

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2018-207517

(P2018-207517A)

(43) 公開日 平成30年12月27日(2018.12.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H04N 21/431 (2011.01)	H04N 21/431	5B050
G06F 3/14 (2006.01)	G06F 3/14 310A	5B069
G06F 3/0481 (2013.01)	G06F 3/0481	5C164
G06T 19/00 (2011.01)	G06T 19/00 300B	5C182
G09G 5/00 (2006.01)	G09G 5/00 510V	5E555
審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 29 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2018-153742 (P2018-153742)
 (22) 出願日 平成30年8月17日 (2018.8.17)
 (62) 分割の表示 特願2017-108236 (P2017-108236)
 の分割
 原出願日 平成29年5月31日 (2017.5.31)

(71) 出願人 509070463
 株式会社コロブラ
 東京都渋谷区恵比寿四丁目20番3号
 (72) 発明者 中原 圭佑
 東京都渋谷区恵比寿四丁目20番3号 株
 式会社コロブラ内
 Fターム(参考) 5B050 BA09 EA19 EA20 EA24 EA27
 FA02 FA09 FA13
 5B069 AA16 DB00 DC05
 5C164 MA06S TA08S UA04S UA45S UB21S
 UB41S UB81P YA30

最終頁に続く

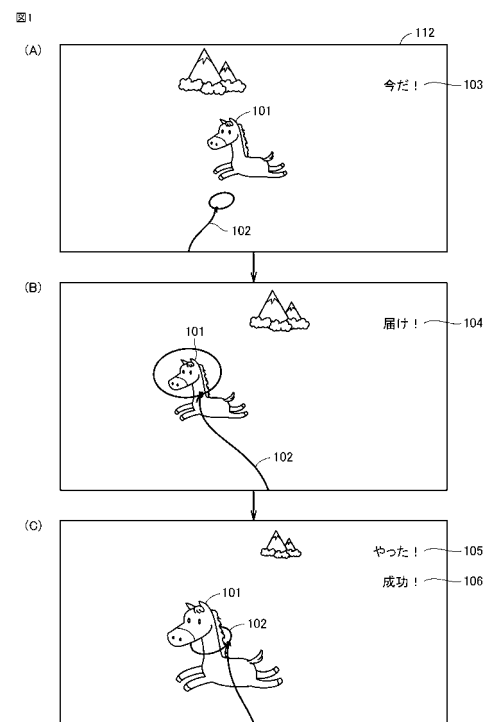
(54) 【発明の名称】 ヘッドマウントデバイスにおける表示を制御するためにコンピュータで実行される方法、当該方法をコンピュータに実行させるプログラム、および情報処理装置

(57) 【要約】

【課題】 仮想空間への没入感を損なうことなくコメントが表示される技術を提供する。

【解決手段】 仮想空間を提供するヘッドマウントデバイスにおける表示を制御するためにコンピュータで実行される方法は、ヘッドマウントデバイスのユーザの操作に応じた映像を表示するための映像信号をヘッドマウントデバイスに送信するステップと、コンピュータと通信可能に接続されている一つ以上の表示端末に映像信号を送信するステップと、映像信号に基づいて一つ以上の表示端末に表示される映像に対して与えられるコメント103～106を一つ以上の表示端末から受信するステップと、仮想空間の画像が推移する間も、コメント103～106が一定の場所に維持された状態でモニタ112にコメント103～106を提示させるステップとを含む。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

仮想空間を提供するヘッドマウントデバイスにおける表示を制御するためにコンピュータで実行される方法であって、

前記ヘッドマウントデバイスのユーザの操作に応じた映像を表示するための映像信号を前記ヘッドマウントデバイスに送信するステップと、

前記コンピュータと通信可能に接続されている一つ以上の表示端末に前記映像信号を送信するステップと、

前記映像信号に基づいて前記一つ以上の表示端末に表示される映像に対して与えられる視聴者応答を前記一つ以上の表示端末から受信するステップと、

前記ヘッドマウントデバイスに前記視聴者応答を提示させるステップとを含む、方法。

【請求項 2】

前記一つ以上の表示端末に前記映像信号を送信するステップは、前記一つ以上の表示端末に二次元の画像を表示するための信号を送信することを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記視聴者応答を前記一つ以上の表示端末から受信するステップは、前記仮想空間において前記視聴者応答が提示される場所を指定する位置情報を受信するステップを含む、請求項 1 または 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記視聴者応答を前記一つ以上の表示端末から受信するステップは、複数の表示端末の各々から視聴者応答を受信することを含み、

前記位置情報を受信するステップは、各前記表示端末の位置情報をそれぞれ受信することを含み、

前記モニタに前記視聴者応答を提示させるステップは、各前記位置情報が同じ位置を示している場合に各前記視聴者応答を互いにずらして提示させることを含む、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

前記視聴者応答を前記一つ以上の表示端末から受信するステップは、複数の前記視聴者応答を前記一つ以上の表示端末から受信することを含み、

前記視聴者応答を提示させるステップは、複数の前記視聴者応答のうちのいずれかの視聴者応答を他の視聴者応答にオーバーレイ表示することを含む、請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の方法。

【請求項 6】

前記仮想空間に提示された視聴者応答に対して前記ユーザによって入力されるユーザ応答を前記コンピュータから受信するステップと、

前記ユーザ応答を表示するための信号を前記一つ以上の表示端末に送信するステップとをさらに含む、請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の方法。

【請求項 7】

前記仮想空間に提示された視聴者応答を消去するステップをさらに含む、請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の方法。

【請求項 8】

前記視聴者応答を消去するステップは、前記仮想空間に提示される画像の変化に応じてコメントを消去するステップを含む、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記映像信号と前記視聴者応答とを関連付けて記憶装置に保存するステップをさらに含む、請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載の方法。

【請求項 10】

前記映像信号に基づく映像を再生するステップと、

前記映像の再生に応じて、当該映像信号に関連付けられた視聴者応答を前記仮想空間に提示させるステップとをさらに含む、請求項 9 に記載の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 1 1】

前記ヘッドマウントデバイスのユーザの動きを検出するステップと、
前記動きに連動して、前記仮想空間の視界画像を前記モニタに提示させるステップをさらに含み、
前記視聴者応答を提示させるステップは、前記動きに連動することなく前記視聴者応答を提示させることを含む、請求項 1 ～ 1 0 のいずれかに記載の方法。

【請求項 1 2】

請求項 1 ～ 1 1 のいずれかに記載の方法をコンピュータに実行させる、プログラム。

【請求項 1 3】

請求項 1 2 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。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0 0 0 1】**

本開示はヘッドマウントデバイスを用いて仮想空間を提供する技術に関し、より特定の
には、仮想空間にコメントを提示する技術に関する。

【背景技術】**【0 0 0 2】**

動画配信やゲームプログラム等を実行するコンピュータは、実況者のプレイに応じた映像信号を生成する。コンピュータ（または映像信号を受け付けた他の機器）は、ライブ映像を配信サーバに送信する。配信サーバは、当該配信サーバに接続してログインしている一つ以上の他の端末にライブ映像を送信する。配信サーバは、いずれかの端末からコメントの入力を受け付けて、受け付けたコメントを随時他の端末へ送信する。これにより、実況者と視聴者の双方は、実況者がライブ視聴者からのコメントを参照しつつ、プレイの実況をするという相互作用（インタラクション）を楽しむことができる。

【0 0 0 3】

動画の配信においてユーザのコメントを表示する技術に関し、例えば、国際公開第 2 0 1 6 / 0 3 9 1 5 6 号（特許文献 1）は、「ライブストリーミング配信される動画像を送信する動画像送信装置とは別の端末で当該動画像を配信する動画像配信システムで管理される当該動画像に関する情報を通信する際におけるユーザの手間を軽減できる」技術を開示している。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0 0 0 4】**

【特許文献 1】国際公開第 2 0 1 6 / 0 3 9 1 5 6 号

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0 0 0 5】**

しかし、動画その他の映像が仮想現実空間（「仮想空間」ともいう。）において提供される場合、ヘッドマウントデバイス（Head Mounted Device：HMD）を装着した実況者が、HMD に提示される映像を見つつ実況をする場合には、当該実況者は、視聴者のコメントを参照することができない。また、HMD を用いて動画が配信される場合、コメントを単に表示すると、仮想空間における没入感が損なわれる可能性もある。したがって、コンテンツの視聴者によって入力されたコメントが仮想空間における没入感を損なうことなく当該コンテンツのユーザに提示される技術が必要とされている。

【0 0 0 6】

本開示は、上述のような問題点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、没入感を損なうことなく仮想空間にコメントが提示され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】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 7 】

ある実施の形態に従うと、仮想空間を提供するヘッドマウントデバイスにおける表示を制御するためにコンピュータで実行される方法が提供される。この方法は、ヘッドマウントデバイスのユーザの操作に応じた映像を表示するための映像信号をヘッドマウントデバイスに送信するステップと、コンピュータと通信可能に接続されている一つ以上の表示端末に映像信号を送信するステップと、映像信号に基づいて一つ以上の表示端末に表示される映像に対して与えられる視聴者応答を一つ以上の表示端末から受信するステップと、ヘッドマウントデバイスに視聴者応答を提示させるステップとを含む。

【 0 0 0 8 】

ある実施の形態に従うと、没入感を損なうことなく仮想空間にコメントが提示される。

10

この発明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 0 9 】

【図 1】仮想空間を提供するモニタ 1 1 2 に表示される画面の推移を表わす図である。

【図 2】仮想空間に提示される画像に対してコメントを付加するための構成の概略を表わす図である。

【図 3】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。

【図 4】一局面に従うコンピュータ 2 0 0 のハードウェア構成の一例を表すブロック図である。

20

【図 5】ある実施の形態に従う H M D 1 1 0 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。

【図 6】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。

【図 7】ある実施の形態に従う H M D 1 1 0 を装着するユーザ 1 9 0 の頭部を上から表した図である。

【図 8】仮想空間 2 において視界領域 2 3 を X 方向から見た Y Z 断面を表す図である。

【図 9】仮想空間 2 において視界領域 2 3 を Y 方向から見た X Z 断面を表す図である。

【図 1 0】ある実施の形態に従うコントローラ 1 6 0 の概略構成を表す図である。

【図 1 1】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に配置されるハンドオブジェクト 8 1 0 の一例を示す図である。

30

【図 1 2】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わすブロック図である。

【図 1 3】ある局面にしたがってサーバコンピュータ 2 0 により実現される機能の構成を表わすブロック図である。

【図 1 4】記憶部 1 3 1 0 におけるデータの格納の一態様を概念的に表す図である。

【図 1 5】サーバコンピュータ 2 0 がコンピュータ 2 0 0 によって実現される場合に実行される処理の一部を表わすフローチャートである。

【図 1 6】サーバコンピュータ 2 0 がサーバ 1 5 0 によって実現される場合に実行される処理の一部を表わすフローチャートである。

【図 1 7】他ユーザのユーザ端末 2 0 1 A によって実行される処理の一部を表わすフローチャートである。

40

【図 1 8】ユーザ端末 2 0 1 A のモニタ 2 1 2 に表示される画面の一例を表わす図である。

【図 1 9】モニタ 1 1 2 に画像を表示するためのデータの生成の流れを概念的に表す図である。

【図 2 0】ユーザ 1 9 0 によって入力されたコメントが他ユーザのユーザ端末のモニタ 2 1 2 に表示される画面の一態様を表わす図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 0 】

以下、図面を参照しつつ、本発明の実施の形態について説明する。以下の説明では、同

50

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。

【 0 0 1 1 】

〔 技術思想 〕

ここに開示される技術思想の概要は、以下の通りである。ここでは、コンテンツの配信者（実況者）が装着した H M D のモニタに、ライブ配信されたコンテンツの視聴者のコメントが提示される場合について説明する。

【 0 0 1 2 】

（ A ）実況者のプレイに応じて実況者の H M D に提示するための映像信号を生成するコンピュータは、当該映像信号をコンテンツの配信サーバに送信する。

10

【 0 0 1 3 】

（ B ）配信サーバは、接続している（ログインしている）他の端末に対し、実況者のプレイに関する映像信号（例えば、動作やコントローラの操作の結果に応じた映像信号）を配信する。このとき、仮想空間を撮影した視界画像を生成するコンピュータ（例えば、上記コンピュータあるいは配信サーバ）は、仮想空間に配置される仮想カメラの配置を制御して、視界画像を更新する。

【 0 0 1 4 】

（ C ）配信サーバに接続している端末は、配信サーバからライブ配信にかかる映像信号を受信して映像を再生するとともに、当該端末のユーザ（視聴者）によるコメントの入力を受け付けて、配信サーバに対し、当該コメントを送信する。

20

【 0 0 1 5 】

（ D ）配信サーバは、ライブ映像の配信者（実況者）の装置（例えば、H M D が接続されたコンピュータ）を特定し、端末から入力されたコメントを当該実況者の装置へ送信する。

【 0 0 1 6 】

（ E ）実況者が装着した H M D のモニタは、配信サーバから受信したコメントを表示する。このとき、コメントは、映像を妨げないような場所、例えば、表示領域の端部、仮想空間に提示されるオブジェクトの向こう側に表示され得る。あるいは、コメントを表示する文字は、透明な文字で表示され得る。また、当該コメントは、一時的に表示され得る。例えば、コメントは、視界画像が切り換わったタイミングで表示され、あるいは、非表示にされる。

30

【 0 0 1 7 】

図 1 を参照して、本開示に係る技術思想の実現例について説明する。図 1 は、仮想空間を提供するモニタ 1 1 2 に表示される画面の推移を表わす図である。モニタ 1 1 2 は、例えば、H M D に設けられ、あるいは、H M D に装着される。モニタ 1 1 2 は、H M D に接続されているコンピュータ又は H M D に内蔵されるコンピュータによって実行されるプログラムに基づいて、オブジェクトとコメントとを提示する。以下、当該プログラムが、仮想空間を走る馬をロープで捕まえるシーンをモニタ 1 1 2 に提示している場合について説明する。

【 0 0 1 8 】

40

〔 状態 A 〕 ある局面において、モニタ 1 1 2 は、馬オブジェクト 1 0 1 と、馬オブジェクト 1 0 1 を捕まえるためのロープオブジェクト 1 0 2 とを表示する。さらに、モニタ 1 1 2 は、コメント 1 0 3（“ 今だ！ ”）を表示する。コメント 1 0 3 は、当該 H M D のユーザ以外の他ユーザが使用するコンピュータから入力される。他ユーザによって使用されるコンピュータは、当該シーンを二次元画像、あるいは、仮想空間における画像のいずれをも表示し得る。

【 0 0 1 9 】

〔 状態 B 〕 その後、モニタ 1 1 2 のユーザが操作を行ない、ロープオブジェクト 1 0 2 を馬オブジェクト 1 0 1 に投げた場合、モニタ 1 1 2 は、他ユーザによって入力された別のコメント 1 0 4（“ 届け！ ”）を表示する。なお、コメント 1 0 3 を入力したユーザ

50

と、コメント 104 を入力したユーザとは、同一でも別でもよい。ある局面において、コメント 103 は、モニタ 112 に表示されるシーンが切り換わるまで、あるいは、予め定められた時間、表示される。当該シーンが次のシーンに切り換わると、あるいは、予め定められた時間が経過すると、コメント 103 の表示は終了する。

【0020】

〔状態 C〕 モニタ 112 のユーザがローブオブジェクト 102 を馬オブジェクト 101 に首尾よく引っかけることができると、モニタ 112 は、コメント 105 (“ やった！ ”) とコメント 106 (“ 成功！ ”) とを表示する。この場合も、コメント 105 を入力したユーザと、コメント 106 を入力したユーザとは、同一でも別でもよい。この場合も、状態 B の場合と同様に、上述のような条件を含む予め定められた条件が成立すると、コメントの表示は終了する。

【0021】

複数のコメントが表示される場合、最初のコメントが予め指定された場所に表示され、次のコメントが、最初のコメントから予め設定された間隔だけずれた位置に表示され得る。これにより、ユーザは、各コメントを明確に確認できる。別の局面で、各コメントが順次表示されてもよい。例えば、コンテンツの最後が表示された場合には、各コメントが順次表示され得る。この場合、コンテンツの表示が終了する局面であるため、没入感の阻害という問題も抑制され得る。さらに別の局面において、HMD が装着されたコンピュータは、モニタ 112 に表示されたコメントに対するコメントの入力をユーザから受け付けて、そのコメントを他の視聴者に送信してもよい。HMD のユーザと視聴者との間でコメントがやり取りされるので、相互の対話が一層促進され得る。

【0022】

コメント 103 , 104 , 105 から明らかなように、各コメントは、仮想空間に提示される馬オブジェクト 101 が移動しても、同じ場所に表示される。これにより、仮想空間における没入感が損なわれることなく、コメントの視認性も維持される。なお、各コメントは、予め定められた一定時間表示された後消去され得る。あるいは、各コメントは、映像のシーンが切り換わった時に、別のコメントに切り替わってもよい。

【0023】

図 2 を参照して、本開示に係る技術思想を実現する装置構成について説明する。図 2 は、仮想空間に提示される画像に対してコメントを付加するための構成の概略を表わす図である。仮想空間は、HMD 110 によって提供される。HMD 110 は、周知の構成を有するサーバコンピュータ 20 に通信可能に接続されている。サーバコンピュータ 20 は、一つ以上のユーザ端末 201A , 201B , 201N (総称するときは、ユーザ端末 201 という。) と通信可能に接続されている。ユーザ端末 201 は、プロセッサ 211 と、モニタ 212 とを含む。ユーザ端末 201 は、ある局面で、例えば、周知の構成を有するコンピュータ、タブレット端末、スマートフォンその他の情報通信端末である。別の局面で、ユーザ端末 201 は、HMD 110 と同様に、当該ユーザのコンピュータと当該コンピュータに接続された HMD によって実現されてもよい。

【0024】

HMD 110 は、サーバコンピュータ 20 から送られた映像信号に基づいて映像をモニタ 112 に表示する。ユーザがコントローラを操作すると、HMD 110 は、その操作を表わす情報をサーバコンピュータ 20 に送信する。サーバコンピュータ 20 は、その情報に基づいて HMD 110 に提示されている画像に含まれるオブジェクトを移動する等の処理を実行し、処理後の画像を表示するための映像信号を HMD 110 およびロゲインしているユーザ端末 201A , 201B , 201N に表示する。なお、HMD 110 に送信される映像信号の形式と、ユーザ端末 201A , 201B , 201N に送信される映像信号の形式は同一でも異なってもよい。HMD 110 に送信される映像信号は、没入感を維持しつつ仮想空間で使用されるための三次元のデータである。他方、ユーザ端末 201A , 201B , 201C に送信される映像信号は、没入感が求められない場合には、二次元で画像を表示するためのデータであってもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 5 】

ユーザ端末 2 0 1 A , 2 0 1 B , 2 0 1 N の各ユーザは、HMD 1 1 0 のユーザが見ている画像と同じ画像を視認できる。このとき、各ユーザは、タッチパネル、マウス、音声入力装置その他の入力デバイスを用いて、その画像に対するコメントを入力できる。入力されたコメントは、サーバコンピュータ 2 0 に送られる。サーバコンピュータ 2 0 は、そのコメントが HMD 1 1 0 に提示される画像を妨げないように、例えば、視界領域の端に重ねて表示する。あるいは、サーバコンピュータ 2 0 は、そのコメントを透明色で表示する。HMD 1 1 0 を装着したユーザは、仮想空間に提示される画像を確認しながら、そのコメントを視認できる。

【 0 0 2 6 】

[HMD システムの構成]

図 3 を参照して、HMD (Head Mounted Device) システム 1 0 0 の構成について説明する。図 3 は、ある実施の形態に従う HMD 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、HMD 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。なお、本実施の形態において、HMD とは、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。

【 0 0 2 7 】

HMD システム 1 0 0 は、HMD 1 1 0 と、HMD 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。HMD 1 1 0 は、モニタ 1 1 2 と、注視センサ 1 4 0 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 2 8 】

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。ユーザ端末 2 0 1 A ・ ・ ・ 2 0 1 N が、ネットワーク 1 9 に接続されている。

【 0 0 2 9 】

別の局面において、HMD システム 1 0 0 が HMD センサ 1 2 0 を備える代わりに、HMD 1 1 0 がセンサ 1 1 4 を含んでもよい。

【 0 0 3 0 】

サーバ 1 5 0 は、プロセッサ 1 5 1 と、メモリ 1 5 2 と、通信インターフェイス 1 5 3 とを含む。サーバ 1 5 0 は、周知の構成を有するコンピュータによって実現される。

【 0 0 3 1 】

HMD 1 1 0 は、ユーザの頭部に装着され、動作中に仮想空間をユーザに提供し得る。より具体的には、HMD 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。ユーザの各目がそれぞれの画像を視認すると、ユーザは、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 3 2 】

モニタ 1 1 2 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 1 1 2 は、ユーザの両目の前方に位置するように HMD 1 1 0 の本体に配置されている。したがって、ユーザは、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、仮想空間は、例えば、背景、ユーザが操作可能なオブジェクト、ユーザが選択可能なメニューの画像を含む。ある実施の形態において、モニタ 1 1 2 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。

【 0 0 3 3 】

ある局面において、モニタ 1 1 2 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 1 1 2 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 1 1 2 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

10

20

30

40

50

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。

【0034】

HMDセンサ120は、複数の光源（図示しない）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。

【0035】

なお、別の局面において、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。

【0036】

別の局面において、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。例えば、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等である場合、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变化を算出し、さらに、角度の時間的变化に基づいて、HMD110の傾きを算出する。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。例えば、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。

【0037】

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、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。

【0038】

サーバ150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、サーバ150は、他のユーザによって使用されるHMD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。

【0039】

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。別の局面において、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。別の局面において、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

10

20

30

40

50

るように構成されてもよい。別の局面において、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。

【0040】

モーションセンサ 130 は、ある局面において、ユーザの手に取り付けられて、ユーザの手の動きを検出する。例えば、モーションセンサ 130 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 130 は、例えば、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。別の局面において、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。例えば、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 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、例えば、Bluetooth (登録商標) その他の公知の通信手法が用いられる。

【0041】

[ハードウェア構成]

図 4 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 4 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イス 13 と、通信インターフェイス 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。

【0042】

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。

【0043】

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、例えば、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。

【0044】

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、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 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、仮想空間を規定するためのデータおよびオブジェクト等を含む。

【0045】

なお、別の局面において、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 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、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。

【0046】

10

20

30

40

50

ある実施の形態において、入出力インターフェイス 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イス 13 は、USB (Universal Serial Bus) インターフェイス、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イス 13 は上述のものに限られない。

【0047】

ある実施の形態において、入出力インターフェイス 13 は、さらに、コントローラ 160 と通信し得る。例えば、入出力インターフェイス 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。別の局面において、入出力インターフェイス 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、発光等をコントローラ 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。

10

【0048】

通信インターフェイス 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 (例えば、サーバ 150) と通信する。ある局面において、通信インターフェイス 14 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、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イスとして実現される。なお、通信インターフェイス 14 は上述のものに限られない。

20

【0049】

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 10 は、入出力インターフェイス 13 を介して、仮想空間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。

【0050】

なお、図 4 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、別の局面において、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 (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。

30

【0051】

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、例えば、複数のユーザに同一の仮想空間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。

【0052】

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。

40

【0053】

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、HMD 110 の各光源から発せられた赤外線をそれぞれ検出すると、HMD 110 の存在を

50

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。

【0054】

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が仮想空間において物体を見る際の視点座標系に対応する。

10

【0055】

[uvw視野座標系]

図5を参照して、uvw視野座標系について説明する。図5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。

20

【0056】

図5に示されるように、HMD110は、HMD110を装着したユーザの頭部を中心（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。

【0057】

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。

30

【0058】

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（ θ_u ）、ヨー角（ θ_v ）、およびロール角（ θ_w ）をそれぞれ検出する。ピッチ角（ θ_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（ θ_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（ θ_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。

40

【0059】

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。

【0060】

50

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（例えば、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。

【0061】

[仮想空間]

図6を参照して、仮想空間についてさらに説明する。図6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6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、動画等）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をユーザに提供する。

10

【0062】

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、例えば、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。

20

【0063】

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。

30

【0064】

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1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。

【0065】

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依りて決まるので、ユーザが仮想空間画像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の向きに依りて決まる。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を装着したユーザの視界に対応する。

40

【0066】

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の視線方向とみなすこと

50

ができる。

【 0 0 6 7 】

[ユーザの視線]

図 7 を参照して、ユーザの視線方向の決定について説明する。図 7 は、ある実施の形態に従う H M D 1 1 0 を装着するユーザ 1 9 0 の頭部を上から表した図である。

【 0 0 6 8 】

ある局面において、注視センサ 1 4 0 は、ユーザ 1 9 0 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 1 9 0 が近くを見ている場合、注視センサ 1 4 0 は、視線 R 1 および L 1 を検出する。別の局面において、ユーザ 1 9 0 が遠くを見ている場合、注視センサ 1 4 0 は、視線 R 2 および L 2 を検出する。この場合、ロール方向 w に対して視線 R 2 および L 2 がなす角度は、ロール方向 w に対して視線 R 1 および L 1 がなす角度よりも小さい。注視センサ 1 4 0 は、検出結果をコンピュータ 2 0 0 に送信する。

【 0 0 6 9 】

コンピュータ 2 0 0 が、視線の検出結果として、視線 R 1 および L 1 の検出値を注視センサ 1 4 0 から受信した場合には、その検出値に基づいて、視線 R 1 および L 1 の交点である注視点 N 1 を特定する。一方、コンピュータ 2 0 0 は、視線 R 2 および L 2 の検出値を注視センサ 1 4 0 から受信した場合には、視線 R 2 および L 2 の交点を注視点 N 1 として特定する。コンピュータ 2 0 0 は、特定した注視点 N 1 の位置に基づき、ユーザ 1 9 0 の視線方向 N 0 を特定する。コンピュータ 2 0 0 は、例えば、ユーザ 1 9 0 の右目 R と左目 L とを結ぶ直線の中点と、注視点 N 1 とを通る直線の延びる方向を、視線方向 N 0 として検出する。視線方向 N 0 は、ユーザ 1 9 0 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 N 0 は、視界領域 2 3 に対してユーザ 1 9 0 が実際に視線を向けている方向に相当する。

【 0 0 7 0 】

別の局面において、H M D システム 1 0 0 は、H M D システム 1 0 0 を構成するいずれかのパーツに、マイクおよびスピーカを備えてもよい。ユーザは、マイクに発話することにより、仮想空間 2 に対して、音声による指示を与えることができる。

【 0 0 7 1 】

また、別の局面において、H M D システム 1 0 0 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、H M D システム 1 0 0 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。

【 0 0 7 2 】

さらに別の局面において、H M D システム 1 0 0 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。

【 0 0 7 3 】

[視界領域]

図 8 および図 9 を参照して、視界領域 2 3 について説明する。図 8 は、仮想空間 2 において視界領域 2 3 を X 方向から見た Y Z 断面を表す図である。図 9 は、仮想空間 2 において視界領域 2 3 を Y 方向から見た X Z 断面を表す図である。

【 0 0 7 4 】

図 8 に示されるように、Y Z 断面における視界領域 2 3 は、領域 2 4 を含む。領域 2 4 は、仮想カメラ 1 の基準視線 5 と仮想空間 2 の Y Z 断面とによって定義される。プロセッサ 1 0 は、仮想空間における基準視線 5 を中心として極角 を含む範囲を、領域 2 4 として規定する。

【 0 0 7 5 】

図 9 に示されるように、X Z 断面における視界領域 2 3 は、領域 2 5 を含む。領域 2 5 は、基準視線 5 と仮想空間 2 の X Z 断面とによって定義される。プロセッサ 1 0 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 2 5 として規定する。

【 0 0 7 6 】

10

20

30

40

50

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26をモニタ112に表示させることにより、ユーザ190に仮想空間を提供する。視界画像26は、仮想空間画像22のうち視界領域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26は、仮想空間画像22のうち、仮想空間2においてユーザ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。

【0077】

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への高い没入感をユーザに与えることができる。

【0078】

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。

【0079】

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。

【0080】

〔コントローラ〕

図10を参照して、コントローラ160の一例について説明する。図10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。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。別の局面において、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。

【0081】

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。例えば、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。

【0082】

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。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 3 】

フレーム 3 1 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 3 5 を含む。赤外線 L E D 3 5 は、コントローラ 1 6 0 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 3 5 から発せられた赤外線は、右コントローラ 8 0 0 と左コントローラ（図示しない）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 L E D 3 5 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。

【 0 0 8 4 】

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、例えば、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 8 5 】

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、乾電池型等を含むが、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 8 0 0 と左コントローラは、例えば、コンピュータ 2 0 0 の U S B インターフェイスに接続され得る。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 8 6 】

図 1 1 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に配置されるハンドオブジェクト 8 1 0 の一例を示す。例えば、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。例えば、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、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。例えば、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 8 7 】

[H M D 1 1 0 の制御装置]

図 1 2 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 1 2 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わすブロック図である。以下では、サーバコンピュータ 2 0 によるコメントの付加機能がコンピュータ 2 0 0 によって実現される場合を説明する。別の局面において、この付加機能は、サーバ 1 5 0 によって実現されてもよい。

【 0 0 8 8 】

図 1 2 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、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。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、コメント付加モジュール 2 2 5 とを含む。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、コントローラ管理モジュール 2 3 3 とを含む。

【 0 0 8 9 】

ある実施の形態において、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 とは、プロセッサ 1 0 によって実現される。別の実施の形態において、複数のプロセッサ

10

20

30

40

50

10 が表示制御モジュール 220 と仮想空間制御モジュール 230 として作動してもよい。メモリモジュール 240 は、メモリ 11 またはストレージ 12 によって実現される。通信制御モジュール 250 は、通信インターフェイス 14 によって実現される。

【0090】

ある局面において、表示制御モジュール 220 は、HMD 110 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、向き等を制御する。視界領域決定モジュール 222 は、HMD 110 を装着したユーザ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 26 を生成する。

10

【0091】

基準視線特定モジュール 224 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。コメント付加モジュール 225 は、サーバ 150 を介して受信したコメントを、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にオーバーラップさせる。

【0092】

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 を表わ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。仮想オブジェクト生成モジュール 232 は、仮想空間 2 に配置される対象物を生成する。対象物は、例えば、山、木その他の背景を構成するオブジェクト、コンピュータ 200 によって実現されるプログラムを構成するストーリーに従って提示される動物のオブジェクト（例えば、馬オブジェクト 101）、動物のオブジェクトを捕まえるためのオブジェクト（例えば、ロープオブジェクト 102）を含む。

20

【0093】

コントローラ管理モジュール 233 は、仮想空間 2 においてユーザ 190 の動作を受け付けて、その動作に応じてコントローラオブジェクトを制御する。ある実施の形態に従うコントローラオブジェクトは、仮想空間 2 に配置される他のオブジェクトに対して命令を与えるコントローラとして機能する。ある局面において、コントローラ管理モジュール 233 は、仮想空間 2 において制御を受け付けるコントローラ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。HMD 110 がこのデータを受信すると、モニタ 112 は、コントローラオブジェクトを表示し得る。

30

【0094】

メモリモジュール 240 は、コンピュータ 200 が仮想空間 2 をユーザ 190 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 240 は、空間情報 241 と、ユーザ情報 242 と、コンテンツ 243 と、コメント 244 とを保持している。

【0095】

空間情報 241 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。ユーザ情報 242 は、HMD 110 のユーザ 190 の識別情報、ユーザ 190 に関連付けられている権限等を含む。当該権限は、例えば、アプリケーションを提供するウェブサイトにアクセスするためのアカウント情報（ユーザ ID、パスワード）等を含む。コンテンツ 243 は、例えば、HMD 110 によって提示されるコンテンツを含む。コメント 244 は、ユーザ端末 201A・・・201N のいずれかによって入力されたコメントである。

40

【0096】

通信制御モジュール 250 は、ネットワーク 19 を介して、サーバ 150 その他の情報通信装置と通信し得る。通信制御モジュール 250 は、無線および有線のいずれであってもよい。

【0097】

50

ある局面において、表示制御モジュール 220 および仮想空間制御モジュール 230 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、表示制御モジュール 220 および仮想空間制御モジュール 230 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。

【0098】

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 10 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 240 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-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 250 を介してサーバ 150 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 10 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 10 は、そのプログラムを実行する。

【0099】

コンピュータ 200 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 200 に格納されたプログラムであるともいえる。なお、コンピュータ 200 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。

【0100】

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 (Electrically Programmable Read-Only Memory)、EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory)、フラッシュ ROM などの半導体メモリ等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。

【0101】

ここでいうプログラムとは、プロセッサ 10 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等を含み得る。

【0102】

[サーバコンピュータの構成]

図 13 を参照して、サーバコンピュータ 20 の構成についてさらに説明する。図 13 は、ある局面にしたがってサーバコンピュータ 20 により実現される機能の構成を表わすブロック図である。サーバコンピュータ 20 は、記憶部 1310 と、信号受信部 1320 と、映像信号加工部 1330 と、映像信号送信部 1340 と、コメント受信部 1350 と、画像生成部 1360 と、画像送信部 1370 とを備える。

【0103】

記憶部 1310 は、サーバコンピュータ 20 に入力されるデータやプログラムを保持する。例えば、記憶部 1310 は、HMD 110 から送信されたデータ、ユーザ端末 201A, 201B, 201N のいずれかによって入力されたコメント、HMD 110 に表示されているコンテンツの配信先を保持する。記憶部 1310 は、メモリモジュール 240 として、例えば、フラッシュメモリ、ハードディスク装置その他の不揮発性メモリと、RAM のような揮発性メモリとによって実現され得る。

【0104】

信号受信部 1320 は、HMD 110 またはコンピュータ 200 から送信された映像信

10

20

30

40

50

号を受信する。信号受信部 1320 は、通信制御モジュール 250 として実現される。

【0105】

映像信号加工部 1330 は、信号受信部 1320 によって受信された映像信号の形式をユーザ端末 201A, 201B, 201N における表示に適合した形式の信号に変換する。例えば、HMD 110 において三次元画像を表示するための映像信号は、各ユーザ端末 201 において二次元画像を表示するための映像信号に変換される。映像信号加工部 1330 は、表示制御モジュール 220 によって実現される。

【0106】

映像信号送信部 1340 は、配信先として記憶部 1310 に登録されているユーザ端末 201 に対して、映像信号加工部 1330 によって生成された映像信号を送信する。ユーザ端末 201 がその映像信号に基づく画像を表示すると、ユーザ端末 201 のユーザは、HMD 110 を装着したユーザ 190 が視認している画像を認識できる。ユーザ端末 201 のユーザが画像に対するコメントを入力して送信操作を行なうと、そのコメントはサーバコンピュータ 20 に送信される。このとき、コメントが表示される場所を指定する位置情報もサーバコンピュータ 20 に送信される。映像信号送信部 1340 は、通信制御モジュール 250 によって実現される。

10

【0107】

コメント受信部 1350 は、ユーザ端末 201 から送信されたコメントと位置情報とを受信する。コメント受信部 1350 は、例えば、通信制御モジュール 250 によって実現される。受信されたコメントおよび位置情報は、記憶部 1310 に保存される。

20

【0108】

画像生成部 1360 は、記憶部 1310 に保存されているコメントおよび位置情報を用いて、HMD 110 に提示されるコメント画像を生成する。例えば、HMD 110 の向きや位置に関わらずコメントが視界画像の領域の同じ場所に表示されるように、画像生成部 1360 は、コメントの画像を生成する。画像生成部 1360 は、例えば、表示制御モジュール 220 によって、視界画像生成モジュール 223 およびコメント付加モジュール 225 として、実現され得る。

【0109】

画像送信部 1370 は、画像生成部 1360 によって生成されたコメント画像を HMD 110 に送信する。HMD 110 は、コンテンツの画像とコメント画像とがオーバーラップした画像を視認できる。このとき、コメント画像の位置は、HMD 110 の位置や向きに関わらず予め定められた一定場所に定められている。

30

【0110】

図 14 を参照して、サーバコンピュータ 20 のデータ構造について説明する。図 14 は、記憶部 1310 におけるデータの格納の一態様を概念的に表す図である。記憶部 1310 は、テーブル 1410, 1420, 1430 を保持している。テーブル 1410 は、ユーザ ID 1411 と、ユーザ名 1412 と、パスワード 1413 と、最終ログイン日時 1414 とを含む。テーブル 1420 は、ユーザ ID 1421 とステータス 1422 とを含む。テーブル 1430 は、ユーザ ID 1431 と、コメント日時 1432 と、位置 1433 と、コメント 1434 と、フレーム番号 1435 とを含む。

40

【0111】

テーブル 1410 は、あるコンテンツを共有しているユーザの情報を管理する。より具体的には、ユーザ ID 1411 は、配信サイトに登録されているユーザの識別データを表わす。ユーザ名 1412 は、当該ユーザの名前を表わす。パスワード 1413 は、ログインのために必要なパスワードを表わす。最終ログイン日時 1414 は、前回当該ユーザがログインしたに日時を表わす。

【0112】

テーブル 1420 は、当該コンテンツに対するユーザの状態を管理する。より具体的には、ユーザ ID 1421 は、現在ログインしているユーザの識別データを表わす。ステータス 1422 は、当該ユーザの現在の状態、例えば、コンテンツをプレイしているか否か

50

、当該コンテンツを単に視聴しているか否かを表わす。

【0113】

テーブル1430は、各ユーザによって入力されたコメントを管理する。より具体的には、ユーザID1431は、コメントを書き込んだユーザを識別する。コメント日時1432は、当該コメントが書き込まれた日時を表わす。位置1433は、当該コメントが表示される位置を表わす。コメント1434は、コメントの内容を表わす。フレーム番号1435は、コンテンツを構成するフレームの番号である。フレーム番号1435は、コメントが書き込まれた、コンテンツにおける位置情報を表わす。別の局面において、フレーム番号1435の代わりに、コンテンツの再生位置を特定する時間情報が当該位置情報として保存されてもよい。当該コンテンツの再生が終了した後に、別の日時に、同じコンテンツの再生が指定された場合に、サーバコンピュータ20のプロセッサは、テーブル1430を参照することにより、そのコンテンツに対して書き込まれたコメントを読み出して、コンテンツと共にコメントを視聴者に提示できる。

10

【0114】

[制御構造]

図15を参照して、サーバコンピュータ20の制御構造について説明する。図15は、サーバコンピュータ20がコンピュータ200によって実現される場合に実行される処理の一部を表わすフローチャートである。

【0115】

ステップS1510にて、プロセッサ10は、通信制御モジュール250を介して、動画の配信サイトを提供するサーバ150にアクセスし、ログイン情報をサーバ150に送信する。

20

【0116】

ステップS1515にて、プロセッサ10は、通信制御モジュール250を介して、ユーザ190によって選択されたコンテンツ（例えば、360度動画、ゲームアプリケーション、チャットアプリケーション）の配信要求をサーバ150に送信する。サーバ150は、その要求に応答して、当該コンテンツを20に送信する。

【0117】

ステップS1520にて、プロセッサ10は、通信制御モジュール250を介して、動画を表示するための映像信号をサーバ150から受信する。

30

【0118】

ステップS1525にて、プロセッサ10は、視界画像生成モジュール223として、映像信号に基づく視界画像を仮想空間に提示するためのデータ（コンテンツ画像データ）を生成する。

【0119】

ステップS1530にて、プロセッサ10は、コンテンツ画像データをHMD110に送信する。

【0120】

ステップS1535にて、プロセッサ10は、コントローラ160からの信号に基づいて、ユーザ190の操作に応じた信号を受信したことを検知する。

40

【0121】

ステップS1540にて、プロセッサ10は、視界画像生成モジュール223として、操作に応じたコンテンツ画像データを生成し、生成したコンテンツ画像データをサーバ150を介して他ユーザのユーザ端末（たとえば、ユーザ端末201A、201B・・・201N）等へ送信する。

【0122】

ステップS1545にて、プロセッサ10は、通信制御モジュール250を介して、他ユーザに入力されたコメントとコメントを表示する位置情報とをサーバ150から受信する。

【0123】

50

ステップ S 1 5 5 0 にて、プロセッサ 1 0 は、コメントを H M D 1 1 0 に表示するためのデータ（コメント画像データ）を生成する。ある局面において、プロセッサ 1 0 は、H M D 1 1 0 に提示される仮想空間を表示するためのアプリケーションに基づく画像データとは別に、当該コメントを H M D 1 1 0 に表示するためのデータを生成する。

【 0 1 2 4 】

ステップ S 1 5 5 5 にて、プロセッサ 1 0 は、コメント付加モジュール 2 2 5 として、コンテンツ画像データとコメント画像データとを用いて、コンテンツとコメントとがオーバーラップされた視界画像データを生成する。

【 0 1 2 5 】

ステップ S 1 5 6 0 にて、プロセッサ 1 0 は、視界画像データを H M D 1 1 0 に出力する。ユーザ 1 9 0 は、モニタ 1 1 2 に表示されたコメントを認識し得る。

10

【 0 1 2 6 】

図 1 6 を参照して、別の局面におけるサーバコンピュータ 2 0 の制御構造について説明する。図 1 6 は、サーバコンピュータ 2 0 がサーバ 1 5 0 によって実現される場合に実行される処理の一部を表わすフローチャートである。

【 0 1 2 7 】

ステップ S 1 6 1 0 にて、サーバ 1 5 0 のプロセッサ 1 5 1 は、コンピュータ 2 0 0 から送られる信号に基づいて、H M D 1 1 0 を装着したユーザ 1 9 0 のログインを検知し、受信した信号に含まれるユーザ ID およびパスワードと、登録情報として予め保持しているユーザ ID およびパスワードとを用いて、認証処理を実行する。

20

【 0 1 2 8 】

ステップ S 1 6 2 0 にて、サーバ 1 5 0 のプロセッサ 1 5 1 は、ユーザ 1 9 0 に指定されたアプリケーションプログラムを記憶装置から R A M にロードする。プロセッサ 1 5 1 は、そのロードしたアプリケーションプログラムを実行し、その実行に基づく映像信号をコンピュータ 2 0 0 に送信する。H M D 1 1 0 は、その映像信号に基づき仮想空間 2 にコンテンツを表示する。ユーザ 1 9 0 は、そのコンテンツを見ながらコントローラ 1 6 0 を操作し得る。捜査情報は、コントローラ 1 6 0 からコンピュータ 2 0 0 に送られ、コンテンツの表示が変わる。

【 0 1 2 9 】

ステップ S 1 6 3 0 にて、サーバ 1 5 0 のプロセッサ 1 5 1 は、当該ユーザの操作に基づき画像を表示するための映像信号をコンピュータ 2 0 0 から受信する。

30

【 0 1 3 0 】

ステップ S 1 6 4 0 にて、サーバ 1 5 0 のプロセッサ 1 5 1 は、ユーザ端末 2 0 1 A 等から受信した信号に基づいて、他ユーザによるログインを検知し、ユーザ ID およびパスワードを用いて認証処理を実行する。予め登録されている正規のユーザによるログイン要求であることが確認されると、サーバ 1 5 0 は、当該ユーザ端末 2 0 1 A 等によるアクセスを受け付ける。

【 0 1 3 1 】

ステップ S 1 6 5 0 にて、サーバ 1 5 0 のプロセッサ 1 5 1 は、三次元画像として視認される画像を二次元表示用の画像に変換して、変換により生成された映像信号を他ユーザのユーザ端末 2 0 1 A 等に送信する。ユーザ端末 2 0 1 A は、そのモニタに、ユーザ 1 9 0 が視聴しているコンテンツと同じコンテンツを表示するので、当該他ユーザもそのコンテンツを楽しむことができる。他ユーザは、そのコンテンツを見ながら、ユーザ 1 9 0 に対するコメントを入力装置を用いて入力できる。入力されたコメントは、位置情報と共に、サーバ 1 5 0 に送信される。

40

【 0 1 3 2 】

ステップ S 1 6 6 0 にて、サーバ 1 5 0 のプロセッサ 1 5 1 は、他ユーザのユーザ端末 2 0 1 A , 2 0 1 B . . . 2 0 1 N のいずれかからのコメントを受信する。

【 0 1 3 3 】

ステップ S 1 6 7 0 にて、サーバ 1 5 0 のプロセッサ 1 5 1 は、コメントを視界画像と

50

して表示するための映像信号を生成し、生成した映像信号をHMD 110を装着したユーザ190のコンピュータ200に送信する。HMD 110のモニタ112は、コンテンツの画像にオーバーラップされたコメントを表示し得る。

【0134】

図17を参照して、他ユーザの端末の制御構造について説明する。図17は、他ユーザのユーザ端末201Aによって実行される処理の一部を表わすフローチャートである。

【0135】

ステップS1710にて、プロセッサ211は、他ユーザの操作に基づいて、モニタ212に表示されている配信サイトにログインする。ステップS1720にて、プロセッサ211は、他ユーザの操作に基づいて、配信を希望するコンテンツの選択を受け付ける。例えば、他ユーザは、ユーザ190が視聴しているコンテンツを選択し得る。ステップS1730にて、プロセッサ211は、コンテンツの配信要求をサーバ150に送信する。

【0136】

ステップS1740にて、プロセッサ211は、サーバ150から映像信号を受信し、その信号に基づく映像をモニタ212に表示する。ステップS1750にて、プロセッサ211は、マウス、キーボード、タッチパネル等の入力インターフェイスを介して、映像に対するコメントの入力を受け付ける。

【0137】

ステップS1760にて、プロセッサ211は、コメントをサーバ150に送信する。サーバ150が、このコメントをHMD 110が接続されたコンピュータ200に送信すると、コメントは、モニタ112に表示される。

【0138】

図18を参照して、ユーザ端末201Aにおける画面の表示態様について説明する。図18は、ユーザ端末201Aのモニタ212に表示される画面の一例を表わす図である。ある局面において、モニタ212は、ユーザ190が装着しているHMD 110のモニタ112に表示されるコンテンツと同じコンテンツを表示する。さらに、モニタ212は、プレイ中のユーザがユーザ190(=ユーザ0001)であることを表わす画像1810と、コメントその送信を促す画像1820とを表示する。画像1810と画像1820とは、例えば、ポップアップ画像である。

【0139】

例えば、ユーザ端末201Aが、モニタ112に表示されているコンテンツの表示を開始すると、モニタ212は、予め定められた時間、画像1810を表示する。別の局面において、ユーザ190がコントローラ160を操作すると、その操作に応答して、画像1810が表示される。この場合、ユーザ端末201Aを使用する他ユーザは、当該操作に応答してシーンが移り変わると、プレイ中のユーザを知ることができる。

【0140】

画像1820は、ある局面において、予め定められた時間ごとに表示される。別の局面において、画像1820は、画像1810と同様に、ユーザ190が何らかの操作を行なったタイミングに応答して表示される。この場合、他ユーザは、ユーザ190の操作に対するコメントの入力タイミングを逸しにくくなるので、例えば図1に示されるように、他ユーザのコメントも速やかにモニタ112に表示される。その結果、ユーザ190もタイムリーなコメントを視認しやすくなる。

【0141】

図19を参照して、モニタ112におけるコンテンツおよびコメントの表示について説明する。図19は、モニタ112に画像を表示するためのデータの生成の流れを概念的に表す図である。

【0142】

状態Aに示されるように、ある局面において、メモリ11は、一部のワーク領域に、モニタ112にコンテンツを表示するための描画データ1910を保持している。コンテンツは、馬オブジェクト101およびロープオブジェクト102を含む。

【 0 1 4 3 】

状態 B に示されるように、メモリ 1 1 は、上記ワーク領域とは異なる別のワーク領域に、他ユーザによって入力されたコメント 1 9 2 1 を表示するための描画データ 1 9 2 0 を保持している。描画データ 1 9 2 0 は、コメント 1 9 2 1 がコンピュータ 2 0 0 において受信された後に生成される。なお、コメント 1 9 2 1 が表示される場所は、HMD 1 1 0 の向きや姿勢に関わらず、モニタ 1 1 2 の一定の場所に維持される。したがって、例えば、馬オブジェクト 1 0 1 が仮想空間 2 において移動することにより、視線方向（仮想カメラ 1 の方向）が動いた場合であっても、コメント 1 9 2 1 は、モニタ 1 1 2 の一定位置に表示されることになる。このような表示のための位置関係は、例えば、モニタ 1 1 2 の表示領域を絶対位置の座標値とし、コメント 1 9 2 1 の表示場所を、当該絶対位置の座標値に関連付けて規定することで維持される。

10

【 0 1 4 4 】

状態 C に示されるように、メモリ 1 1 は、さらに別のワーク領域に、描画データ 1 9 3 0 を保持する。描画データ 1 9 3 0 は、描画データ 1 9 1 0 と描画データ 1 9 2 0 とを構成することにより生成される。プロセッサ 1 0 は、描画データ 1 9 3 0 を HMD 1 1 0 に送信すると、モニタ 1 1 2 は、図 1 の状態 A に示されるような画像を表示する。その他の画像についても同様に、コメントが表示される（図 1 の状態 B、状態 C）。

【 0 1 4 5 】

図 2 0 を参照して、ユーザ端末 2 0 1 における画面の表示態様について説明する。図 2 0 は、ユーザ 1 9 0 によって入力されたコメントが他ユーザのユーザ端末 2 0 1 のモニタ 2 1 2 に表示される画面の一態様を表わす図である。モニタ 2 1 2 は、HMD 1 1 0 のモニタ 1 1 2 に表示されている仮想空間の画像に加えて、画像 2 0 1 0 と、画像 2 0 2 0 とを表示する。画像 2 0 1 0 は、プレイしているユーザ 1 9 0 を表わす。画像 2 0 2 0 は、ユーザ 1 9 0 によって入力されたコメントを表わす。例えば、ユーザ 1 9 0 がコンテンツを楽しんだ後に応答コメントを入力すると、当該応答コメントは、ユーザ 1 9 0 に対してコメントを送った他ユーザに送信される。このように、他ユーザとユーザ 1 9 0 との間でコメントが互いに送られることにより、ユーザ 1 9 0 と他ユーザとの対話が促進され得る。

20

【 0 1 4 6 】

以上より、本開示に係る技術的特徴は、以下のように要約され得る。

30

（第 1 構成） 仮想空間 2 を提供する HMD 1 1 0 における表示を制御するためにサーバコンピュータ 2 0 で実行される方法は、HMD 1 1 0 のユーザ 1 9 0 の操作に応じた映像を表示するための映像信号を HMD 1 1 0 に送信するステップと、サーバコンピュータ 2 0 と通信可能に接続されている一つ以上のユーザ端末 2 0 1 A, 2 0 1 B, 2 0 1 N 等に映像信号を送信するステップと、映像信号に基づいて一つ以上のユーザ端末 2 0 1 A, 2 0 1 B, 2 0 1 N 等に表示される映像に対して与えられる視聴者応答（例えば、コメント 1 0 3, 1 0 4, 1 0 5, 1 0 6 等）を一つ以上のユーザ端末 2 0 1 A, 2 0 1 B, 2 0 1 N 等から受信するステップと、HMD 1 1 0 のモニタ 1 1 2 に視聴者応答を提示させるステップとを含む。

【 0 1 4 7 】

40

（第 2 構成） 上記の構成に加えて、一つ以上のユーザ端末 2 0 1 A, 2 0 1 B, 2 0 1 N 等に映像信号を送信するステップは、一つ以上のユーザ端末 2 0 1 A, 2 0 1 B, 2 0 1 N 等に二次元の画像を表示するための信号を送信することを含む。

【 0 1 4 8 】

（第 3 構成） 上記の構成に加えて、視聴者応答を一つ以上のユーザ端末 2 0 1 A, 2 0 1 B, 2 0 1 N 等から受信するステップは、仮想空間 2 において視聴者応答が提示される場所を指定する位置情報を受信するステップを含む。

【 0 1 4 9 】

（第 4 構成） 上記の構成に加えて、視聴者応答を一つ以上のユーザ端末 2 0 1 A, 2 0 1 B, 2 0 1 N 等から受信するステップは、複数のユーザ端末 2 0 1 A, 2 0 1 B, 2

50

01N等の各々から視聴者応答を受信することを含む。位置情報を受信するステップは、各ユーザ端末201A, 201B, 201N等の位置情報をそれぞれ受信することを含む。モニタ112に視聴者応答を提示させるステップは、各位置情報が同じ位置を示している場合に各視聴者応答を互いにずらして提示させることを含む。

【0150】

(第5構成) 上記のいずれかの構成に加えて、視聴者応答を一つ以上のユーザ端末201A, 201B, 201N等から受信するステップは、複数の視聴者応答を一つ以上のユーザ端末201A, 201B, 201N等から受信することを含む。視聴者応答を提示させるステップは、複数の視聴者応答のうちのいずれかの視聴者応答を他の視聴者応答にオーバーレイ表示することを含む。

10

【0151】

(第6構成) 上記方法は、上記のいずれかの構成に加えて、仮想空間2に提示された視聴者応答に対してユーザによって入力されるユーザ応答をサーバコンピュータ20から受信するステップと、ユーザ応答を表示するための信号を一つ以上のユーザ端末201A, 201B, 201N等に送信するステップとをさらに含む。

【0152】

(第7構成) 上記方法は、上記のいずれかの構成に加えて、仮想空間2に提示された視聴者応答を消去するステップをさらに含む。

【0153】

(第8構成) 上記のいずれかの構成に加えて、視聴者応答を消去するステップは、仮想空間2に提示される画像の変化に応じてコメントを消去するステップを含む。

20

【0154】

(第9構成) 上記方法は、上記のいずれかの構成に加えて、映像信号と視聴者応答とを関連付けて記憶装置に保存するステップをさらに含む。

【0155】

(第10構成) 上記方法は、上記の第9構成に加えて、映像信号に基づく映像を再生するステップと、映像の再生に応じて、当該映像信号に関連付けられた視聴者応答を仮想空間2に提示させるステップとをさらに含む。

【0156】

(第11構成) 上記方法は、上記のいずれかの構成に加えて、HMD110のユーザ190の動きを検出するステップと、動きに連動して、仮想空間2の視界画像をモニタ112に提示させるステップをさらに含む。視聴者応答を提示させるステップは、動きに連動することなく視聴者応答を提示させることを含む。

30

【0157】

以上のようにして、本開示に係る技術によれば、実況者であるユーザ190によって他のユーザ端末201に提供される映像に対して、ユーザ端末201のユーザ(視聴者)がコメントを入力すると、ユーザ190のHMD110が表示する映像内にそのコメントが表示される。例えば、表示領域の端部に、あるいは、仮想空間2に提示されるオブジェクトの向こう側に表示される。あるいは、コメントは、ポップアップ表示され得る。別の局面では、コメントは、ゲームその他のコンテンツの画面の上にオーバーレイ表示され得る。このようにコメントが表示されると、ユーザ190は、その没入感を阻害されることがなく、コメントを確認できる。

40

【0158】

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。

【産業上の利用可能性】

【0159】

本開示に係る技術的特徴は、HMDを用いて仮想空間を提供する技術に適用可能である

50

。

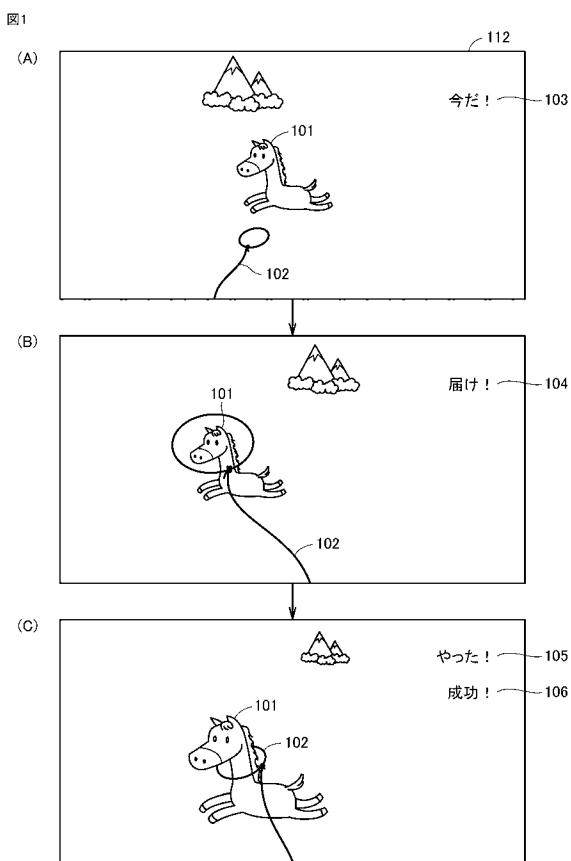
【符号の説明】

【0160】

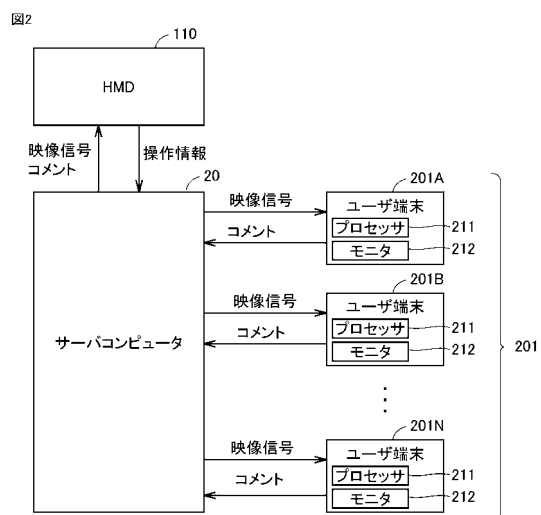
1 仮想カメラ、2 仮想空間、5 基準視線、10, 151, 211 プロセッサ、11, 152 メモリ、12 ストレージ、13 入出力インターフェイス、14, 153 通信インターフェイス、15 バス、19 ネットワーク、20 サーバコンピュータ、21 中心、22 仮想空間画像、23 視界領域、24, 25 領域、26 視界画像、30 グリップ、31 フレーム、32 天面、33, 34, 36, 37 ボタン、38 アナログスティック、100 システム、101 馬オブジェクト、102 ロープオブジェクト、103, 104, 105, 106, 244, 1434, 1921 コメント、112, 212 モニタ、114, 120 センサ、130 モーションセンサ、140 注視センサ、150 サーバ、160 コントローラ、200 コンピュータ、201, 201A, 201B, 201N ユーザ端末。

10

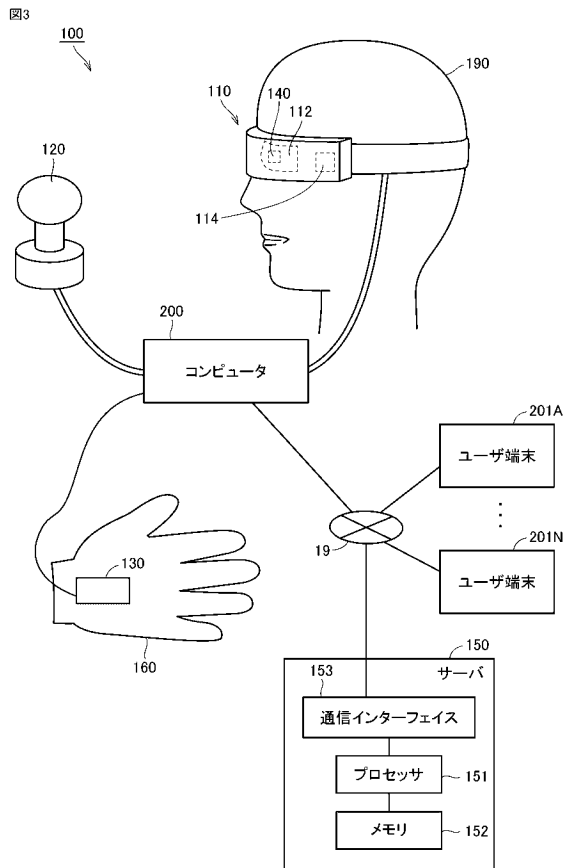
【図1】



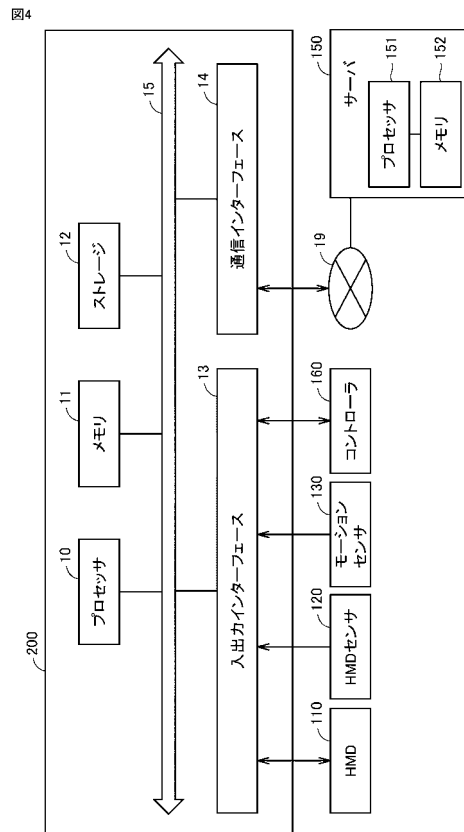
【図2】



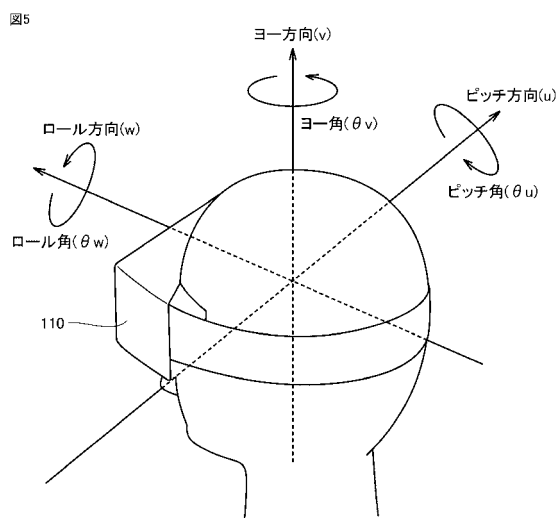
【図 3】



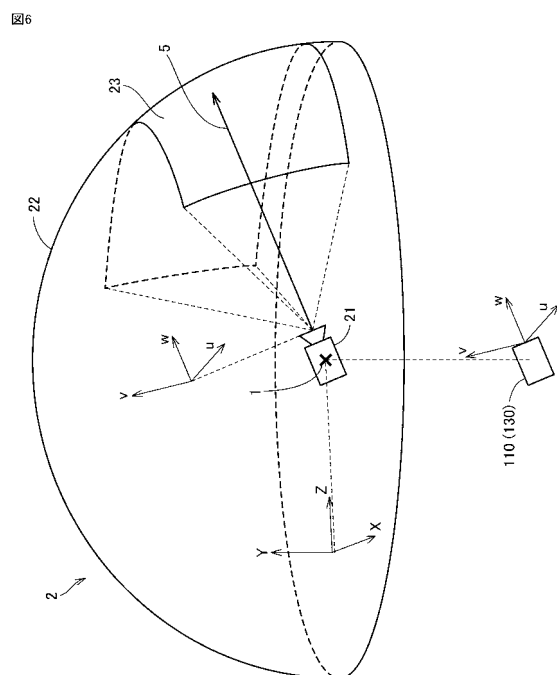
【図 4】



【図 5】

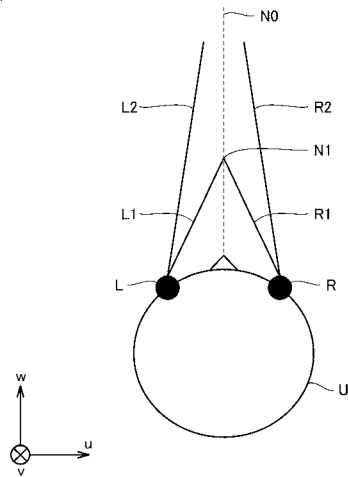


【図 6】



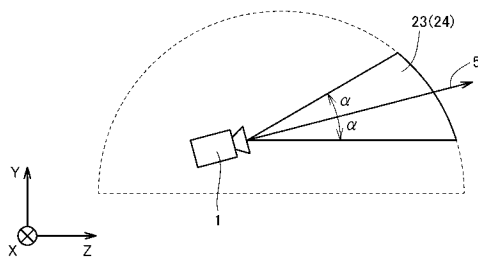
【図 7】

図7



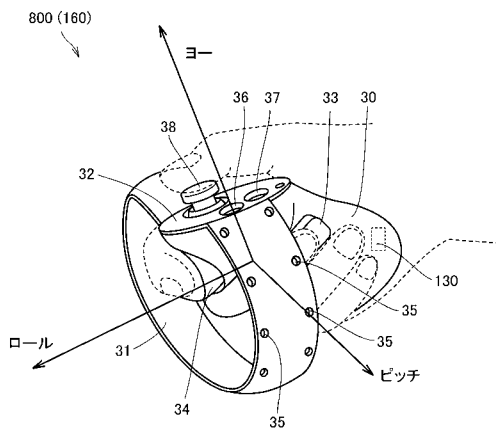
【図 8】

図8



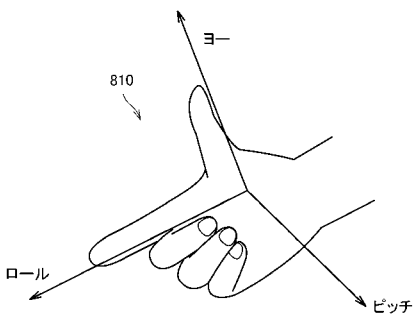
【図 10】

図10



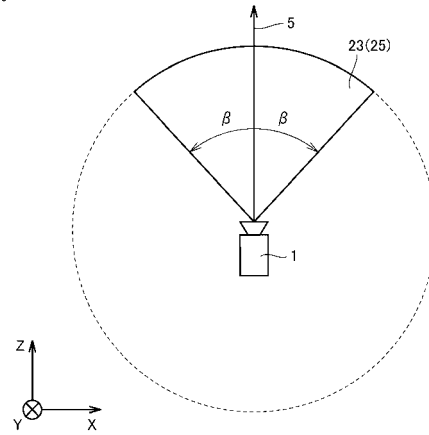
【図 11】

図11



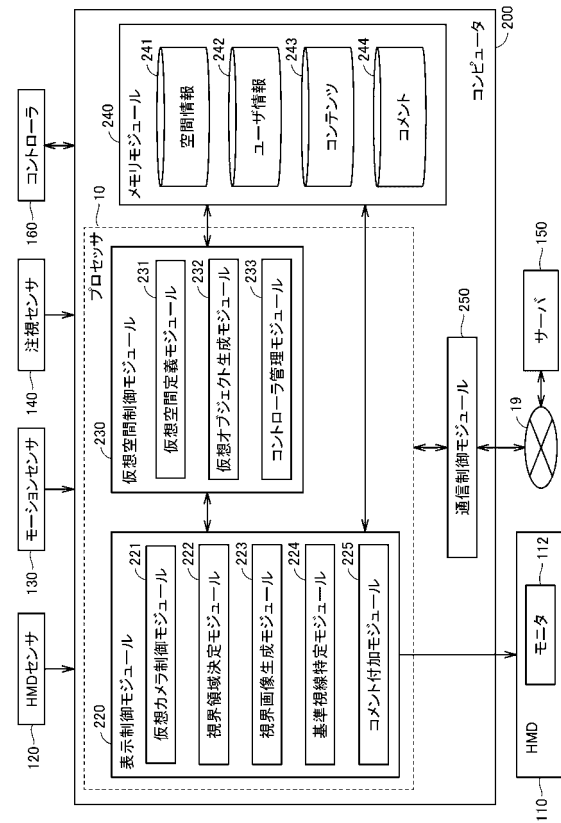
【図 9】

図9

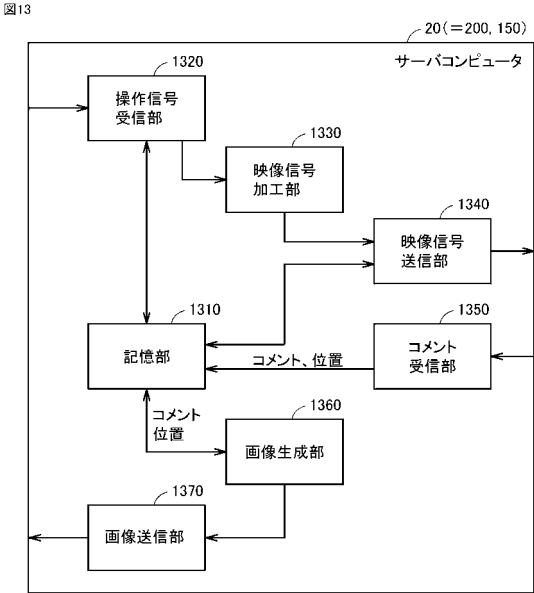


【図 12】

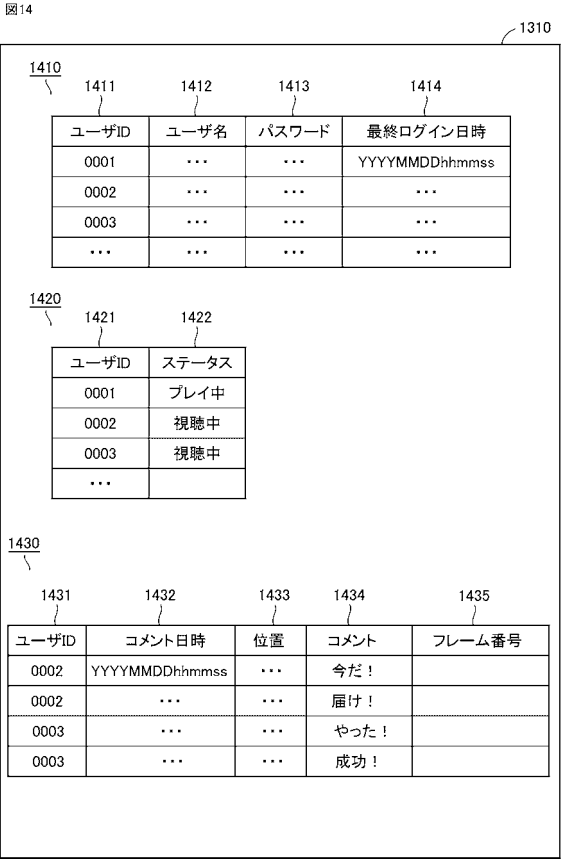
図12



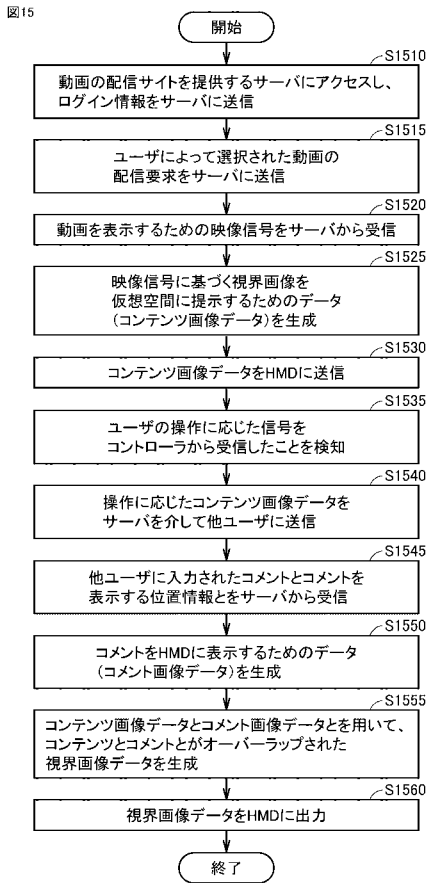
【図 1 3】



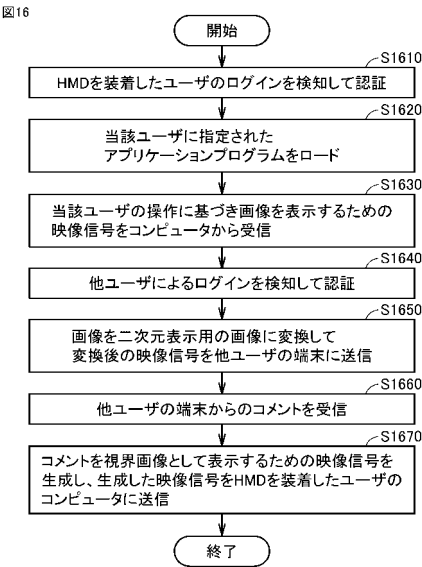
【図 1 4】



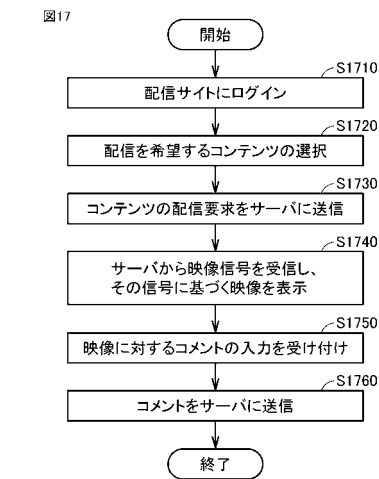
【図 1 5】



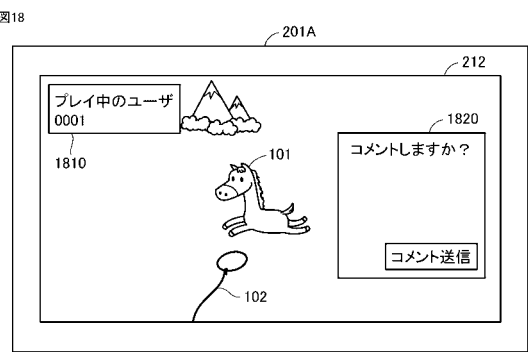
【図 1 6】



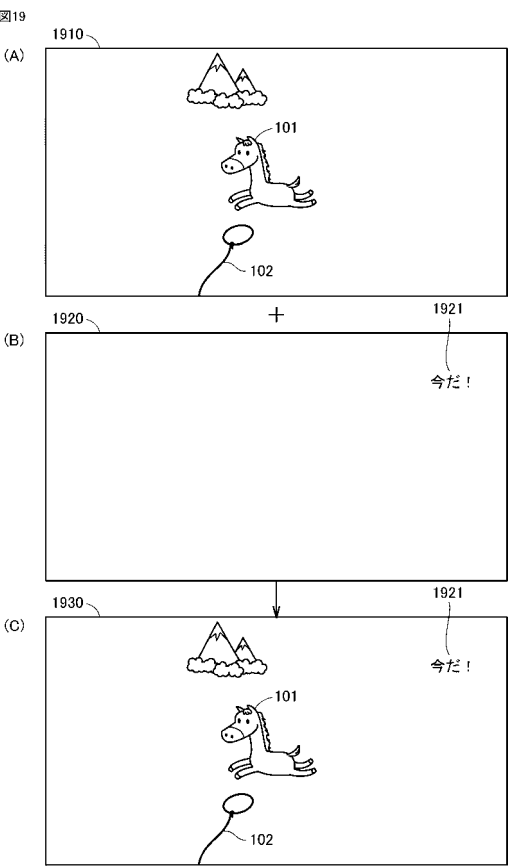
【図 17】



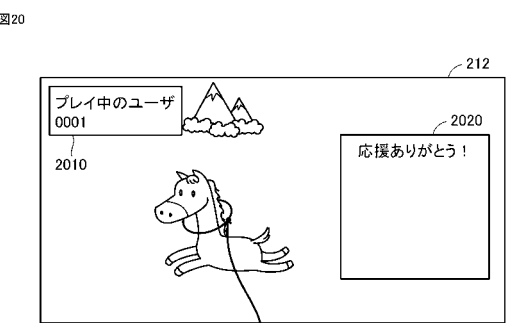
【図 18】



【図 19】



【図 20】



(51) Int.Cl.

テーマコード（参考）

G 0 9 G	5/00	5 5 5 D
G 0 9 G	5/36	5 2 0 M
G 0 9 G	5/00	5 3 0 M
G 0 9 G	5/22	6 3 0 D
G 0 9 G	5/22	6 3 0 Z
G 0 9 G	5/00	5 3 0 T
G 0 9 G	5/00	5 5 0 C
G 0 9 G	5/00	5 1 0 H

Fターム(参考)	5C182	AA02	AA03	AA25	AA26	AB08	AB14	AB35	AC02	AC03	AC13
		AC43	AC46	BA01	BA03	BA04	BA06	BA27	BA29	BA35	BA46
		BA47	BA56	BA75	BC03	BC14	BC22	BC25	BC26	CA02	CB41
		CB42	CB47	CB54	CB55	CB56	CC21	DA41	DA52	DA65	DA68
		FA68									
	5E555	AA25	AA57	AA76	BA20	BA38	BA87	BB20	BB38	BC04	BD01
		BD08	BE17	CA17	CA42	CA44	CB21	CB44	CB65	CB74	CC11
		CC26	DA08	DB25	DB39	DC09	DC11	DC13	DC19	DC21	DC23
		DC72	DD08	FA00							