうでない場合（ステップＳ２７４０でＮＯ）、プロセッサ１５２０は、一連の処理を終了する。

【０２２５】

ステップＳ２７５５にて、プロセッサ１０Ａは、サーバ１５０から演出信号を受信したか否かを判断する。プロセッサ１０Ａは、演出信号を受信したと判断した場合（ステップＳ２７５５でＹＥＳ）、予め定められた演出を仮想空間２Ａにおいて実行する。そうでない場合（ステップＳ２７５５でＮＯ）、プロセッサ１０Ａは一連の処理を終了する。

【０２２６】

上記のように、プロセッサ１０Ａは、熱中オブジェクト２５２０とメインスクリーン１２２０との接触回数以外の要素を考慮して熱中度（カウント値）を算出して、演出を実行するか否かを判断してもよい。

【０２２７】

〔構成〕

以上に開示された技術的特徴は、以下のように要約され得る。

【０２２８】

（構成１）ある実施形態に従うと、ＨＭＤ１１０Ａによって仮想空間２Ａを提供するためにコンピュータ２００Ａで実行されるプログラムが提供される。このプログラムはコンピュータ２００Ａに、仮想空間２Ａを定義するステップ（ステップＳ２００５）と、現実空間で行なわれるイベントを撮影して得られる映像の入力をサーバ１５０または映像配信サーバ１７０から受け付けるステップ（ステップＳ２０２０）と、入力された映像を仮想空間２Ａに表示するステップ（ステップＳ２０２５）と、イベントで使用されるグッズに対応するグッズオブジェクト（たとえばペンライトオブジェクト１２１０Ａ）を、ＨＭＤ１１０Ａのユーザ１９０Ａが仮想空間２Ａにおいて使用可能な状態にすることをユーザ１９０Ａに促すステップ（ステップＳ２０４５）とを実行させる。

【０２２９】

上記によれば、ユーザ１９０Ａは、イベントで使用されるグッズを仮想空間で使用できる。これにより、ＨＭＤシステム１００Ａは、ユーザ１９０Ａのイベントへの参加意識を高め得る。また、当該グッズは現実空間および仮想空間に存在する他の観客も使用し得る

10

20

30

40

50

。そのため、ユーザ１９０Ａは、グッズを使用することにより他の観客との一体感を覚え得る。

【０２３０】

（構成２）（構成１）においてイベントは、１以上の演目を含む。１以上の演目のうち少なくとも１つの演目において、当該演目に応じたグッズが使用される。上記促すステップは、仮想空間２Ａに表示されている演目に応じたグッズに対応するグッズオブジェクトを、ユーザ１９０が仮想空間２Ａにおいて使用可能な状態にすることをユーザ１９０Ａに促す（ステップＳ２０４５）ことを含む。

【０２３１】

ある局面において、イベントの出演者が、演目に応じたグッズの使用を観客に促すことがある。上記構成によれば、ＨＭＤシステム１００Ａは、ユーザ１９０Ａに演目に応じたグッズの使用を促すことにより、ユーザ１９０Ａのイベント参加意識および他の観客および出演者との一体感をより高め得る。また、ユーザ１９０Ａは、適切なタイミング（演目に応じたタイミング）でグッズの使用を推奨されるため、当該推奨に対する不快感を覚えにくい。

10

【０２３２】

（構成３）（構成１）または（構成２）に従うプログラムはコンピュータ２００Ａに、促すステップに対するユーザ１９０Ａの入力に応じてユーザ１９０Ａに課金するステップ（ステップＳ２０５０～Ｓ２０５５）をさらに実行させる。

【０２３３】

20

（構成４）（構成３）に従うプログラムはコンピュータ２００Ａに、イベントに対するユーザ１９０Ａの関心の度合いを算出するステップ（ステップＳ２０３５）をさらに実行させる。上記課金するステップは、検出された関心の度合いに応じた金額をユーザ１９０Ａに課すること（ステップＳ２０４０）を含む。

【０２３４】

（構成５）（構成１）～（構成４）のいずれかに従うプログラムはコンピュータ２００Ａに、促すステップに対するユーザ１９０Ａの入力に応じて、グッズオブジェクトに対応する現実空間のグッズの注文を受け付けるステップ（ステップＳ２０６０）をさらに実行させる。

【０２３５】

30

上記によれば、ユーザ１９０Ａは、現実空間においてグッズを使用、視認することにより、イベントの出演者に対する感情を高め得る。その結果、イベントの興行主は、当該出演者が行なう他のイベントにユーザ１９０Ａを呼べる可能性を高め得る。

【０２３６】

（構成６）（構成１）～（構成５）のいずれかにおいて、上記促すステップは、グッズオブジェクトが使用される演目が仮想空間２Ａに表示されるタイミングから予め定められた時間前に、グッズオブジェクトをユーザ１９０Ａが使用可能な状態にすることをユーザ１９０Ａに促すことを含む。

【０２３７】

上記によれば、ＨＭＤシステム１００Ａは、演目が始まる前にユーザ１９０Ａに対してグッズオブジェクトの使用を促すことができる。その結果、ユーザ１９０Ａは、演目により集中できるため、イベントをより楽しみ得る。

40

【０２３８】

（構成７）（構成１）～（構成６）のいずれかにおいて、上記促すステップは、グッズオブジェクトを含むポップアップ１３２０を仮想空間２Ａに配置することを含む。

【０２３９】

（構成８）（構成１）～（構成７）プログラムはコンピュータ２００Ａに、イベントに対するユーザ１９０Ａの関心の度合いを検出するステップ（ステップＳ２０３５）をさらに実行させる。上記促すステップは、検出された関心の度合いに基づいてグッズオブジェクトを、ユーザ１９０が仮想空間２Ａにおいて使用可能な状態にすることをユーザ１９

50

0 に促すことを含む。

【 0 2 4 0 】

上記によれば、HMDシステム100Aは、ユーザ190Aが興奮状態であるときに、ユーザ190Aにグッズオブジェクトの使用を推奨できる。これにより、HMDシステム100Aは、ユーザがグッズオブジェクトを使用する可能性を高め得る。

【 0 2 4 1 】

(構成9) (構成8)において、促すステップは、検出された関心の度合いに応じたグッズオブジェクトを、ユーザ190Aが仮想空間2Aにおいて使用可能な状態にすることをユーザ190Aに促すことを含む。

【 0 2 4 2 】

上記によれば、ユーザ190Aは、自身のイベントに対する関心の度合いを高める行動をとり得る。その結果、ユーザ190Aは、よりイベントを楽しみ得る。

【 0 2 4 3 】

(構成10) (構成1)~(構成9)のいずれかに従うプログラムはコンピュータ200Aに、仮想空間2Aにアバターオブジェクト(たとえば、アバターオブジェクト1200Bおよび1200N)を配置するステップ(ステップS2015)と、アバターオブジェクトに関連付けられたグッズオブジェクトに対するユーザ190Aの指定を受け付けたことに基づいて、当該グッズオブジェクトをユーザ190Aが使用可能な状態にすることをユーザ190Aに促すステップとをさらに実行させる。たとえば、プログラムは、ユーザ190Aがアバターオブジェクトに関連付けられた(アバターオブジェクトが使用している)グッズオブジェクトを所定時間にわたり眺めることにより、上記指定を受け付ける。

【 0 2 4 4 】

上記によれば、ユーザ190Aは、自身がグッズオブジェクトに関心を示したタイミングで、当該グッズオブジェクトの推奨を受ける。このように、ユーザ190Aは、適切なタイミングでグッズの使用を推奨されるため、当該推奨に対する不快感を覚えにくい。

【 0 2 4 5 】

(構成11) (構成1)~(構成10)のいずれかにおいて、プログラムはコンピュータ200Aに、仮想空間2Aに1体以上のNPCを配置するステップ(ステップS2420)と、仮想空間2Aに表示されている演目に応じて、NPCの動きを制御するステップ(ステップS2430)とをさらに実行させる。

【 0 2 4 6 】

上記によれば、HMDシステム100Aは、演目に応じた自然な動きをNPCに反映することができる。これにより、HMDシステム100Aは、NPCの動きと、他の観客に対応するアバターオブジェクトの動きとの差異を減らし得る。その結果、ユーザ190Aは、NPCに対して違和感を覚えにくくなり、イベントにより集中できる。

【 0 2 4 7 】

(構成12) (構成11)において、プログラムはコンピュータ200Aに、1以上の演目のうちの第1の演目に対する、ユーザ190Aとは異なる他のユーザ190Bの動きを表すデータの入力を受け付けるステップ(ステップS2410)をさらに実行させる。NPCの動きを制御するステップは、第1の演目が仮想空間2Aに表示されている期間の少なくとも一部の期間において、入力されたデータに基づいてNPCの動きを制御すること(ステップS2440)を含む。

【 0 2 4 8 】

上記によれば、HMDシステム100Aは、NPCに過去のユーザの動きを反映できるため、より自然なNPCの動きを実現できる。また、HMDシステム100Aは、予め演目に応じたNPCの動きデータを用意する必要がなくなる。

【 0 2 4 9 】

(構成13) (構成11)または(構成12)において、プログラムはコンピュータ200Aに、イベントに対するユーザ190Aの関心の度合いを検出するステップ(ステ

10

20

30

40

50

ップS 2 7 0 5 ~ S 2 7 3 0 ) と、検出したユーザ 1 9 0 A の関心の度合いをサーバ 1 5 0 に送信するステップ(ステップS 2 7 3 2 ) と、サーバ 1 5 0 から、ユーザ 1 9 0 A の関心の度合いと、ユーザ 1 9 0 A とは異なる他のユーザのイベントに対する関心の度合いとに基づく予め定められた条件が満たされたことを示す演出信号をサーバ 1 5 0 から受け付けるステップ(ステップS 2 7 5 5 ) と、演出信号を受け付けた場合に、仮想空間 2 A で予め定められた演出を実行するステップ(ステップS 2 7 6 0 ) とをさらに実行させる。

【 0 2 5 0 】

上記によれば、ユーザ 1 9 0 A は、他の観客(ユーザ)と協力して演出を起こすことができる。そのため、ユーザ 1 9 0 A は、他の観客との一体感を覚え得る。

10

【 0 2 5 1 】

(構成 1 4 ) (構成 1 ) ~ (構成 1 3 ) のいずれかに従う映像の入力を受け付けるステップは、イベントを複数の視座に配置されたカメラ 1 7 1 ~ 1 7 4 で撮影して得られる複数の映像の入力を受け付けることを含む。映像を仮想空間 2 A に表示するステップは、複数の映像を仮想空間 2 A に配置される複数のサブスクリーン 1 9 1 0 ~ 1 9 4 0 にそれぞれ表示することと、複数のサブスクリーン 1 9 1 0 ~ 1 9 4 0 のいずれかの選択の入力をユーザ 1 9 0 A により受け付けることと、選択を受け付けたサブスクリーンに対応する映像を、仮想空間 2 A に配置されるサブスクリーンよりも大きいメインスクリーン 1 2 2 0 に表示することとを含む。

【 0 2 5 2 】

20

上記によれば、ユーザ 1 9 0 A は、自身の関心のある映像を大画面で見ることができる。

【 0 2 5 3 】

(構成 1 5 ) (構成 1 4 ) において、プログラムはコンピュータ 2 0 0 A に、メインスクリーン 1 2 2 0 に表示されていた映像をサーバ 1 5 0 から受信するステップ(ステップS 2 3 5 0 ) をさらに実行させる。

【 0 2 5 4 】

上記によれば、ユーザ 1 9 0 A は、自身が見ていたイベントの映像(メイン映像)を好きなタイミングで再び視聴できる。

【 0 2 5 5 】

30

(構成 1 6 ) (構成 1 5 ) において、プログラムはコンピュータ 2 0 0 A に、メインスクリーン 1 2 2 0 に表示されていた映像を受信することに対してユーザ 1 9 0 A に課金するステップ(ステップS 2 3 2 0 ) をさらに実行させる。

【 0 2 5 6 】

(構成 1 7 ) (構成 1 ) ~ (構成 1 6 ) において、プログラムはコンピュータ 2 0 0 A に、仮想空間 2 A におけるユーザ 1 9 0 A の視点を検出するステップ(ステップS 2 1 1 0 ) と、イベントにおけるタイミングと視点とを関連付けた状態でサーバ 1 5 0 に出力するステップ(ステップS 2 1 5 0 ) とをさらに実行させる。

【 0 2 5 7 】

上記によれば、イベントの興行主は、イベントにおいてユーザ 1 9 0 A がどのタイミングでどんなコンテンツに関心を示したのかを把握できる。

40

【 0 2 5 8 】

(構成 1 8 ) (構成 1 7 ) において、プログラムはコンピュータ 2 0 0 A に、ユーザ 1 9 0 A の動きを検出するステップ(ステップS 2 1 2 0 ~ S 2 1 3 0 ) をさらに実行させる。出力するステップは、視点とタイミングと、当該タイミングに対応するユーザ 1 9 0 A の動きとを関連付けた状態でサーバ 1 5 0 に出力すること(ステップS 2 1 5 0 ) を含む。

【 0 2 5 9 】

上記によれば、イベントの興行主は、ユーザ 1 9 0 A がイベントのどのタイミングでどんな行動をとっていたのかを把握できる。

50

## 【 0 2 6 0 】

(構成 1 9) (構成 1 7)または(構成 1 8)に従う映像の入力を受け付けるステップは、イベントを複数の視座に配置されたカメラ 1 7 1 ~ 1 7 4 で撮影して得られる複数の映像の入力を受け付けることを含む。映像を仮想空間 2 A に表示するステップは、複数の映像を仮想空間 2 A に配置される複数のサブスクリーン 1 9 1 0 ~ 1 9 4 0 にそれぞれ表示することと、複数のサブスクリーン 1 9 1 0 ~ 1 9 4 0 のいずれかの選択をユーザ 1 9 0 A から受け付けることと、選択を受け付けたサブスクリーンに対応する映像を、仮想空間 2 A に配置されるサブスクリーンよりも大きいメインスクリーン 1 2 2 0 に表示することとを含む。プログラムはコンピュータ 2 0 0 A に、選択を受け付けたサブスクリーンに対応する映像が撮影された位置(つまり、視座)をサーバ 1 5 0 に出力するステップ(ステップ S 2 1 4 0 ~ S 2 1 5 0)をさらに実行させる。

10

## 【 0 2 6 1 】

上記によれば、イベントの興行主は、ユーザ 1 9 0 A の好みのカメラワークを把握できる。

## 【 0 2 6 2 】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

## 【 符号の説明 】

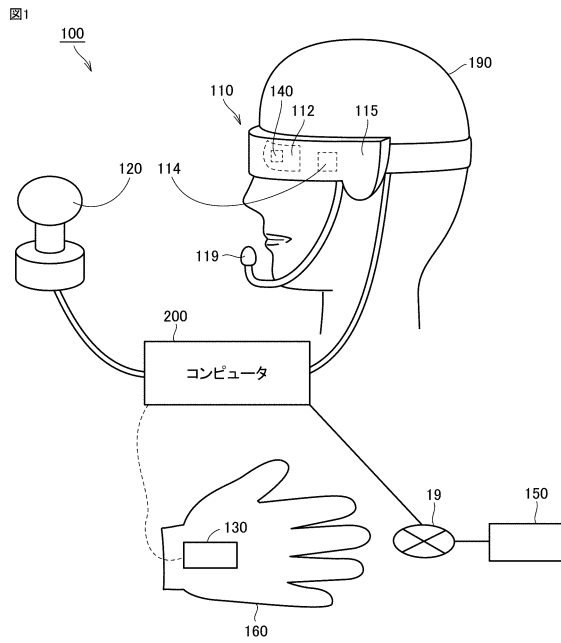
20

## 【 0 2 6 3 】

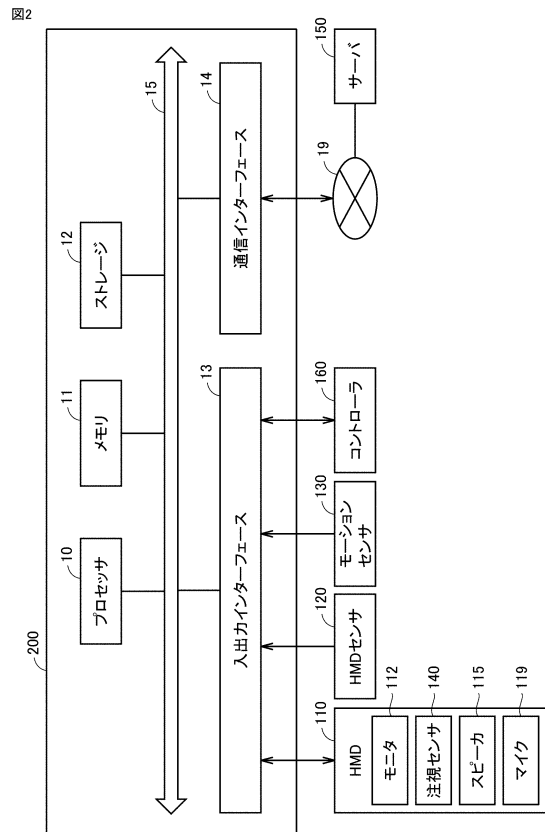
1 仮想カメラ、2 仮想空間、1 0 , 1 5 2 0 プロセッサ、1 2 , 1 5 3 0 ストレージ、1 9 ネットワーク、1 5 0 サーバ、1 6 0 コントローラ、1 7 0 映像配信サーバ、1 7 1 , 1 7 2 , 1 7 3 , 1 7 4 カメラ、1 9 0 ユーザ、2 0 0 コンピュータ、2 2 0 表示制御モジュール、2 2 1 仮想カメラ制御モジュール、2 2 2 視界領域決定モジュール、2 2 3 視界画像生成モジュール、2 2 4 基準視線特定モジュール、2 2 5 音声制御モジュール、2 2 6 視線検出モジュール、2 2 7 トラッキングモジュール、2 3 0 仮想空間制御モジュール、2 3 1 仮想空間定義モジュール、2 3 2 仮想オブジェクト生成モジュール、2 3 3 手オブジェクト制御モジュール、2 4 0 メモリモジュール、2 4 1 空間情報、2 4 2 オブジェクト情報、2 4 3 ユーザ情報、2 5 0 通信制御モジュール、8 0 0 右コントローラ、1 2 0 0 アバターオブジェクト、1 2 1 0 ペンライトオブジェクト、1 2 2 0 メインスクリーン、1 3 0 0 , 1 4 0 0 , 1 9 0 0 , 2 5 0 0 , 2 6 0 0 視界画像、1 3 1 0 手オブジェクト、1 3 2 0 ポップアップ、1 3 4 0 メッセージ、1 5 3 1 オブジェクト DB、1 5 3 3 ユーザ DB、1 5 3 5 映像 DB、1 5 3 7 プロモーション DB、1 5 3 9 視聴履歴 DB、1 9 1 0 , 1 9 2 0 , 1 9 3 0 , 1 9 4 0 サブスクリーン、1 9 5 0 ポインタオブジェクト、2 5 2 0 熱中オブジェクト、2 5 4 0 メーター、2 5 5 0 順位。

30

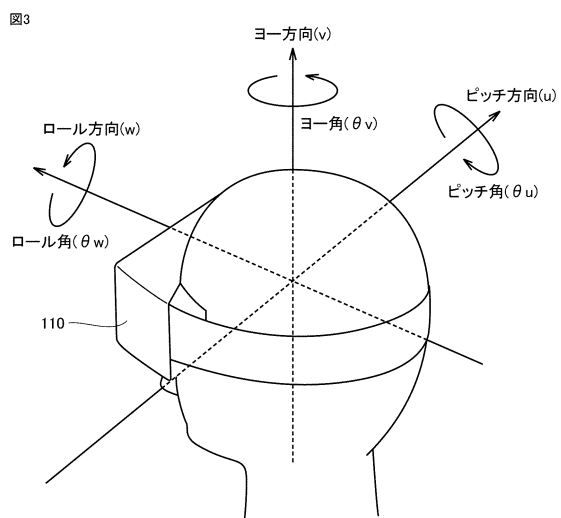
【図 1】



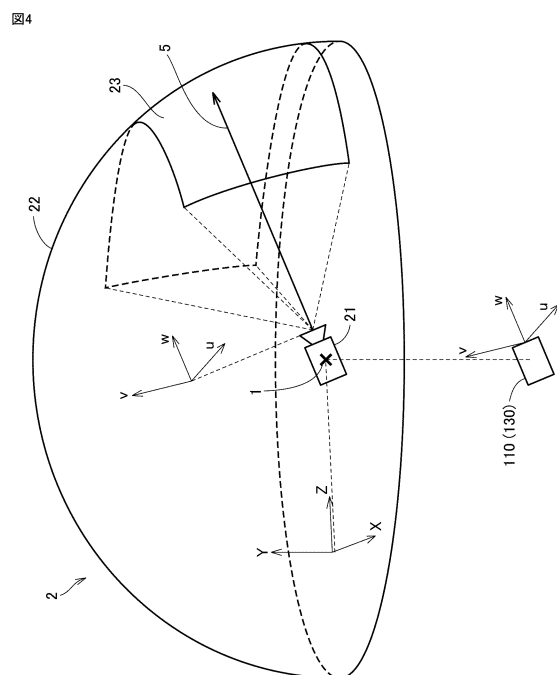
【図 2】



【図 3】

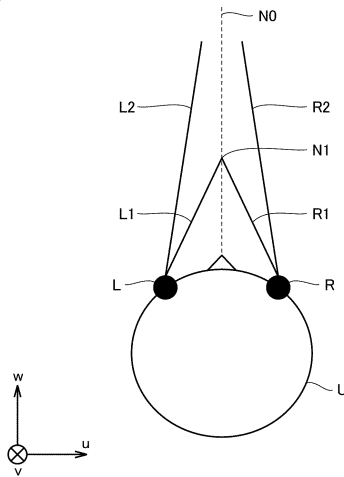


【図 4】



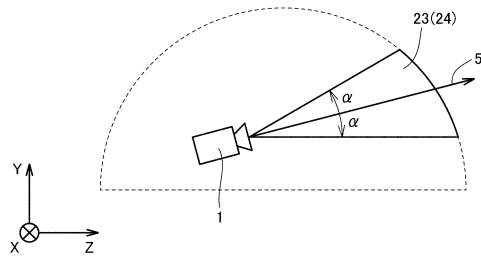
【図 5】

図5



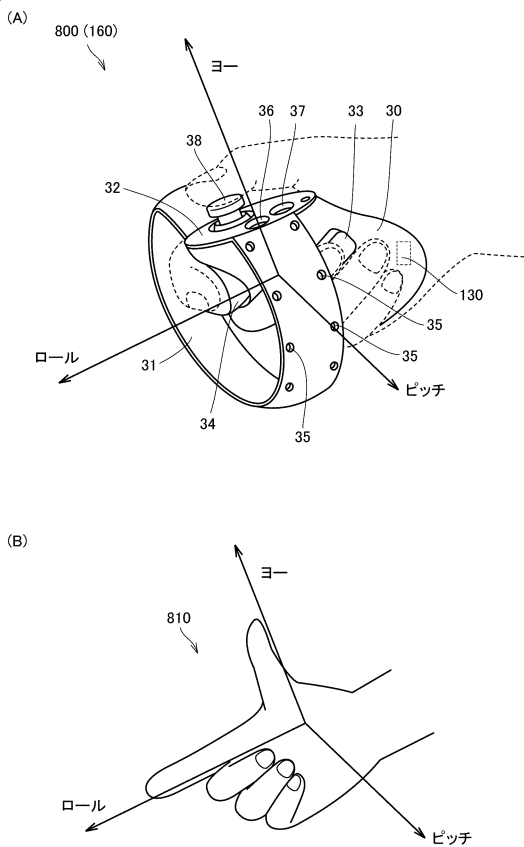
【図 6】

図6



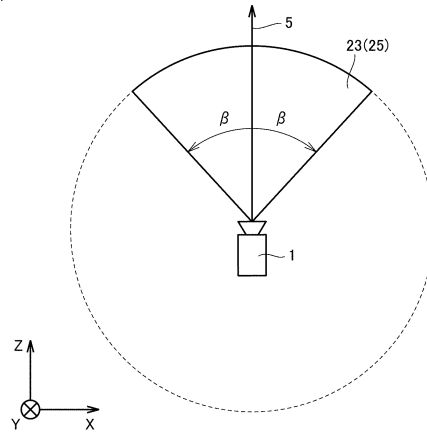
【図 8】

図8



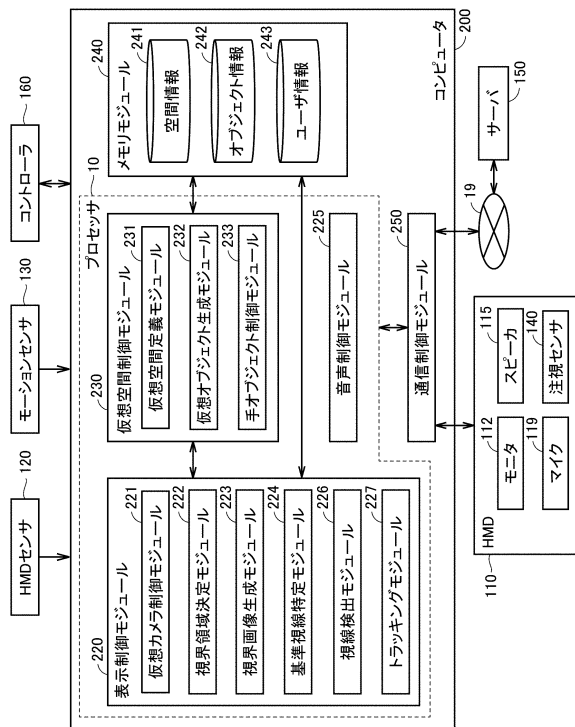
【図 7】

図7



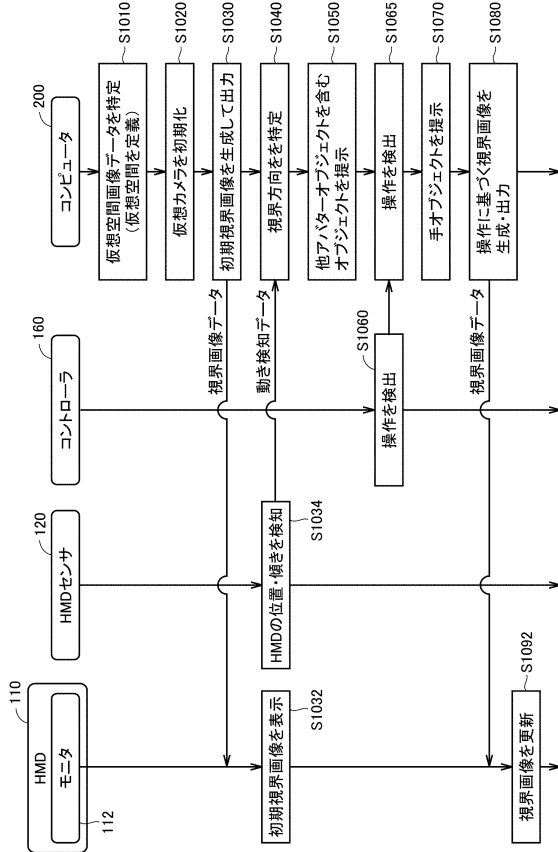
【図 9】

図9



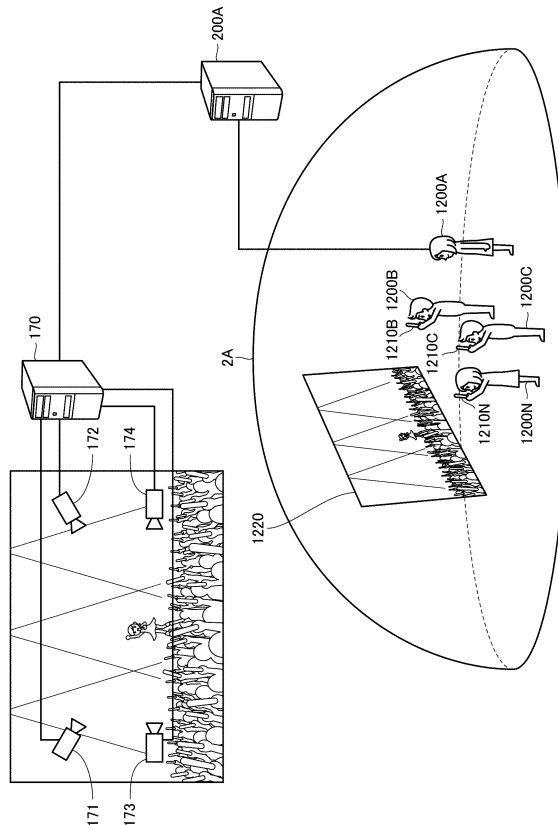
【図 10】

図10



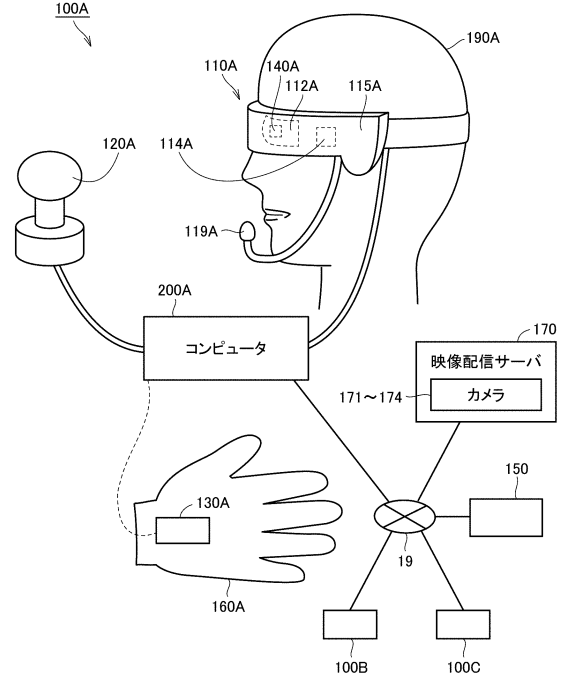
【図 12】

図12



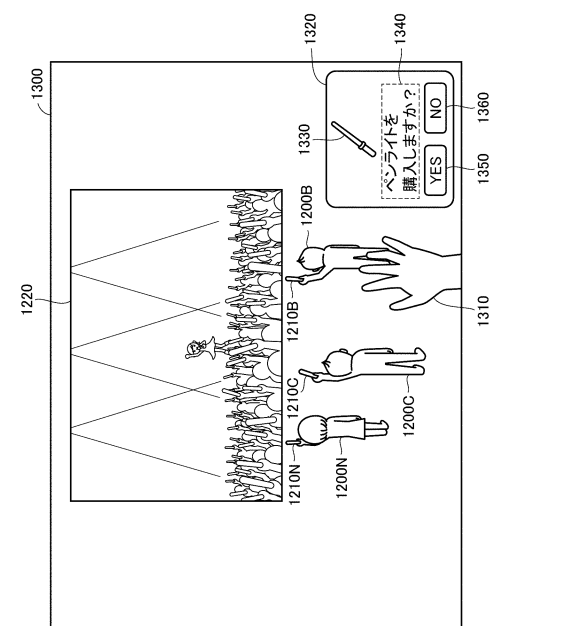
【図 11】

図11



【図 13】

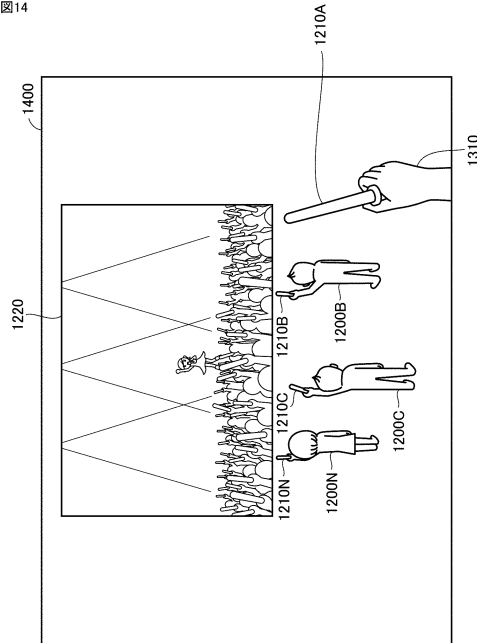
図13





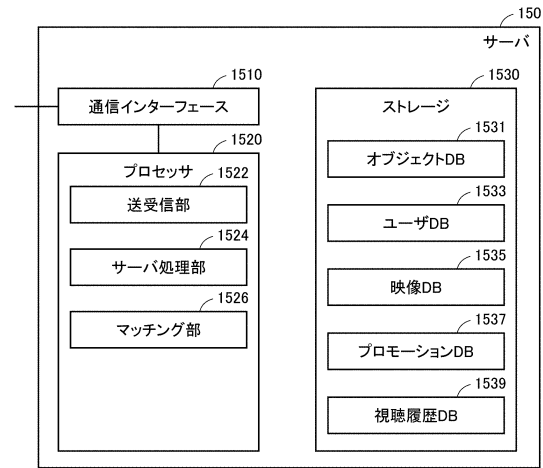
【図 14】

図14



【図 15】

図15



【図 16】

図16

1533

ユーザID	年齢	性別	住所	クレジット情報
190A	26	男性	東京都XXX-XXX	XXXX
190B	32	女性	兵庫県XXX-XXX	XXXX
190C	19	女性	京都XXX-XXX	XXXX
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

【図 17】

図17

1535

イベント	カメラ(視座)	映像データ
2017年 春の一大事	カメラ171	XXX1.AVI
2017年 春の一大事	カメラ172	XXX2.AVI
2017年 春の一大事	カメラ173	XXX3.AVI
2017年 春の一大事	カメラ174	XXX4.AVI
夢の国EXPO	カメラ171	XXX5.AVI
⋮	⋮	⋮

【図 18】

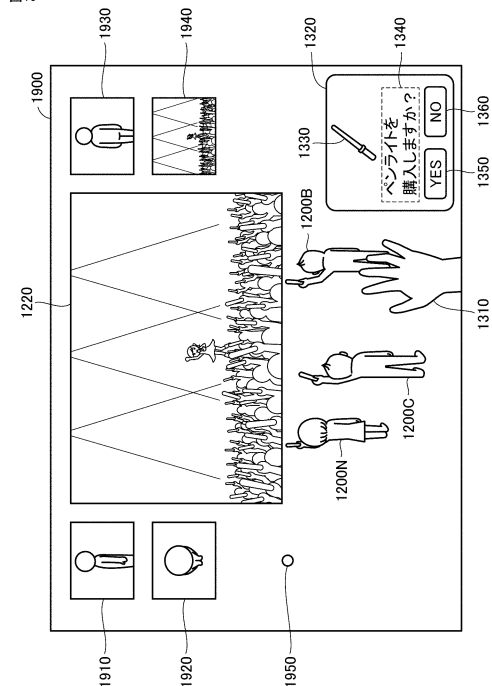
図18

1537

イベント	演目	グッズ	タイミング
2017年 春の一大事	永遠	ペンライト	0:30-0:35
2017年 春の一大事	熱情	タオル	0:40-0:45
2017年 春の一大事	HANABI	タンパリン	0:51-0:56
⋮	⋮	⋮	⋮

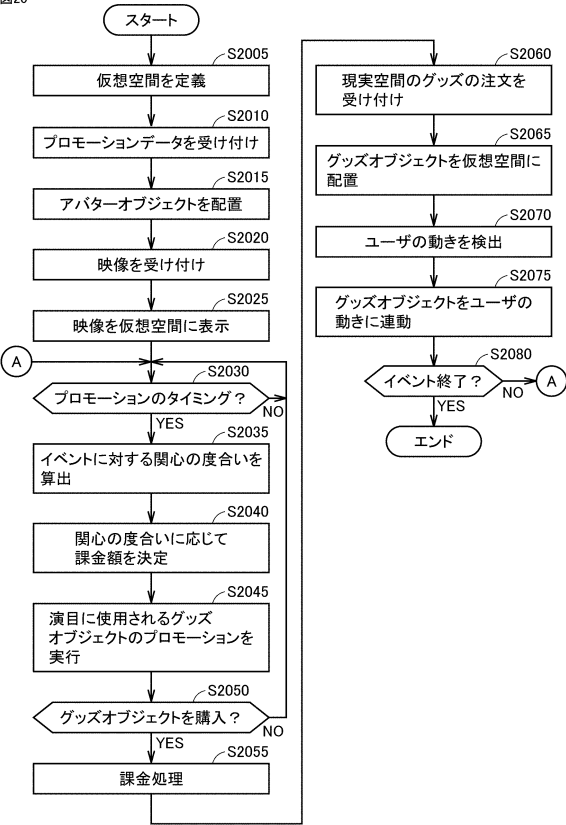
【図 19】

図19



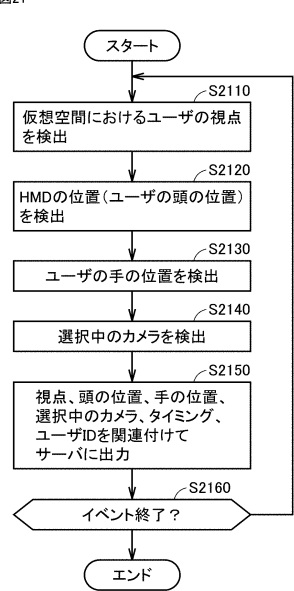
【図 20】

図20



【図 21】

図21



【図 22】

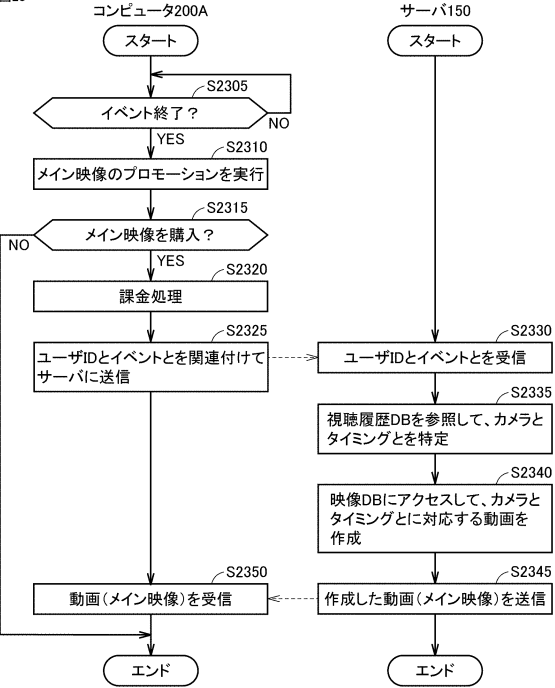
図22

1539

	タイミング	カメラ	手の位置	頭の位置	視点位置	イベント	ユーザID
	0:00:00	カメラ171	X1B, Y1B, Z1B	X1A, Y1A, Z1A	X1, Y1	2017年 春の一大事	190A
	0:00:01	カメラ171	X2B, Y2B, Z2B	X2A, Y2A, Z2A	X2, Y2	2017年 春の一大事	190A
	0:00:02	カメラ171	X3B, Y3B, Z3B	X3A, Y3A, Z3A	X3, Y3	2017年 春の一大事	190A
	...	...	...	...	...	...	...

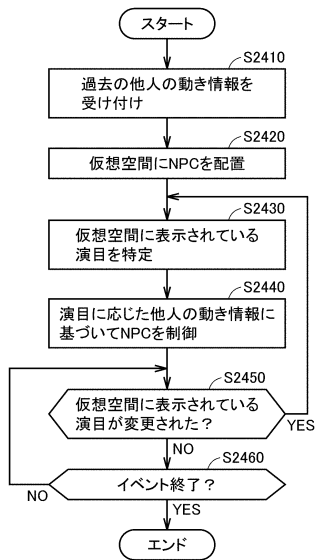
【図 23】

図23



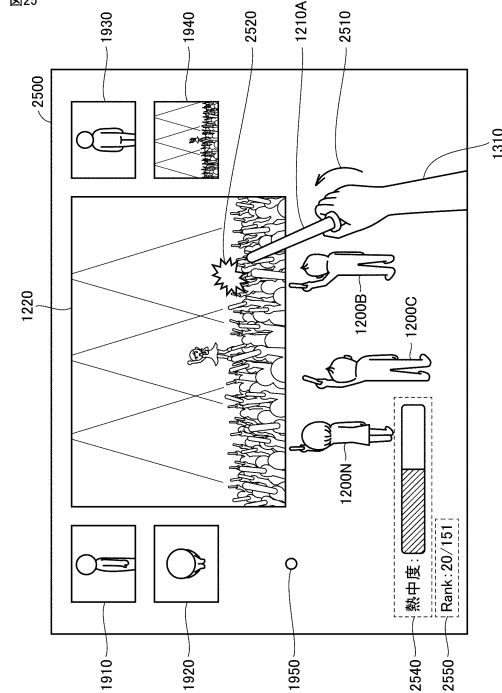
【図 24】

図24



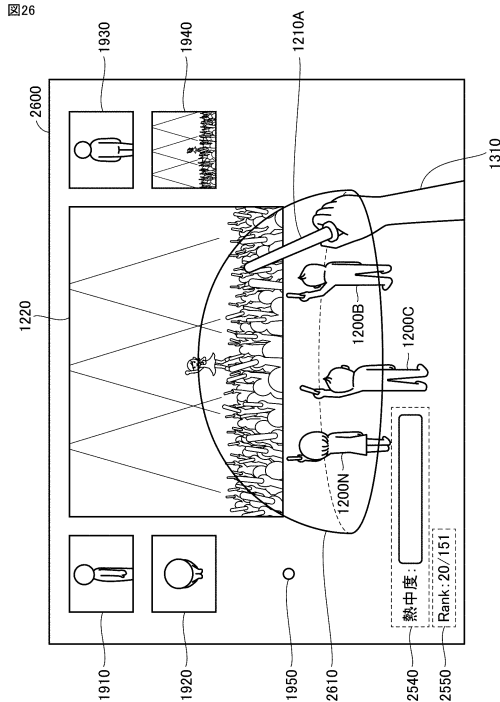
【図 25】

図25



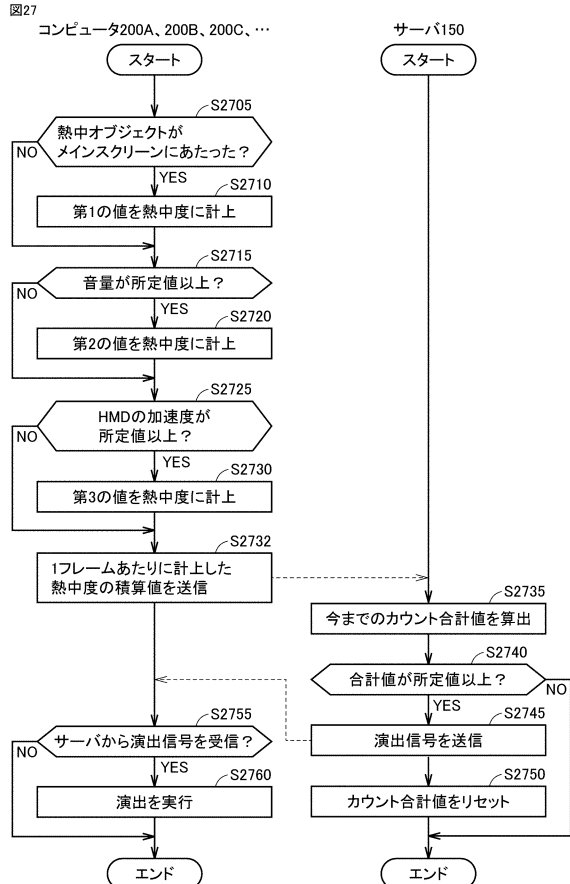
【図 26】

図26



【図 27】

図27



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2015-090526(JP,A)  
特開2007-179503(JP,A)  
特開2016-123069(JP,A)  
特開2015-092750(JP,A)  
特開2016-197411(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 21/00 - 21/858  
G06T 19/00  
G06F 3/01