

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7441442号
(P7441442)

(45)発行日 令和6年3月1日(2024.3.1)

(24)登録日 令和6年2月21日(2024.2.21)

(51)国際特許分類

F I

A 6 3 F	13/428 (2014.01)	A 6 3 F	13/428	
A 6 3 F	13/211 (2014.01)	A 6 3 F	13/211	
G 0 6 F	3/01 (2006.01)	G 0 6 F	3/01	5 1 0
G 0 6 T	19/00 (2011.01)	G 0 6 T	19/00	3 0 0 B
G 0 9 G	5/00 (2006.01)	G 0 9 G	5/00	5 1 0 A

請求項の数 4 (全24頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2020-531282(P2020-531282)
 (86)(22)出願日 令和1年7月11日(2019.7.11)
 (86)国際出願番号 PCT/JP2019/027611
 (87)国際公開番号 WO2020/017440
 (87)国際公開日 令和2年1月23日(2020.1.23)
 審査請求日 令和4年7月5日(2022.7.5)
 (31)優先権主張番号 特願2018-134577(P2018-134577)
 (32)優先日 平成30年7月17日(2018.7.17)
 (33)優先権主張国・地域又は機関
 日本国(JP)

(73)特許権者 518254182
 株式会社UNIVERS
 東京都中央区日本橋蛸殻町一丁目2番
 9号NSビル26-2F
 (74)代理人 230116816
 弁護士 成川 弘樹
 (74)代理人 100174850
 弁護士 大崎 絵美
 (72)発明者 藤川 啓吾
 東京都中央区日本橋蛸殻町一丁目2番
 9号NSビル26-2F 株式会社UN
 IVERS内
 (72)発明者 藤川 駿
 東京都中央区日本橋蛸殻町一丁目2番
 9号NSビル26-2F 株式会社UN
 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 VR装置、方法、プログラム及び記憶媒体

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

HMDと、

前記HMDを装着しているHMD装着者の頭部の位置、向き及び傾きを検出する頭部姿勢検出器と、

前記HMD装着者の任意の基準点を決定する基準点決定器と、

前記HMD装着者の前記頭部の位置と前記基準点との間の距離とその変化を演算する実空間2点間距離演算器と、

前記HMD装着者の頭部の向き及び傾きの検出値に基づいて当該HMD装着者の上下左右の進行方向を決定するHMD装着者進行方向演算器と、

前記頭部の位置と前記基準点との間の距離変化の演算結果に基づいて、VR空間内におけるプレイヤーの位置と移動速度とを演算するプレイヤー位置・移動速度演算器と、

前記HMD装着者進行方向演算部の決定した前記HMD装着者の上下左右の進行方向の演算結果に基づいて前記VR空間内におけるプレイヤーの上下左右の進行方向を演算するプレイヤー進行方向演算器と、

前記プレイヤーの位置と移動速度と上下左右の進行方向との演算結果に対応して前記VR空間内における当該プレイヤーの視野内の景色を変化させるVR景色変換器とを備え、

前記HMD装着者の頭部の位置と基準点との間の距離が近くなれば前記VR空間内のVR景色の変化を速くし、前記頭部の位置と基準点との間の距離が遠くなれば前記VR空間内のVR景色の変化を遅くし、スピード感を表現するスピード線であって、前記VR空間

内のプレーヤーの移動速度に対応した長さや速さ、出現密度を変えたスピード線を前記VR空間内に重畳して表示し、前記スピード線を、前記VR空間内でのプレーヤーの移動速度を反映させた速度で、前記VR空間内のプレーヤーに向かって来るように移動させることを特徴とするVR装置。

【請求項2】

HMDを装着している装着者の頭部の位置、向き及び傾きを検出するステップと、
前記HMD装着者の任意の基準点を決定するステップと、
前記HMD装着者の前記頭部の位置と前記基準点との間の距離とその変化を演算するステップと、

前記HMD装着者の頭部の向き及び傾きの検出値に基づいて当該HMD装着者の上下左右の進行方向を演算するステップと、

前記HMD装着者の頭部の位置と前記基準点との間の距離変化の演算結果に基づいて、VR空間内におけるプレーヤーの位置と移動速度とを演算するステップと、

前記HMD装着者の上下左右の進行方向の演算結果に基づいて前記VR空間内におけるプレーヤーの上下左右の進行方向を演算するステップと、

前記プレーヤーの位置と移動速度と上下左右の進行方向との演算結果に対応して前記VR空間内における当該プレーヤーの視野内の景色を変化させるステップとを有し、

前記HMD装着者の頭部の位置と基準点との間の距離が近くなれば前記VR空間内のVR景色の変化を速くし、前記頭部の位置と基準点との間の距離が遠くなれば前記VR空間内のVR景色の変化を遅くし、スピード感を表現するスピード線であって、前記VR空間内のプレーヤーの移動速度に対応した長さや速さ、出現密度を変えたスピード線を前記VR空間内に重畳して表示し、前記スピード線を、前記VR空間内でのプレーヤーの移動速度を反映させた速度で、前記VR空間内のプレーヤーに向かって来るように移動させることを特徴とするVR方法。

【請求項3】

MHDを装着している装着者の頭部の位置、向き及び傾きを検出する処理ステップと、
前記HMD装着者の任意の基準点を決定する処理ステップと、
前記HMD装着者の前記頭部の位置と前記基準点との間の距離とその変化を演算する処理ステップと、

前記HMD装着者の頭部の向き及び傾きの検出値に基づいて当該HMD装着者の上下左右の進行方向を演算する処理ステップと、

前記HMD装着者の頭部の位置と前記基準点との間の距離変化の演算結果に基づいて、VR空間内におけるプレーヤーの位置と移動速度とを演算する処理ステップと、

前記HMD装着者の上下左右の進行方向の演算結果に基づいて前記VR空間内におけるプレーヤーの上下左右の進行方向を演算する処理ステップと、

前記プレーヤーの位置と移動速度と上下左右の進行方向との演算結果に対応して前記VR空間内における当該プレーヤーの視野内の景色を変化させる処理ステップとを有し、

前記HMD装着者の頭部の位置と基準点との間の距離が近くなれば前記VR空間内のVR景色の変化を速くし、前記頭部の位置と基準点との間の距離が遠くなれば前記VR空間内のVR景色の変化を遅くし、スピード感を表現するスピード線であって、前記VR空間内のプレーヤーの移動速度に対応した長さや速さ、出現密度を変えたスピード線を前記VR空間内に重畳して表示し、前記スピード線を、前記VR空間内でのプレーヤーの移動速度を反映させた速度で、前記VR空間内のプレーヤーに向かって来るように移動させることを特徴とするVRプログラム。

【請求項4】

請求項3に記載のVRプログラムを記憶した記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、VR酔いを防止できるVR装置、方法、プログラム及び記憶媒体に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、HMD（ヘッド・マウント・ディスプレイ）をユーザーに装着させ、3D画像を見せることによって臨場感に優れ、没入感を増すVRゲームが開発され市場に提供されている。

【0003】

ところが、HMDの装着によりユーザーが現実の周囲の様子を見ることができなくなり、ディスプレイ内の3D画像に没入しその映像の中に自分も存在するような錯覚を起し、ユーザーの体や頭は現実には傾いたり高速で動いたりしていないのに脳は高速で動いたり傾いたりしていると認識し、その感覚の開離によっていわゆるVR酔いをもたらすことが問題点として指摘されている。このVR酔いの問題は、VRゲームだけでなく、HMDを装着してインタラクティブなVR動画を視聴するVR装置全般において広く指摘されている。

10

【0004】

このVR酔いに関しては、

- ・視覚と体感の不一致により引き起こされる、
- ・おもな症状は胃のむかつき、吐き気、頭痛などが挙げられる、
- ・船酔いや車酔いなどの乗り物酔いに近い症状である、
- ・VR酔い対策にはソフトウェア側での対応が必要である、

等が指摘されている。

20

【0005】

そこで、VR酔いの防止に関して、例えば、特開2018-085137号公報（特許文献1）、特開2018-072992号公報（特許文献2）、特開2016-031439号公報（特許文献3）、再表2016/017245号公報（特許文献4）、再表2015/107817号公報（特許文献5）、特開平12-339490号公報がある。

【0006】

これらは、VR酔い防止また軽減のために種々の対策を提案しているが、HMDを装着しているユーザーの頭部と手の座標を監視し、その動く速さや加速度、向き、また移動距離を求めてHMD内の3D動画内でのプレイヤーの動きに反映させる技術を開示しているものはない。

30

【0007】

近年、VRゲームにおいてVR酔いを防ぐために、ある地点からある地点へワープする移動方法が多く採用されている。このワープ移動を採用すれば、ある地点から別のある地点までの空間を自由自在に空を飛んだり、自由に走り回ったりできず、HMD装着者にとって空間移動を体感できず、現実感が損なわれる問題点もあった。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0008】**

【文献】特開2018-085137号公報

【文献】特開2018-072992号公報

【文献】特開2016-031439号公報

【文献】再表2016/017245号公報

【文献】再表2015/107817号公報

【文献】特開平12-339490号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0009】**

本発明は、上記従来技術の課題に鑑みてなされたもので、HMDを装着しているユーザーの少なくとも頭部と手の動きを監視し、移動方向、移動距離、移動速度、加速度を検出し、HMD内に表示される3D動画内でのプレイヤーから見える景色の変化に反映させる

50

ことによって、HMDを装着しているユーザーの自律的な動きを3D動画中のプレイヤーから見た景色の変化と連動させ、VR酔いを防止できるVR装置、方法、プログラム及びそれを記憶した記憶媒体を提供することを目的とする。

【0010】

より具体的に例示して説明すれば、ヘッドトラッキングとハンドトラッキングをフルに使い、HMDを装着しているユーザーの実際のジェスチャーを最大限に活用し、そのユーザー（HMD装着者）が腕を振って前に進むジェスチャーをすればそのジェスチャーを認識して3D動画内のプレイヤーが前に進むようにVR動画を展開させることにより、VR動画でありながらユーザーの現実のジェスチャーとVR動画の展開とをマッチさせ、ユーザーのVR酔いを防止できるVR装置、方法、プログラム及びそれを記憶した記憶媒体を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明は、HMDと、前記HMDを装着している装着者の頭部の位置、向き及び傾きを検出する頭部姿勢検出器と、前記HMD装着者の少なくとも片手の位置、移動速度・加速度を検出する手の位置・速度・加速度検出器と、前記HMD装着者の移動方向と移動速度を演算するHMD移動方向・速度演算器と、前記HMD装着者の移動方向と移動速度の演算結果を入力し、VR空間内におけるプレイヤーの移動方向と移動速度を演算するプレイヤー移動方向・速度演算器と、前記プレイヤーの移動方向と移動速度との演算結果に基づき、前記VR空間内における当該プレイヤーの視野内の景色を変化させるVR景色変化器とを備えたVR装置を特徴とし、またこのVR装置によるVR方法、このVR装置が実行するVRプログラム及びその記憶媒体を特徴とする。

20

【0012】

また本発明は、HMDと、前記HMDを装着している装着者の頭部の位置、向き及び傾きを検出する頭部姿勢検出器と、前記HMD装着者の少なくとも片手の位置を検出する手の位置検出器と、前記HMD装着者の任意の点を決定する任意点決定器と、前記HMD装着者の前記手の位置と前記任意の点との間の距離を演算する実空間2点間距離演算器と、前記手の位置と前記任意の点との距離の演算結果に基づいて、VR空間内におけるプレイヤーの位置と移動速度とを演算するプレイヤー位置・移動速度演算器と、前記プレイヤーの位置と移動速度との演算結果に基づき、前記VR空間内における当該プレイヤーの視野内の景色を変化させるVR景色変化器とを備えたVR装置を特徴とし、またこのVR装置によるVR方法、このVR装置が実行するVRプログラム及びその記憶媒体を特徴とする。

30

【0013】

また本発明は、HMDと、前記HMDを装着している装着者の頭部の位置、向き及び傾きを検出する頭部姿勢検出器と、前記HMD装着者のシューティング操作を検出するシューティング操作検出器と、前記シューティング操作を検出して、VR空間内でのシューティングターゲットを決定するターゲット検出器と、前記HMD装着者の手の引き戻し動作と引き戻し距離を検出する引き戻し操作検出器と、前記HMD装着者の引き戻し動作と引き戻し距離の検出結果に基づき、VR空間内で前記シューティングターゲットをプレイヤー側に引き寄せた距離を演算する引き寄せ距離演算器と、前記VR空間内で、前記引き寄せた距離に応じて前記シューティングターゲットが前記プレイヤー側に近づくように当該プレイヤーの視野内の景色を変化させるVR景色変化器とを備えたVR装置を特徴とし、またこのVR装置によるVR方法、このVR装置が実行するVRプログラム及びその記憶媒体を特徴とする。

40

【0014】

さらに本発明は、HMDと、前記HMDを装着している装着者の頭部の位置と向きを検出する頭部姿勢検出器と、前記HMD装着者の少なくとも片手のボタンやジェスチャー等の入力を検出する入力検出器と、前記HMD装着者の向きと前記片手のボタンやジェスチャー等の入力時間を検出し、VR空間内においてプレイヤーの上昇方向と上昇速度を演算する上昇動作演算部と、前記VR空間内で、前記プレイヤーの上昇方向と上昇速度に応じ

50

て当該プレーヤーの視野内の景色を変化させるVR景色変換器とを備えたVR装置を特徴とし、またこのVR装置によるVR方法、このVR装置が実行するVRプログラム及びその記憶媒体を特徴とする。

【0015】

さらに、上記VR装置、方法及びプログラムの発明においては、スピード感を表現する効果線を前記VR空間内に重畳して表示させることができる。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、HMD装着者の手の振りと振る速度でVR動画中のプレーヤーの移動方向と速度を決め、VR動画内でプレーヤーがその移動方向にその速度で移動しているように表現することができ、これによってHMD装着者の意思と動作に対応してVR動画を展開、進行させることができ、VR酔いを効果的に予防できる。

10

【0017】

また本発明によれば、HMDの装着者が頭を低くして手に近づけるとVR動画中の景色が速く進み、頭から手を離して両者間の距離を離すとVR動画中の景色の進みが遅くなり、乗馬中の騎手やオートバイ、自転車を運転しているライダー、スキーヤー、スノーボーダー、サーファーらの実際の運転、運動感覚に近い感覚をHMD装着者に与えることができ、VR酔いを効果的に防止できる。

【0018】

また本発明によれば、コントローラでシュートして動画内のターゲットを定め、その状態で装着者がその手で引き戻す動作をすることで、VR動画内でプレーヤーは特定されたターゲットを手を動かした距離に応じた速さで引き寄せることができ、HMD装着者の意図や動作に応じた動きをVR動画内のプレーヤーに行わせることができ、VR酔いを効果的に防止できる。

20

【0019】

また本発明によれば、HMD装着者がボタンなどの任意のトリガーを入力し、その入力の持続時間によってVR動画内での空中を飛んでいるプレーヤーから見える景色の移動を速くさせたりゆっくりさせたりでき、HMD装着者の動作や意思に応じてVR動画内のプレーヤーから見える景色を変化させることができ、VR酔いを効果的に防止できる。

【0020】

さらに本発明によれば、VR動画内でプレーヤーの視点から見た変化の速さと方向、向きに応じた移動速度と方向、向きにスピード感を表示する効果線を表示させることにより、装着者にリアルなスピード感や方向感覚を与えることができ、VR酔いをいっそう効果的に防止できる。

30

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明の第1～第4の実施の形態のVRゲーム装置のハードウェア構成を示すブロック図。

【図2】本発明の第1の実施の形態のVRゲーム装置の機能構成を示すブロック図。

【図3】上記実施の形態のVRゲーム装置におけるゲームエンジンの機能構成を示すブロック図。

40

【図4】上記実施の形態のVRゲーム装置の処理手順のフローチャート。

【図5】上記実施の形態のVRゲーム装置によりHMD内に表示される3D画面の一例を示す説明図。

【図6】本発明の第2の実施の形態のVRゲーム装置の機能構成を示すブロック図。

【図7】上記実施の形態のVRゲーム装置の処理手順のフローチャート。

【図8】本発明の第3の実施の形態のVRゲーム装置の機能構成を示すブロック図。

【図9】上記実施の形態のVRゲーム装置におけるゲームエンジンの機能構成を示すブロック図。

【図10】上記実施の形態のVRゲーム装置の処理手順のフローチャート。

50

【図 1 1】上記実施の形態の V R ゲーム装置により H M D 内に表示される 3 D 画面の一例を示す説明図。

【図 1 2】本発明の第 4 の実施の形態の V R ゲーム装置の機能構成を示すブロック図。

【図 1 3】上記実施の形態の V R ゲーム装置におけるゲームエンジンの機能構成を示すブロック図。

【図 1 4】上記実施の形態の V R ゲーム装置の処理手順のフローチャート。

【図 1 5】上記実施の形態の V R ゲーム装置により H M D 内に表示される 3 D 画面の一例を示す説明図。

【図 1 6】本発明の第 5 の実施の形態の V R ゲーム装置のブロック図。

【図 1 7】上記第 5 の実施の形態の V R ゲーム装置の機能構成を示すブロック図。

10

【図 1 8】上記第 5 の実施の形態の V R ゲーム装置の処理手順のフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、本発明の実施の形態を図に基づいて詳説する。なお、本明細書中では、「プレイヤー」とは H M D 内のディスプレイに投影されている 3 D 動画中で仮想のプレー主体であり、その主体から見える景色の変化が V R ゲーム動画に反映される。通常はプレイヤーの視線は画面中央に設定される。また「ユーザー」とは H M D を装着して V R ゲーム動画を楽しむ人であり、「H M D 装着者」または「装着者」と称することもある。その装着者が行うジェスチャーは V R ゲーム動画中のプレイヤーの動作に反映される。「H M D」とは正式には「ヘッド・マウンテッド・ディスプレイ」であり、「ヘッド・マウント・ディスプレイ」と呼ばれることもあるデバイスであり、内部に立体視ディスプレイを備え、装着者に V R ゲームを立体視させることができる。さらに、本明細書中で「V R ゲーム」と称するソフトウェアは、3 D V R ゲームだけではなく、H M D 装着者に動画を立体的に見せることができるユーザーインタラプティブなすべての 3 D コンテンツを包含するものとする。

20

【0023】

さらに、以下では V R ゲーム装置、方法、プログラムの実施の形態について説明するが、本発明は V R ゲーム装置等に限定されるものではなく、広く V R 装置、方法、プログラムに適用することができる。例えば、H M D を装着しているユーザーの少なくとも頭部と手の動きを監視し、移動方向、移動距離、移動速度、加速度等を検出し、H M D 内に表示される 3 D 動画内でのプレイヤーから見える景色の変化に反映させる機能を備えた V R 装置、方法、プログラムによれば、H M D を装着しているユーザーの自律的な動きを 3 D 動画中のプレイヤーから見た景色の変化と連動させることができ、H M D 装着者の自律的な動きが 3 D 動画中のプレイヤーから見た景色の変化と連動するようになれば、V R 動画でありながらユーザーの現実のジェスチャーが V R 動画の展開にマッチし、車を運転しているドライバーは車酔いをしにくいように、V R 動画を操作している H M D 装着者が V R 酔いしにくくなるのである。

30

【0024】

[第 1 の実施の形態]

本発明の第 1 の実施の形態は、H M D 装着者の手の振りと振る速度で動画中のプレイヤーの移動方向と速度を計算し、H M D に表示される V R ゲーム動画内でプレイヤーがその移動方向にその速度で移動しているように当該 V R ゲーム動画を展開、進行させることができ、これによって H M D 装着者の意思と動作に V R ゲーム動画の展開、進行をマッチさせ、V R 酔いを効果的に予防できる V R ゲーム装置、方法及びプログラムである。

40

【0025】

図 1 は第 1 の実施の形態の V R ゲーム装置のブロック図を示し、本 V R ゲーム装置は、インサイドアウト方式で自身の位置、姿勢、向きをトラッキングするカメラを備え、また加速度、角速度、地磁気の 9 軸センサを内蔵した H M D 1 と、H M D 装着者が左右の手それぞれに持って V R ゲーム動画の進行、展開を操作する、6 軸センサを内蔵したコントローラ 2 R、2 L と、V R ゲームを実行したり V R 映像を再生したりする V R ゲーム実行装

50

置 3 とで構成される。この VR ゲーム実行装置 3 は、VR ゲームに特化された VR ゲーム機、種々の VR ゲームソフトを実行する PC、特定の VR ゲーム専用のゲームマシンなど、VR ゲームや VR ゲーム動画を再生し HMD 1 に出力できるスタンドアローン、汎用のすべての VR 画像処理機能を備えたコンピュータ機器を含むものである。

【0026】

HMD 1 については、現在市販されている VR ゲーム動画表示ができる複数種の機器のいずれをも採用することもできる。この明細書では、Windows Mixed Reality の HMD 1 を例示して説明する。コントローラ 2 L, 2 R も同様であり、タッチパッド、アナログスティック、トリガーボタンを装備し、リング状のトラッキング LED マーカーを備えている。そして HMD 1 には装着者の頭部の三次元空間座標（前後、左右、上下の 3 方向）を検出できるインサイドアウト方式の 6 DOF トラッキングシステム 101 が内蔵されている。また 3 軸加速度センサーと頭部の方位角度、上下角度、傾き角度を検出できる 3 軸ジャイロセンサーと地磁気センサーからなる 9 軸センサー 102 も備えている。6 DOF トラッキングシステム 101 及び 9 軸センサー 102 の検出信号は VR ゲーム実行装置 3 に出力する。コントローラ 2 R, 2 L も 6 軸センサ 2 R 1, 2 L 1 を備えている。そしてコントローラ 2 R, 2 L の操作信号、またそれらの 6 軸センサ 2 R 1, 2 L 1 の検出信号は Bluetooth（登録商標）通信にて VR ゲーム実行装置 3 の Bluetooth（登録商標）受信器（図示せず）に送信される。なお、コントローラ 2 R, 2 L と VR ゲーム実行装置 3 との信号通信は Bluetooth（登録商標）に限るものではなく、他の有線通信や無線通信技術を採用してもよい。また HMD 1 の 6 DOF トラッキングシステム 101 はコントローラ 2 R, 2 L の位置をトラッキング LED マーカーを認識して、コントローラ 2 R, 2 L の三次元空間座標（前後、左右、上下の 3 方向）を検出できる。

【0027】

図 2 に本実施の形態の VR ゲーム装置の機能構成を示している。これは主にゲーム実行装置 3 の内部での処理機能を示したものである。HMD 1 の 6 DOF トラッキングシステム 101、また 9 軸センサ 102 からのセンサ信号を入力する HMD センサ信号受信部 11、HMD 装着者の頭部の座標、装着者の顔の向いている方位角、上下角を計算する HMD 位置・方位角・上下角計算部 12 を備えている。

【0028】

また、コントローラ 2 R, 2 L からの操作信号と 6 軸センサ信号を受信するコントローラ信号受信部 13、コントローラ 2 R, 2 L それぞれのトラッキング LED マーカー情報、6 軸センサ信号を用いてコントローラの位置を演算するコントローラ位置演算部 14、コントローラ加速度を演算するコントローラ加速度演算部 15、コントローラ加速度をあらかじめ与えてある閾値と比較する加速度・閾値比較部 16、コントローラ 2 R, 2 L の 6 軸センサ信号から HMD 装着者の腕振り持続時間を計算する腕振り持続時間計算部 17、HMD 装着者の腕振り速度を計算する腕振り速度計算部 18 を備えている。

【0029】

さらに、これら HMD 位置・方位角・上下角計算部 12、腕振り持続時間計算部 17、腕振り速度計算部 18 の計算結果を入力し、VR ゲーム内のプレイヤーの現在位置、移動方向、移動速度、移動距離を計算するプレイヤー位置・移動方向・移動距離・速度計算部 19、そしてプレイヤー位置・移動方向・移動距離・速度計算部 19 の計算した移動速度を入力し、その移動速度に対応した長さや速さ、出現密度を変えたスピード線を作成するスピード線作成部 110 を備えており、このプレイヤー位置・移動方向・移動距離・速度計算部 19 の計算結果とスピード線作成部 110 の作成したスピード線とは VR ゲームを実行しているゲームエンジン 20 に出力される。

【0030】

このゲームエンジン 20 は VR ゲームを進行・展開させるコンピュータであり、プレイヤーの位置・移動方向・移動距離・速度計算部 19 の計算結果を入力して VR ゲームを進行させ、VR ゲームの 3D 動画を HMD 1 に出力して表示させる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 1 】

さらに説明すれば、図3のブロック図に示すように、ゲームエンジン20はプレイヤー位置、姿勢、向き設定部21、VR映像生成部22、スピード線描画部23、画像重畳部24そして立体映像を作成する描画エンジン25を備え、描画エンジン25の映像信号をHMD1に出力して3D表示させる構成である。

【 0 0 3 2 】

次に、図4のフローチャートを用いて、第1の実施の形態のVRゲーム装置の処理手順を説明する。この処理手順はそれを実現するVRゲーム方法及びプログラムの説明でもある。この図4のフローチャートの処理はシステムの処理速度に応じ、所定の周期で繰り返し実行される。HMD1の6DOFトラッキングシステム101はコントローラ2R, 2Lの位置をトラッキングし、コントローラ2R, 2Lの座標を決定する(ステップST1, ST3)。

10

【 0 0 3 3 】

HMD装着者がコントローラ2R, 2Lを握っている手を前後に振ることで、そのジェスチャーで発生するコントローラ2R, 2Lの加速度を計算し、その加速度をあらかじめ登録している閾値と比較する(ステップST5, ST7)。この比較においてNOであるならば何もしないでリターンする。

【 0 0 3 4 】

計算した加速度が閾値よりも大きくてYESである場合には加速度値を保持し、また腕振り持続時間を計時して保持する(ステップST9)。続いてHMD1の正面の向きを求め(ステップST11)、またプレイヤーの移動速度を計算し(ステップST13)、VRゲーム動画内でのプレイヤーの移動方向と移動距離を計算する(ステップST15)。そしてプレイヤーの移動速度に応じたスピード線を作成し(ステップST17)、これら移動方向、移動距離、移動速度に基づいてVRゲーム動画を展開させ、同時に動画中にスピード感を示すスピード線を重畳し、これをHMD1に3D表示する(ステップST19)。

20

【 0 0 3 5 】

こうして本実施の形態のVRゲーム装置、方法及びプログラムによれば、ゲームエンジン20によるVRゲームの展開時に、HMD1の方位や上下方向の角度と、HMD装着者の手の動きから当該装着者の意図する移動方向、移動距離、移動速度を読み取り、それらをVRゲーム内のプレイヤーから見たVRゲーム動画の展開に反映させる。すなわち、装着者が腕を長い時間に渡り速く振り続けるならばプレイヤー視点から見たVRゲーム動画中の景色の変化も速くしてプレイヤーがHMD装着者の意図した方向に意図した速さで走ったり飛んだりするように見せることができ、これによって、HMD1の装着者自身の意図した動きにマッチしてVRゲーム動画を展開させることができ、例えば自動車を運転しているドライバーは車酔いをしないのと同様に、HMD装着者の意図した動きにマッチしてVRゲーム中のプレイヤーが動いているように当該VRゲームを展開させることができ、VR酔いを防止することができる。

30

【 0 0 3 6 】

図5にはVRゲームの一画面30を示している。HMD装着者の人物像31は説明のために重畳したものであり、この場合、HMD装着者がコントローラ2R, 2Lを持って速く走るジェスチャーをしているところである。しかし、この人物像31は実際のVRゲームの画面30に表示されるものではない。HMD装着者がコントローラ2R, 2Lを持って速く走るジェスチャーをしているとき、VRゲーム画面30ではプレイヤーの移動速度に変換し、その移動速度でプレイヤーが前方に進んでいるように見せるため、画面30内の景色32がプレイヤーの方に速く近づいてくるように展開される。同時に、この実施の形態ではその移動スピードをより実感させるための効果線としてスピード線33を表示させ、このスピード線33が画面30の中央に立っている想定プレイヤーに向かって来るように移動させる。そしてそのスピード線33の移動速度はプレイヤーの移動速度を反映させた速度になる。これは、例えば降雪中や降雨中に列車に乗って外を見ている乗客を想

40

50

定すれば、列車速度が速ければ雪片や雨滴は移動方向の後方斜め下に落ちてゆき、さらに速くなれば水平後方近くに飛んでゆくように見えるが、列車速度が遅ければ雪片や雨滴は真下近くに落ちてゆくように見える状況と共通する。

【 0 0 3 7 】

なお、本実施の形態において、プレーヤーの動く速さを反映させた効果線としてスピード線をVRゲーム動画中に表示させることにより、VRゲーム展開に現実感を増加させることができるが、このスピード線は必要でなければ表示せず、プログラムをシンプル化してもよい。

【 0 0 3 8 】

また、HMD 1 やコントローラ 2 R , 2 L については、本実施の形態では Windows Mixed Reality 準拠のデバイスを例示したが、現在入手できる他のHMD やコントローラを利用することもでき、PC やゲーム機、スマートフォンをVRゲーム実行機として必要としない、いわゆるスタンドアロン型または一体型のHMDを利用することもできる。さらに、手持ちのコントローラ 2 R , 2 L については、HMD 装着者の手にはめるグローブ型のコントローラを採用することもでき、さらにはHMD 装着者の手そのものの動きをセンシングする手段を採用することもできる。これらグローブ型コントローラや実際の手の動きをセンシングする手段を採用した場合、HMD 装着者の手そのもの前後、左右、上下方向の動き、また動く速度を検出して、装着者の意図するジェスチャーとしてVRゲームエンジンに取り込み、上記実施の形態のようにVRゲーム内のプレーヤーから見たVRゲーム空間の変化に反映させることができる。

【 0 0 3 9 】

上記第 1 の実施の形態はVRゲーム装置、方法、プログラム及び記憶媒体に関連して説明したが、本実施の形態に適用している技術的思想は、広くVR技術に採用できるものである。すなわち、HMD と、HMD を装着している装着者の頭部の位置、向き及び傾きを検出する頭部姿勢検出器と、HMD 装着者の少なくとも片手の位置、移動速度・加速度を検出する手の位置・速度・加速度検出器と、HMD 装着者の移動方向と移動速度を演算するHMD 移動方向・速度演算器と、HMD 装着者の移動方向と移動速度の演算結果を入力し、VR空間内におけるプレーヤーの移動方向と移動速度を演算するプレーヤー移動方向・速度演算器と、プレーヤーの移動方向と移動速度との演算結果に基づき、VR空間内における当該プレーヤーの視野内の景色を変化させるVR景色変換器とを備えたVR装置、そしてこのVR装置によるVR方法、このVR装置が実行するVRプログラム及びその記憶媒体に適用できる。

【 0 0 4 0 】

[第 2 の実施の形態]

次に、本発明の第 2 の実施の形態のVRゲーム装置、方法及びプログラムについて説明する。第 2 の実施の形態は、HMD 1 の装着者が頭を低くして手に近づけるジェスチャーをすればVRゲーム動画中のプレーヤーの移動速度を速くなり、逆に頭を手から離すジェスチャーをすれば遅くなる動画展開をさせることを特徴とする。つまり、HMD 1 と任意の基準点（例えばコントローラ 2 R , 2 L の位置や乗り物オブジェクトなど）との距離を検出し、両者間の距離が近づけばVRゲーム中のプレーヤーの移動速度を速くし、逆にHMD 1 と任意の基準点（例えばコントローラ 2 R , 2 L や乗り物オブジェクトなど）との距離が遠くなればVRゲーム中のプレーヤーの移動速度を遅くする点に特徴がある。この実施の形態は、VRゲームとして馬、オートバイ、自転車等のレーシングゲーム、スキー、スノーボード、サーフィン等の乗り物ゲーム等のVRのVR酔い防止に有効である。

【 0 0 4 1 】

第 2 の実施の形態のシステム構成は図 1 に示した第 1 の実施の形態と同様であり、HMD 1 と、コントローラ 2 R , 2 L と、VRゲームを実行したりVR映像を再生したりするVRゲーム実行装置 3 とで構成される。

【 0 0 4 2 】

図 6 に本実施の形態のVRゲーム装置の機能構成を示している。これは主にVRゲーム

実行装置 3 の内部での処理機能を示したものである。HMD 1 の 6 D O F トラッキングシステム 1 0 1、また 9 軸センサー 1 0 2 からのセンサ信号を入力する HMD センサ信号受信部 1 1、HMD 装着者の頭部の座標と顔の向いている方位角とを計算する HMD 座標・方位角計算部 1 2 1 を備えている。

【 0 0 4 3 】

また、コントローラ 2 R、2 L からの操作信号と 6 軸センサ 2 R 1、2 L 1 のセンサ信号を受信するコントローラ信号受信部 1 3、コントローラ 2 R、2 L それぞれのトラッキング LED マーカー情報、6 軸センサ 2 R 1、2 L 1 のセンサ信号を用いてコントローラの位置を演算するコントローラ位置演算部 1 4、これら HMD 位置・方位角計算部 1 2 1 とコントローラ位置演算部 1 4 の計算結果を入力し、VR ゲーム内のプレイヤーの現在位置、移動方向、移動速度、移動距離を計算するプレイヤー位置・移動方向・移動距離・速度計算部 1 9 1、そしてプレイヤー位置・移動方向・移動距離・速度計算部 1 9 1 の計算した移動速度を入力し、移動速度に対応した長さや速さ、出現密度を変えたスピード線を作成するスピード線作成部 1 1 0 を備えており、このプレイヤー位置・移動方向・速度・距離計算部 1 9 1 の計算結果とスピード線作成部 1 1 0 の作成したスピード線とを、VR ゲームを実行しているゲームエンジン 2 0 に出力する。

【 0 0 4 4 】

図 7 にプレイヤー位置・移動方向・移動距離・速度計算部 1 9 1 とスピード線作成部 1 1 0 との処理手順を示す。この処理手順はそれを実現する VR ゲーム方法及びプログラムの説明でもある。HMD 1 の 6 D O F トラッキングシステム 1 0 1 はコントローラ 2 R、2 L の位置をトラッキングしてコントローラの位置座標を決定する等により、任意の基準座標を決定する (ステップ S T 1 0 1)。また HMD 1 の位置座標、方位角を入力し (ステップ S T 1 0 3)、HMD 1 とステップ S T 1 0 1 で決定した基準座標との距離を計算する (ステップ S T 1 0 5)。そしてこの HMD 1 と基準座標との距離の計算結果に基づき、ゲーム主体であるプレイヤーの乗っている馬、オートバイ、スキー等のスピードを計算し (ステップ S T 1 0 7)、さらにプレイヤーの現在位置、移動方向も求める (ステップ S T 1 0 9)。続いて、これらの演算結果を用いてプレイヤーの移動速度を表現する効果線としてのスピード線を作成し (ステップ S T 1 1 1)、これらの演算結果を用いて VR ゲームを展開させる (ステップ S T 1 1 3)。

【 0 0 4 5 】

こうして第 2 の実施の形態の VR ゲーム装置、方法及びプログラムによれば、ゲームエンジン 2 0 による VR ゲームの展開時に、HMD 1 と例えばコントローラ 2 R、2 L の位置のような基準座標との距離の遠近に応じてプレイヤーの移動速度を決定し、両者の距離が近くなればプレイヤーひいてはそれに乗っている馬、オートバイ、スキー等のスピードを速くし、距離が遠くなればスピードを遅くするように VR ゲームを展開させることができる。同時に、この実施の形態でもその移動スピードをより実感させるための効果線としてスピード線を表示させ、このスピード線が画面の中央にいるプレイヤーに向かって来るように移動させる。実際の VR ゲーム展開の様子は図 5 に示した第 1 の実施の形態の画面 3 0 とほぼ共通である。

【 0 0 4 6 】

これにより、HMD 装着者が前屈みになるジェスチャー、すなわちスピードをどんどん上げるジェスチャーをすれば VR ゲーム内のプレイヤーの周囲の景色や路面のプレイヤーに近づいてくるスピードが速くなり、逆に HMD 装着者が体を起こすジェスチャーをすれば VR ゲーム内のプレイヤーの周囲の景色や路面のプレイヤーに近づいてくるスピードが遅くなり、HMD 装着者の意図した動作と VR ゲームの展開スピードとを一致させることができ、VR 酔いを防止でき、かつ臨場感のある VR ゲーム展開を楽しませることができる。また VR ゲーム内の景色や路面のプレイヤーに向かって来るスピードに応じたスピード線も表示することにより、一層現実感のあるゲーム展開を HMD 装着者に楽しませることができる。

【 0 0 4 7 】

なお、本実施の形態においても、プレーヤーの動く速さを反映させた効果線としてスピード線をVRゲーム動画中表示させることにより、VRゲーム展開に現実感を増加させることができるが、このスピード線は必要でなければ表示せず、プログラムをシンプル化してもよい。

【0048】

また、第1の実施の形態でも述べたように、HMD1やコントローラ2R, 2Lについては、本実施の形態でもWindows Mixed Reality準拠のデバイスを例示したが、現在入手できる他のHMDやコントローラ、スタンドアロン型また一体型のHMDを利用することもできる。さらに、手持ちのコントローラ2R, 2Lについては、HMD装着者の手にはめるグローブ型のコントローラを採用することもでき、さらにはHMD装着者の手そのものの動きをセンシングする手段を採用することもできる。これらグローブ型コントローラや実際の手の動きをセンシングする手段を採用した場合、HMD装着者の手そのものの動きを検出して、装着者の意図するジェスチャーとしてVRゲームエンジンに取り込み、上記実施の形態のようにVRゲーム内のプレーヤーから見たVRゲーム空間の変化に反映させることができる。

【0049】

上記第2の実施の形態はVRゲーム装置、方法、プログラム及び記憶媒体に関連して説明したが、本実施の形態に適用している技術的思想は、広くVR技術に採用できるものである。すなわちHMDと、HMDを装着している装着者の頭部の位置、向き及び傾きを検出する頭部姿勢検出器と、HMD装着者の少なくとも片手の位置を検出する手の位置検出器と、HMD装着者の任意の点を決定する任意点決定器と、HMD装着者の前記手の位置と前記任意の点との間の距離を演算する実空間2点間距離演算器と、手の位置と前記任意の点との距離の演算結果に基づいて、VR空間内におけるプレーヤーの位置と移動速度とを演算するプレーヤー位置・移動速度演算器と、プレーヤーの位置と移動速度との演算結果に基づき、前記VR空間内における当該プレーヤーの視野内の景色を変化させるVR景色変換器とを備えたVR装置、そしてこのVR装置によるVR方法、このVR装置が実行するVRプログラム及びその記憶媒体に適用できる。さらにプレーヤーの動く速さを反映させた効果線としてスピード線をVR動画中表示させることにより、VR動画の展開に現実感を増加させることができる。

【0050】

[第3の実施の形態]

次に、第3の実施の形態のVRゲーム装置、方法及びプログラムについて以下に説明する。第3の実施の形態では、HMD装着者がコントローラを操作してVRゲーム内のプレーヤーにVRゲーム内の複数のターゲットのいずれかを狙ってレーザー光や銃を撃たせてターゲットを特定し、あるいは釣り竿で釣り針を遠くに投げて魚釣りをする釣りゲームなど、HMD装着者が手に持っているコントローラを引き戻すジェスチャーをすることで、コントローラを引き戻す距離に応じた速さでVRゲーム内のターゲットを引き寄せるようなVRゲームコンテンツに適用できる。

【0051】

本実施の形態のVRゲーム装置も第1、第2の実施の形態と同様に、図1に示すハードウェア構成であり、HMD1と、コントローラ2R, 2Lと、VRゲームを実行したりVR映像を再生したりするVRゲーム実行装置3とで構成される。

図8に本実施の形態のVRゲーム装置の機能構成を示している。これは主にVRゲーム実行装置3の内部での処理機能を示したものである。HMD1の6DOFトラッキングシステム101、また9軸センサ102からのセンサ信号を入力するHMDセンサ信号受信部11、HMD装着者の頭部の座標、装着者の顔の向いている方位角、上下角を計算するHMD位置・方位角・上下角計算部12を備えている。

【0052】

また、コントローラ2R, 2Lからの操作信号と6軸センサ信号を受信するコントローラ信号受信部13、コントローラ2R, 2LそれぞれのトラッキングLEDマーカ情報

10

20

30

40

50

、6軸センサ信号を用いてコントローラの位置を演算するコントローラ位置演算部14、コントローラ加速度を演算するコントローラ加速度演算部15、コントローラ加速度をあらかじめ与えてある閾値と比較する加速度・閾値比較部16、コントローラ2R, 2Lの6軸センサ信号からHMD装着者の腕の引き戻し持続時間を計算する引き戻し持続時間計算部171、HMD装着者の腕の引き戻し距離を計算する引き戻し距離計算部181を備えている。

【0053】

さらに、これらHMD位置・方位角・上下角計算部12、引き戻し持続時間計算部171、引き戻し速度計算部181の計算結果を入力し、VRゲーム内のプレイヤーの現在位置を計算するプレイヤー位置計算部192、そしてプレイヤー位置、引き戻し速度を入力し、引き戻し速度に対応した長さとおさの引き寄せ効果線を作成する引き寄せ効果線作成部1101を備えており、このプレイヤー位置計算部192の計算結果と引き寄せ効果線作成部1101の作成した引き寄せ効果線とはVRゲームを実行しているゲームエンジン20に出力される。

10

【0054】

このゲームエンジン20はVRゲームを進行・展開させるコンピュータであり、プレイヤーの位置計算部192の計算結果を入力してVRゲームを進行させ、VRゲームの3D動画をHMD1に出力して表示させる。さらに説明すれば、図9のブロック図に示すように、ゲームエンジン20はプレイヤー位置・向き設定部211、VR映像生成部22、引き寄せ効果線描画部231、画像重畳部24そして立体映像を作成する描画エンジン25を備え、描画エンジン25の映像信号をHMD1に出力して3D表示させる構成である。

20

【0055】

次に、図10のフローチャートを用いて、第3の実施の形態のVRゲーム装置の処理手順を説明する。この処理手順はそれを実現するVRゲーム方法及びプログラムの説明でもある。このフローチャートの処理はシステムの処理速度に応じ、所定の周期で繰り返し実行される。HMD1の6DOFトラッキングシステム101はコントローラ2R, 2Lの位置をトラッキングしコントローラ2R, 2Lの基準座標を決定する(ステップST121, ST123)。

【0056】

HMD装着者がコントローラ2R, 2Lのコントロールボタンを操作してVRゲーム中のターゲットにレーザー光線を照射したり銃を撃ったり、釣り竿で釣り針を投げたりしてターゲットが特定されると、コントローラ2R, 2Lを握っている手(ここでは右手とする)を引き戻すジェスチャーをすることで基準座標から引き戻し動作後のコントローラの位置までの距離の差を計算し、その距離の差分をあらかじめ登録している閾値と比較する(ステップST125, ST127)。この比較においてNOであるならば何もしないでリターンする。

30

【0057】

計算した距離の差分が閾値よりも大きくてYESである場合には引き戻し距離の差分量、また引き戻し持続時間を計時して保持する(ステップST129)。

続いてHMD位置、向き情報からVRゲーム空間上のプレイヤーの位置、向きを計算する(ステップST131)。そしてHMD装着者のコントローラ引き戻し距離の差分量に応じたターゲット引き寄せ効果線を作成し(ステップST133)、VRゲーム空間上の特定したターゲットをその引き寄せ距離だけプレイヤー側に引き寄せ、同時に引き寄せ効果線を重畳し、これをHMD1に3D表示させる(ステップST135)。

40

【0058】

図11には第3の実施の形態によるVRゲームの一画面301を示している。HMD装着者の人物像310は説明のために重畳したものであり、この場合、HMD装着者がコントローラ2R, 2Lを持ち、コントロールボタンの操作でVRゲーム空間上のターゲットを定めてシューティングし、例えば右手のコントローラ2Rのコントロールボタンでターゲットを掴み、さらにコントローラ2Rを自身の方に引き戻すジェスチャーをすれば、V

50

Rゲーム空間311内のターゲット312をプレーヤーの方に引き寄せることができる。同時にその際の引き寄せ方向を引き寄せ効果線313によって実感させることができる。なお、右手左手の使い方は特に限定されるものではない。

【0059】

こうして第3の実施の形態のVRゲーム装置、方法、プログラム及び記憶媒体によれば、ゲームエンジン20によるVRゲームの展開時に、HMD1の方位や上下方向の角度と、HMD装着者の手の動きから当該装着者の意図する引き寄せ方向を読み取り、それをVRゲーム内のプレーヤーから見たVRゲーム動画の展開に反映させる。すなわち、装着者があるターゲットに対して手を引き戻すジェスチャーをするとプレーヤー視点から見たVRゲーム動画中のターゲットをプレーヤーの手元に引き寄せているように見せることができ、これによって、HMD装着者の意図した動きにマッチしてVRゲームを展開させることができ、VR酔いを防止することができる。

10

【0060】

なお、本実施の形態においても、プレーヤーの動きを反映させた引き寄せ効果線をVRゲーム動画中表示させることにより、VRゲーム展開に現実感を増加させることができるが、この引き寄せ効果線は必要でなければ表示せず、プログラムをシンプル化してもよい。

【0061】

また、HMD1やコントローラ2R, 2Lについては、本実施の形態でもWindows Mixed Reality準拠のデバイスを例示したが、現在入手できる他のHMDやコントローラを利用することもでき、またスタンドアロン型または一体型のHMDを利用することもできる。さらに、手持ちのコントローラ2R, 2Lについては、HMD装着者の手にはめるグローブ型のコントローラを採用することもでき、さらにはHMD装着者の手そのものの動きをセンシングする手段を採用することもできる。これらグローブ型コントローラや実際の手の動きをセンシングする手段を採用した場合、HMD装着者の手そのものの動きを検出して、装着者の意図するジェスチャーとしてVRゲームエンジンに取り込み、上記実施の形態のようにVRゲーム内のプレーヤーから見たVRゲーム空間の変化に反映させることができる。

20

【0062】

上記第3の実施の形態はVRゲーム装置、方法、プログラム及び記憶媒体に関連して説明したが、本実施の形態に適用している技術的思想は、広くVR技術に採用できるものである。すなわちHMDと、HMDを装着している装着者の頭部の位置、向き及び傾きを検出する頭部姿勢検出器と、HMD装着者のシューティング操作を検出するシューティング操作検出器と、シューティング操作を検出して、VR空間内でのシューティングターゲットを決定するターゲット検出器と、HMD装着者の手の引き戻し動作と引き戻し距離を検出する引き戻し操作検出器と、HMD装着者の引き戻し動作と引き戻し距離の検出結果に基づき、VR空間内で前記シューティングターゲットをプレーヤー側に引き寄せた距離を演算する引き寄せ距離演算器と、VR空間内で、引き寄せた距離に応じてシューティングターゲットがプレーヤー側に近づくように当該プレーヤーの視野内の景色を変化させるVR景色変換器とを備えたVR装置、そしてこのVR装置によるVR方法、このVR装置が実行するVRプログラム及びその記憶媒体に適用できる。さらにプレーヤーの動く速さを反映させた効果線としてスピード線をVR動画中表示させることにより、VR動画の展開に現実感を増加させることができる。

30

40

【0063】

[第4の実施の形態]

本発明の第4の実施の形態のVRゲーム装置、方法、プログラム及び記憶媒体について以下に説明する。この第4の実施の形態は、HMD装着者が手に持つコントローラのボタンなどの任意のトリガーを入力し、その入力持続時間によってプレーヤーが空中を飛ぶ移動速度、コントローラ2R, 2Lの向きによってVRゲーム内のプレーヤーが空中を飛ぶ移動方向に反映させ、HMD装着者のジェスチャーとVRゲーム内でのプレーヤーの視

50

線から見えるVRゲーム空間の変化に連動させ、HMD装着者自身の意図した動きにマッチしてVRゲーム動画を展開させることにより、VR酔いを防止するVRゲーム装置、方法、プログラム及び記憶媒体を特徴とする。

【0064】

第4の実施の形態のVRゲーム装置のハードウェア構成は図1に示した第1の実施の形態のものと共通であり、HMD1と、コントローラ2R、2Lと、VRゲームを実行したりVR映像を再生したりするVRゲーム実行装置3とで構成される。

【0065】

図12に本実施の形態のVRゲーム装置の機能構成を示している。これは主にVRゲーム実行装置3の内部での処理機能を示したものである。HMD1の6DOFトラッキングシステム101、また9軸センサ102からのセンサ信号を入力するHMDセンサ信号受信部11、HMD装着者の頭部の座標、装着者の顔の向いている方位角、上下角を計算するHMD位置・方位角・上下角計算部12を備えている。

10

【0066】

また、コントローラ2R、2Lからの操作信号と6軸センサ2R1、2L1のセンサ信号を受信するコントローラ信号受信部13、コントローラ2R、2LそれぞれのトラッキングLEDマーカ情報、6軸センサ信号を用いてコントローラの垂直座標位置を演算するコントローラ位置演算部141、コントローラの垂直加速度を演算するコントローラ垂直加速度演算部151、コントローラの垂直加速度をあらかじめ与えてある閾値と比較する加速度・閾値比較部161、コントローラ2R、2Lの6軸センサ2R1、2L1からのセンサ信号に対してHMD装着者の入力持続時間を計算する腕振り持続時間計算部172を備えている。

20

【0067】

さらに、これらHMD位置・方位角・上下角計算部12、入力持続時間計算部172の計算結果を入力し、VRゲーム内のプレイヤーの現在位置、移動方向、移動速度、移動距離を計算するプレイヤー位置・移動方向・移動距離・速度計算部192、そしてプレイヤー位置・移動方向・移動距離・速度計算部192の計算した移動速度を入力し、その移動速度に対応した長さや速さ、出現密度を変えたスピード線を作成するスピード線作成部1102を備えており、このプレイヤー位置・移動方向・移動距離・速度計算部193の計算結果とスピード線作成部1102の作成したスピード線とはVRゲームを実行しているゲームエンジン20に出力される。

30

【0068】

このゲームエンジン20はVRゲームを進行・展開させるコンピュータであり、プレイヤーの位置・移動方向・移動距離・速度計算部193の計算結果を入力してVRゲームを進行させ、VRゲームの3D動画をHMD1に出力して表示させる。

【0069】

さらに説明すれば、図13のブロック図に示すように、ゲームエンジン20はプレイヤー位置・向き設定部211、VR映像生成部22、スピード線描画部231、画像重畳部24、そして立体映像を作成する描画エンジン25を備え、描画エンジン25の映像信号をHMD1に出力して3D表示させる構成である。

40

【0070】

次に、図14のフローチャートを用いて、第4の実施の形態のVRゲーム装置の処理手順を説明する。この処理手順はそれを実現するVRゲーム方法及びプログラムの説明でもある。またこのフローチャートの処理はシステムの処理速度に応じ、所定の周期で繰り返し実行される。

【0071】

コントローラ2R、2Lの6軸センサ2R1、2L1からセンサ信号を取り込み、コントローラ2R、2Lの向きを決定する(ステップST141、ST143)。

【0072】

HMD装着者がコントローラ2R、2Lに対して任意の操作、例えばボタン操作をすれ

50

ば、これをトリガー入力とし、入力時間を計測する（ステップST145）。そしてその入力時間をあらかじめ登録している閾値と比較する（ステップST147）。この比較においてNOであるならば何もしないでリターンする。

【0073】

入力の継続時間が閾値よりも大きくてYESである場合には入力の持続時間を計時して保持する（ステップST149）。続いてHMD1の位置座標と正面の向きを求め（ステップST151）、またプレイヤーの移動速度を計算し（ステップST153）、VRゲーム動画内でのプレイヤーの移動方向と移動距離を計算する（ステップST155）。そして入力の持続時間に応じたスピード線を作成し（ステップST157）、これら移動方向、移動距離、移動速度に基づいてVRゲーム動画を展開させ、同時に動画中にスピード感を示すスピード線を重畳し、これをHMD1に3D表示する（ステップST159）。

10

【0074】

図15はVRゲームの表示例である。本実施の形態により作成されたVRゲームでは、説明上、画面302上に重畳表示させている人物像（HMD装着者像）320が左右の手に持つコントローラを下向きに繰り返し動かすことにより、VRゲーム画面302内でプレイヤーから見た周囲の景色321が画面中央のプレイヤーに向かって落ちてくるように動き、同時にスピード線322も移動速度に応じた速さで画面302の中央奥側から手前外側に通ってゆくように表示される。これによりHMD装着者302には、自分のコントローラを持つ手を下側に押し下げる動作を繰り返すことによってVRゲーム中ではプレイヤーがVRゲーム空間を上昇してゆくように景色321を動かして見せることができ、またコントローラを押し下げる動作を速めることでプレイヤーの上昇速度も速くなるように見せることができる。

20

【0075】

こうして本実施の形態のVRゲーム装置によれば、ゲームエンジン20によるVRゲームの展開時に、HMD1の方位や上下方向の角度と、HMD装着者の手の動きから当該装着者の意図する移動方向、移動距離、移動速度を読み取り、それらをVRゲーム内のプレイヤーから見たVRゲーム動画の展開に反映させることができ、HMD1の装着者自身の意図した動きにマッチしてVRゲーム動画を展開させることができ、VR酔いを防止することができる。

【0076】

なお、本実施の形態においても、プレイヤーの動きを反映させたスピード線をVRゲーム動画中に表示させることにより、VRゲーム展開に現実感を増加させることができるが、このスピード線は必要でなければ表示せず、プログラムをシンプル化してもよい。

30

【0077】

また、HMD1やコントローラ2R, 2Lについては、本実施の形態でもWindows Mixed Reality準拠のデバイスを例示したが、現在入手できる他のHMDやコントローラを利用することもでき、またスタンドアロン型または一体型のHMDを利用することもできる。さらに、手持ちのコントローラ2R, 2Lについては、HMD装着者の手にはめるグローブ型のコントローラを採用することもでき、さらにはHMD装着者の手そのものの動きをセンシングする手段を採用することもできる。これらグローブ型コントローラや実際の手の動きをセンシングする手段を採用した場合、HMD装着者の手そのものの動きを検出して、装着者の意図するジェスチャーとしてVRゲームエンジンに取り込み、上記実施の形態のようにVRゲーム内のプレイヤーから見たVRゲーム空間の変化に反映させることができる。

40

【0078】

さらに本発明において、HMD1の6軸DOFセンサ101、コントローラ2R, 2Lの6軸DOFセンサ2R1, 2L1については必ずしもそれらにハードウェアセンサとして実装されているものに限らず、HMD1からの映像信号やコントローラと無線通信してコントローラ2R, 2Lの位置、傾き、向き等を検出する外部設置のセンサ、さらにはコントローラ2R, 2Lの位置、動き、向き、傾き等を撮影して映像信号をVRゲーム実行

50

装置 3 に入力し、この VR ゲーム実行装置 3 側の映像処理によってコントローラ 2 R , 2 L の位置、速度、向き、加速度等を算出するソフトウェア検出手段等にて代替することができる。つまり、HMD 1 の位置、傾き、向き、上下角等のセンシング手段、コントローラ 2 R , 2 L の同情報のセンシング手段はハードウェアセンサに限定されるものではない。さらに加えて、本発明においては、上記各実施の形態の VR ゲームプログラムを記憶した記憶媒体も技術的範囲とする。

【 0 0 7 9 】

上記第 4 の実施の形態は VR ゲーム装置、方法、プログラム及び記憶媒体に関連して説明したが、本実施の形態に適用している技術的思想は、広く VR 技術に採用できるものである。すなわち HMD と、HMD を装着している装着者の頭部の位置と向きを検出する頭部姿勢検出器と、HMD 装着者の少なくとも片手のボタンやジェスチャー等の入力を検出する入力検出器と、HMD 装着者の向きと片手のボタンやジェスチャー等の入力時間を検出し、VR 空間内においてプレイヤーの上昇方向と上昇速度を演算する上昇動作演算部と、VR 空間内で、プレイヤーの上昇方向と上昇速度に応じて当該プレイヤーの視野内の景色を変化させる VR 景色変換器とを備えた VR 装置、またこの VR 装置による VR 方法、この VR 装置が実行する VR プログラム及びその記憶媒体に適用できる。さらにプレイヤーの動く速さを反映させた効果線としてスピード線を VR 動画中に表示させることにより、VR 動画の展開に現実感を増加させることができる。

【 0 0 8 0 】

[第 5 の実施の形態]

次の本発明の第 5 の実施の形態のゲーム装置、方法及びプログラムについて説明する。本実施の形態の特徴は、FPS (一人称型シューティング) ゲームやその他のゲームにおいて、プレイヤーの移動速度とベクトルを測定して、自動的に速度とベクトルに合わせたスピード線をゲーム画面中に重畳して表示することによりユーザーに臨場感を味合わせると共にゲームとの一体感をも与え、しかもいわゆるゲーム酔いを防止しつつ、没入感を高めることができるゲーム装置、方法及びプログラムにある。

ゲームプレイ中のゲーム酔いの原因として、自分の体の実際の動きと目で見た映像の動きとのズレがあげられている。通常は体感や平衡感覚から得られる情報と、視覚からの情報は一致するが、ゲームプレイ中は体は動いていないのに目や耳から入ってくる情報では動いていると脳が錯覚してしまい、脳が混乱することによって気分が悪くなってしまうと言われている。このゲーム酔いはゲーム内でのキャラクターの動きの大きさによって差がでて、特に動きの激しいゲームではゲーム酔いしやすくなる。本実施の形態はそのようなゲーム酔いを防止できるゲーム装置、方法及びプログラムを特徴とする。

【 0 0 8 1 】

本実施の形態のシステム構成は図 1 6 に示している。上記の第 1 ~ 第 4 の実施の形態で説明したような HMD 1 を利用する VR ゲームであってもゲーム機や PC とコントローラを利用する FPS ゲームであっても適用できるが、本実施の形態では図 1 6 に示すように PC 5 0 とコントローラ 5 1 としてのキーボード、マウスを利用する FPS ゲームを実行するゲーム装置について説明する。

【 0 0 8 2 】

本実施の形態のゲーム装置の機能構成は図 1 7 に示しており、種々のコンピュータゲームを実行するゲームエンジン 6 0 に対して、そのゲームエンジン 6 0 から現在実行中のゲームにおけるプレイヤーの位置座標を入力するプレイヤーの座標入力部 6 1、入力したプレイヤーの座標の単位時間の変位を求めて移動速度を計算し、また移動方向のベクトルも計算するプレイヤーの移動速度・ベクトル計算部 6 2、このプレイヤーの移動速度・ベクトル計算部 6 2 の求めたプレイヤーの移動速度とベクトルの大きさに応じてプレイヤーの移動速度、移動ベクトルを表現する効果線としてスピード線を作成するスピード線作成部 6 3、そしてゲームエンジンの出力するゲーム動画の画面中にこのスピード線作成部 6 3 の作成したスピード線を重畳させるスピード線重畳部 6 4 を備えている。ディスプレイ 6 5 はゲームエンジンの出力するゲーム動画にスピード線重畳部 6 4 からのスピード線を重

10

20

30

40

50

畳して表示する。

【 0 0 8 3 】

次に、上記の第5の実施の形態のゲーム装置による処理手順を図18のフローチャートを用いて説明する。この処理手順はそれを実現するゲーム方法及びプログラムの説明でもある。またこのフローチャートの処理はシステムの処理速度に応じ、所定の周期で繰り返し実行される。まずプレイヤーの現在位置の座標を決定し(ステップST201)、前回処理からの座標変位を求めてプレイヤーの移動速度と移動方向のベクトルを計算する(ステップST203)。

【 0 0 8 4 】

続いて、求めたプレイヤーの移動速度があらかじめ設定した閾値よりも大きいかどうかを判断し、NOであればプレイヤーはほぼ停止しているものとみなしてスピード線を作成せずに次の処理を待つ(ステップST205でNOに分岐)。他方、ステップST205でYESであれば、スピード線を作成する処理に移行し、ステップST203で求めたプレイヤーの移動速度とベクトルを記憶装置に保持し、そのプレイヤーの移動速度とベクトルの大きさに応じたスピード線を作成し(ステップST209)、これをディスプレイのゲーム動画上に表示させる(ステップST211)。

【 0 0 8 5 】

スピード線は、例示すれば、第1の実施の形態における図5に示したスピード線33、また第3の実施の形態における図15に示したスピード線322が採用できるが、ゲーム動画に応じて別の形態にすることもできる。

【 0 0 8 6 】

なお、上記第5の実施の形態ではゲーム装置、方法及びプログラムについて説明したが、本発明は広くVR動画、あるいは通常の動画をインタラクティブに展開させ、動画内のプレイヤーから見た視界内の景色を変化させる動画操作技術に広く適用することができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 8 7 】

- 1 HMD
- 2 R, 2 L コントローラ
- 2 R 1, 2 L 1 6軸センサ
- 3 VRゲーム実行装置
- 1 0 1 6DOFトラッキングシステム
- 1 0 2 9軸センサ
- 1 1 HMDセンサ信号受信部
- 1 2 HMDの位置・方位角・上下角計算部
- 1 2 1 LEDの位置・方位角計算部
- 1 3 コントローラ信号受信部
- 1 4 コントローラ位置演算部
- 1 4 1 コントローラ位置演算部
- 1 5 コントローラ加速度演算部
- 1 5 1 コントローラ垂直加速度演算部
- 1 6 加速度・閾値比較部
- 1 6 1 加速度・閾値比較部
- 1 7 腕振り持続時間計算部
- 1 7 1 引き戻し持続時間計算部
- 1 7 2 入力持続時間計算部
- 1 8 腕振り速度計算部
- 1 8 1 引き戻し距離計算部
- 1 9 プレイヤー位置・移動方向・移動距離・速度計算部
- 1 9 1 プレイヤー位置・移動方向・移動距離・速度計算部
- 1 9 2 プレイヤー位置計算部

10

20

30

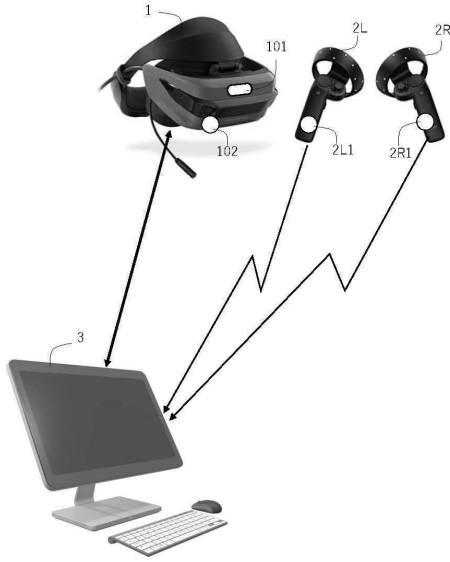
40

50

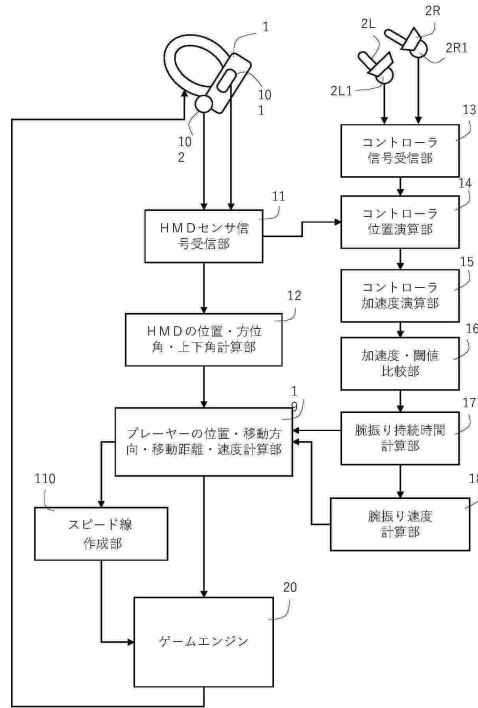
1 9 3	プレイヤー位置・移動方向・移動距離・速度計算部	
1 1 0	スピード線作成部	
1 1 0 1	引き寄せ効果線作成部	
1 1 0 2	スピード線作成部	
2 0	ゲームエンジン	
2 1 1	プレイヤー位置・向き設定部	
2 1	プレイヤー位置・姿勢・向き設定部	
2 2	VR映像生成部	
2 3	スピード線描画部	
2 3 1	引き寄せ効果線描画部	10
2 4	画像重畳部	
2 5	描画エンジン	
3 0	VRゲーム画面	
5 0	ゲーム装置	
5 1	コントローラとしてのキーボード及びマウス	
6 0	ゲームエンジン	
6 1	プレイヤーの座標入力部	
6 2	プレイヤーの移動速度・ベクトル計算部	
6 3	スピード線作成部	
6 4	スピード線重畳部	20
6 5	ディスプレイ	
3 0 1	VRゲーム画面	
3 0 2	VRゲーム画面	
3 1	HMD装着者	
3 2	VRゲーム空間内の景色	
3 3	スピード線	
3 1 0	HMD装着者	
3 1 1	VRゲーム空間内の景色	
3 1 2	ターゲット	
3 1 3	引き寄せ効果線	30
3 2 0	HMD装着者の人物像	
3 2 1	VRゲーム空間内の景色	
3 2 2	スピード線	

【図面】

【図 1】



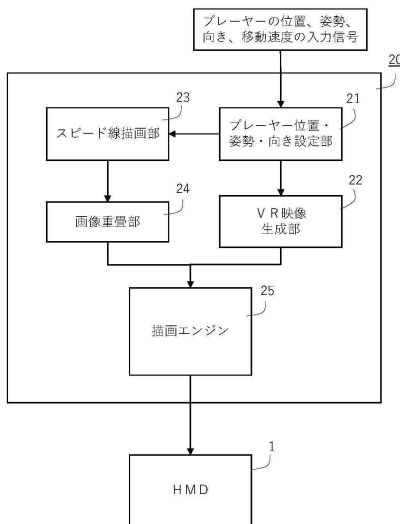
【図 2】



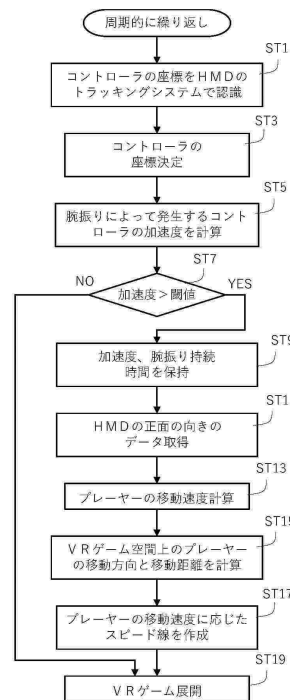
10

20

【図 3】



【図 4】

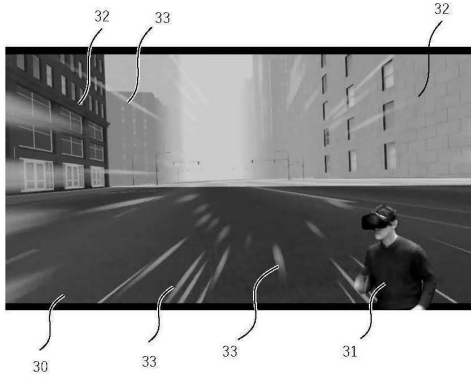


30

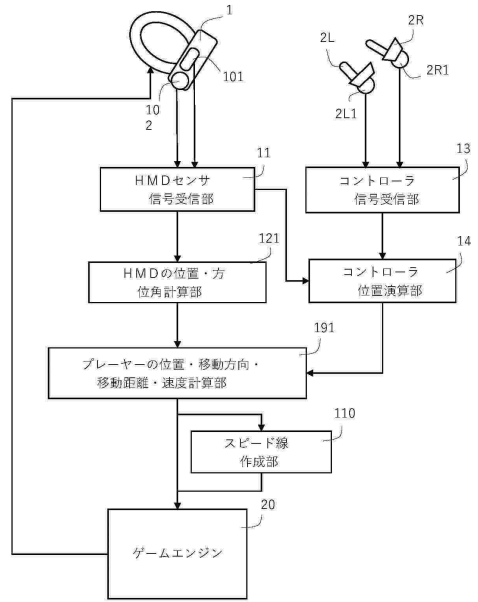
40

50

【図5】



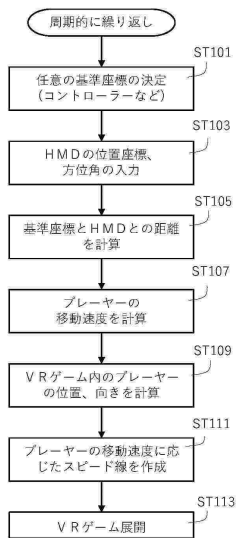
【図6】



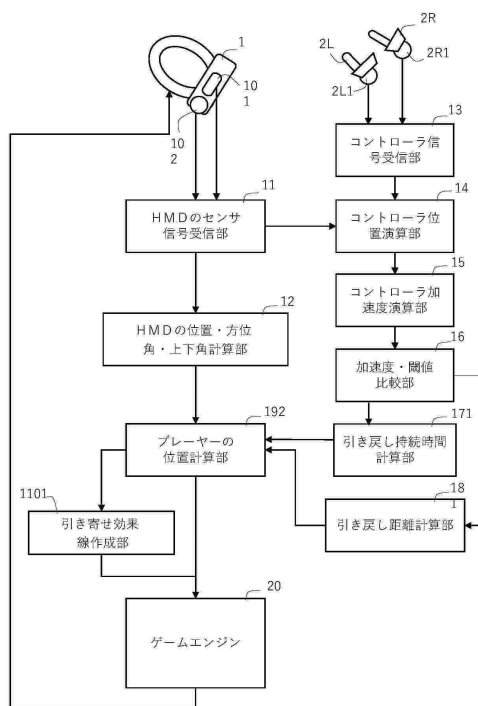
10

20

【図7】



【図8】

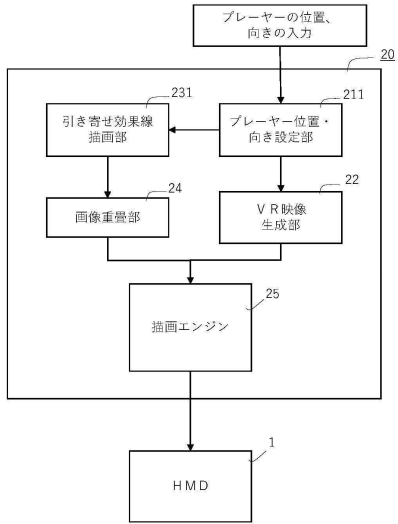


30

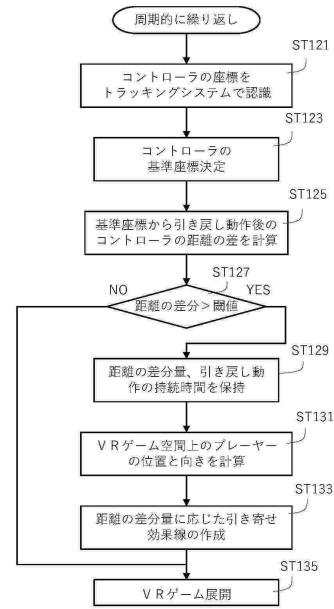
40

50

【図 9】



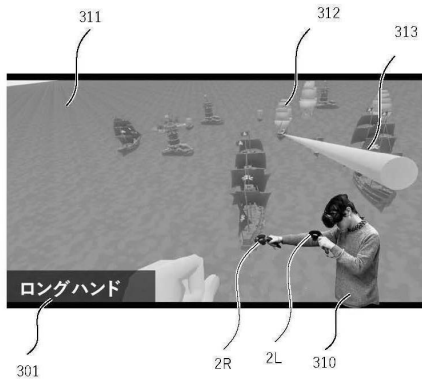
【図 10】



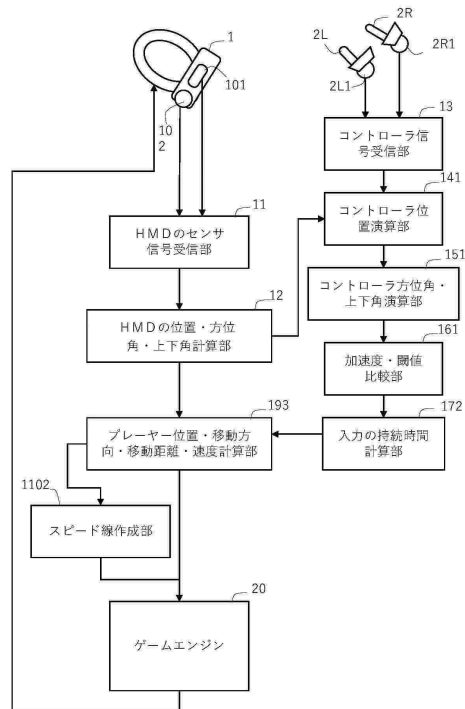
10

20

【図 11】



【図 12】

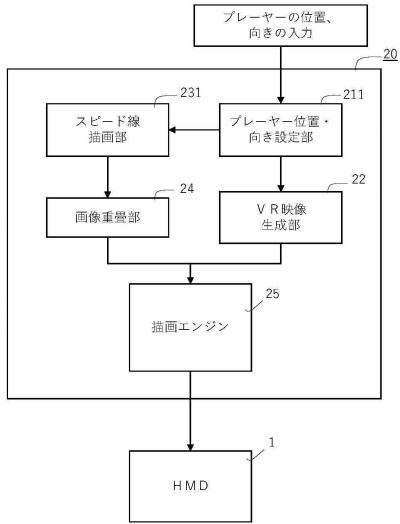


30

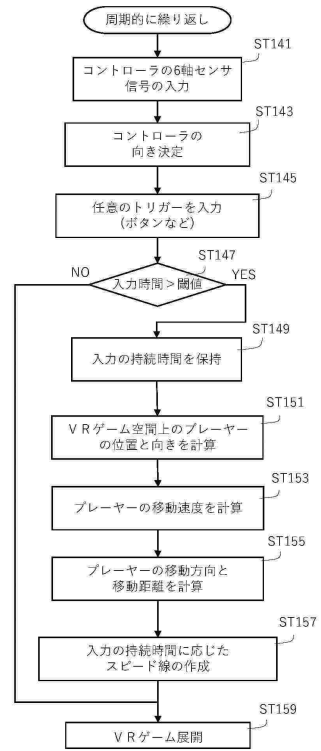
40

50

【図 13】



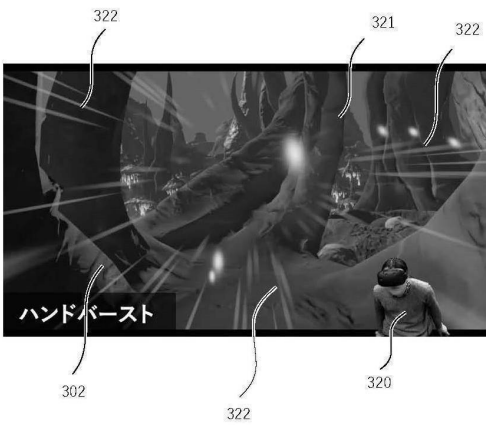
【図 14】



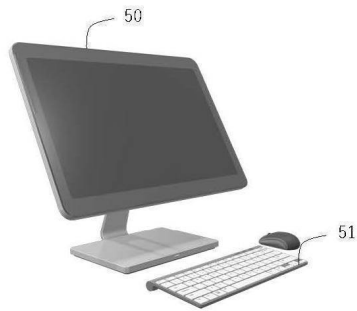
10

20

【図 15】



【図 16】

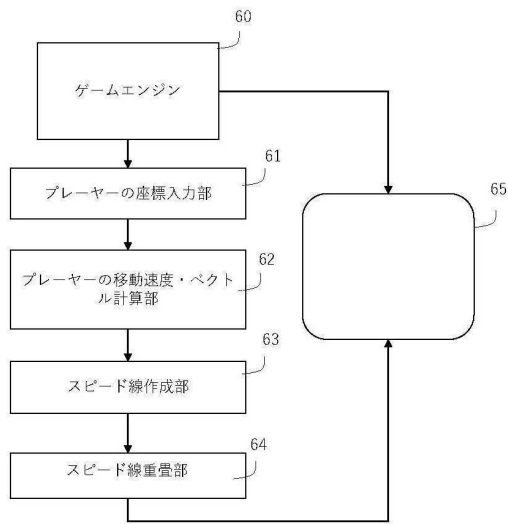


30

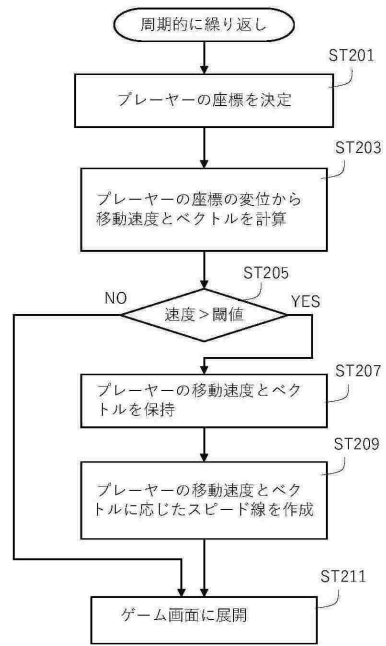
40

50

【図 17】



【図 18】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

G 0 9 G 5/36 (2006.01)
 G 0 9 G 5/37 (2006.01)
 G 0 9 G 5/377(2006.01)
 G 0 9 G 5/38 (2006.01)

F I

G 0 9 G 5/00 5 1 0 H
 G 0 9 G 5/00 5 5 0 C
 G 0 9 G 5/36 4 0 0
 G 0 9 G 5/36 5 0 0
 G 0 9 G 5/37 6 0 0
 G 0 9 G 5/377 1 0 0
 G 0 9 G 5/38

I V R S 内

審査官 三田村 陽平

(56)参考文献

特開 2 0 0 8 - 2 2 0 5 8 0 (J P , A)

国際公開第 2 0 1 8 / 0 2 0 7 3 5 (W O , A 1)

[体験レポ] 本物のバイクにまたがって時速400kmで駆け抜けるVR体験など - 先端コンテンツ展 (前編) , [Online]MoguLive , 2015年07月11日 , インターネット < URL : <https://www.moguravr.com/contents-expo2015-1/> > , [2020年10月15日検索]

最新 V R 体験スポットから見えた、 V R 3つの潮流 Part2 , [online] , 2017年08月07日 , インターネット < URL : <https://www.entertainment-future-lab.net/2017/08/07/1423> > , [2019年9月30日検索]

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

A 6 3 F 9 / 2 4
 A 6 3 F 1 3 / 0 0 - 1 3 / 9 8
 A 6 3 B 6 9 / 0 0 - 6 9 / 4 0
 A 6 3 B 7 1 / 0 0 - 7 1 / 1 6
 G 0 9 B 9 / 0 0 - 9 / 5 6
 G 0 6 T 1 9 / 0 0
 G 0 2 B 2 7 / 0 2
 H 0 4 N 5 / 6 4
 G 0 9 G 5 / 0 0 - 5 / 4 2