

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6934374号
(P6934374)

(45) 発行日 令和3年9月15日 (2021.9.15)

(24) 登録日 令和3年8月25日 (2021.8.25)

(51) Int. Cl.	F I	
A 6 3 F 13/577 (2014.01)	A 6 3 F 13/577	
A 6 3 F 13/25 (2014.01)	A 6 3 F 13/25	
A 6 3 F 13/525 (2014.01)	A 6 3 F 13/525	
A 6 3 F 13/428 (2014.01)	A 6 3 F 13/428	
G 0 6 T 19/00 (2011.01)	G 0 6 T 19/00	3 0 0 B
請求項の数 1 (全 21 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2017-173556 (P2017-173556)	(73) 特許権者	509070463
(22) 出願日	平成29年9月8日 (2017.9.8)		株式会社コロブラ
(62) 分割の表示	特願2016-165952 (P2016-165952) の分割		東京都渋谷区恵比寿四丁目20番3号
原出願日	平成28年8月26日 (2016.8.26)	(74) 代理人	110001416
(65) 公開番号	特開2018-29969 (P2018-29969A)		特許業務法人 信栄特許事務所
(43) 公開日	平成30年3月1日 (2018.3.1)	(72) 発明者	加田 健志
審査請求日	令和1年6月12日 (2019.6.12)		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
特許法第30条第2項適用 平成28年8月14日、 https://www.youtube.com/watch?v=Vih8N1IGMWs にて公開		審査官	安田 明央
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 プロセッサを備えるコンピュータにより実行される方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

プロセッサを備えるコンピュータにより実行される方法であって、
 前記方法は、前記プロセッサに、
 仮想カメラと、第1プレイヤキャラクタと、第1オブジェクトと、第2オブジェクトと
 を含む仮想空間を規定する仮想空間データを生成するステップと、
 ユーザの身体の部分の三次元的な位置を検出するように構成された検出ユニットの検出
 結果を取得するステップと、
 ユーザの身体の部分の動きに応じて、前記第2オブジェクトを動かすステップと、
 前記仮想カメラの視野を定義し、前記視野と前記仮想空間データに基づいて視野画像デ
 ータを生成するステップと、
 前記視野画像データに基づいて表示装置を用いて視野画像を表示させるステップと、
 前記第1プレイヤキャラクタの少なくとも一部の外観として前記第1オブジェクトが設
 定された状態において、前記第2オブジェクトが動かされることにより、前記第1プレイ
 ヤキャラクタ、または、前記第1プレイヤキャラクタに関連付けられた所定のオブジェ
 クト、と前記第2オブジェクトとのコリジョンが判定された場合には、前記視野画像に基
 づいてユーザに提供される視覚的効果を低減させる画像処理をし、前記第1プレイヤキャラ
 クタの少なくとも一部の外観を、前記第1オブジェクトから前記第2オブジェクトに変更
 するステップと、
 を実行させる、方法。

10

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、情報処理方法および当該情報処理方法をコンピュータに実行させるためのプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

非特許文献1は、現実空間におけるユーザの手の状態（位置や傾き等）に応じて、仮想現実（Virtual Reality：VR）空間における手オブジェクトの状態を変化させると共に、当該手オブジェクトを操作することで仮想空間内の所定のオブジェクトに所定の作用を与えることを開示している。

10

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0003】

【非特許文献1】“Toybox Demo for Oculus Touch”、[online]、平成27年10月13日、Oculus、[平成28年8月6日検索]、インターネット<<https://www.youtube.com/watch?v=iFEMiyGma58>>

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0004】

非特許文献1では、手オブジェクトによって所定のオブジェクトを操作する上で、改善の余地がある。例えば、ユーザが現実空間における実際の物体を操作する上では体験できないような仮想体験をユーザに提供する上で改善の余地があり、ユーザが所望のタイミングで所望の仮想オブジェクトを操作可能とする必要がある。これにより、VR空間の他、拡張現実（Augmented Reality：AR）空間、複合現実（Mixed Reality：MR）空間といった、ユーザが様々な環境において仮想オブジェクトと相互作用する仮想体験を改善し得る。

【0005】

本開示は、仮想体験を改善し得る情報処理方法及び当該情報処理方法をコンピュータに実現させるためのプログラムを提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示が示す一態様によれば、表示部を備える第1ヘッドマウントデバイスをコンピュータが制御するための情報処理方法であって、

前記コンピュータのプロセッサにおいて、

（a）仮想カメラと、第1プレイヤキャラクタと、操作オブジェクトと、第1オブジェクトと第2オブジェクトを含む複数の対象オブジェクトとを含む仮想空間を規定する仮想空間データを特定するステップと、

（b）前記第1ヘッドマウントデバイスの位置と、ユーザの頭部以外における身体の部分の位置を検出するように構成された検出ユニットの検出結果を取得するステップと、

40

（c）前記第1ヘッドマウントデバイスの動きに応じて、前記仮想カメラを動かすステップと、

（d）前記身体の部分の動きに応じて、前記操作オブジェクトを動かすステップと、

（e）前記操作オブジェクトの動きに応じて、前記対象オブジェクトを選択するステップと、

（f）前記対象オブジェクトが選択された状態で、前記操作オブジェクトの動きに応じて、前記対象オブジェクトを動かすステップと、

（g）前記仮想カメラの動きに基づいて前記仮想カメラの視野を定義し、前記視野と前記仮想空間データに基づいて、視野画像データを生成するステップと、

50

(h) 前記視野画像データに基づいて、前記第1ヘッドマウントデバイスに視野画像を表示させるステップと、を含み、

(f) において、前記第1プレイヤキャラクタと前記第1オブジェクトが関連付けられた状態において、前記対象オブジェクトが動かされることにより、前記第1プレイヤキャラクタと前記第2オブジェクトのコリジョンが判定された場合には、

(h) において、前記第1プレイヤキャラクタの少なくとも一部の外観として表示されていた前記第1オブジェクトを非表示とし、前記第2オブジェクトを前記プレイヤキャラクタの少なくとも一部の外観として表示させる、方法、が提供される。

【発明の効果】

【0007】

10

本開示によれば、仮想体験を改善し得る情報処理方法、及び、当該情報処理方法をコンピュータに実現させるためのプログラムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】ヘッドマウントデバイス(Head Mounted Device: HMD)システムを示す概略図である。

【図2】HMDを装着したユーザの頭部を示す図である。

【図3】制御装置のハードウェア構成を示す図である。

【図4】外部コントローラの具体的な構成の一例を示す図である。

【図5】視野画像をHMDに表示する処理を示すフローチャートである。

20

【図6】仮想空間の一例を示すx y z空間図である。

【図7】状態(A)は、図6に示す仮想空間のy x平面図である。状態(B)は、図6に示す仮想空間のz x平面図である。

【図8】HMDに表示された視野画像の一例を示す図である。

【図9】状態(A)は、HMDと外部コントローラを装着したユーザを示す図である。状態(B)は、仮想カメラと、手オブジェクトと、対象オブジェクトを含む仮想空間を示す図である。

【図10】本実施形態に係る情報処理方法を説明するためのフローチャートである。

【図11】本実施形態に係る情報処理方法を説明するためのフローチャートである。

【図12】本実施形態に係る情報処理方法を説明するためのフローチャートである。

30

【図13】アセットデータのデータ構造の一例示す。

【図14】各オブジェクトの位置関係と視野画像の関係の一例を示す。

【図15】本実施形態に係る情報処理方法を説明するためのフローチャートである。

【図16】プレイヤ情報のデータ構造の一例を示す。

【図17】各オブジェクトの位置関係と視野画像の関係の一例を示す。

【発明を実施するための形態】

【0009】

[本開示が示す実施形態の説明]

本開示が示す実施形態の概要を説明する。

(項目 1)

40

表示部を備える第1ヘッドマウントデバイスをコンピュータが制御するための情報処理方法であって、

前記コンピュータのプロセッサにおいて、

(a) 仮想カメラと、第1プレイヤキャラクタと、操作オブジェクトと、第1オブジェクトと第2オブジェクトを含む複数の対象オブジェクトとを含む仮想空間を規定する仮想空間データを特定するステップと、

(b) 前記第1ヘッドマウントデバイスの位置と、ユーザの頭部以外における身体の部分の位置を検出するように構成された検出ユニットの検出結果を取得するステップと、

(c) 前記第1ヘッドマウントデバイスの動きに応じて、前記仮想カメラを動かすステップと、

50

(d) 前記身体の部分の動きに応じて、前記操作オブジェクトを動かすステップと、
(e) 前記操作オブジェクトの動きに応じて、前記対象オブジェクトを選択するステップと、

(f) 前記対象オブジェクトが選択された状態で、前記操作オブジェクトの動きに応じて、前記対象オブジェクトを動かすステップと、

(g) 前記仮想カメラの動きに基づいて前記仮想カメラの視野を定義し、前記視野と前記仮想空間データに基づいて、視野画像データを生成するステップと、

(h) 前記視野画像データに基づいて、前記第1ヘッドマウントデバイスに視野画像を表示させるステップと、を含み、

(f) において、前記第1プレイヤーキャラクタと前記第1オブジェクトが関連付けられた状態において、前記対象オブジェクトが動かされることにより、前記第1プレイヤーキャラクタと前記第2オブジェクトのコリジョンが判定された場合には、

(h) において、前記第1プレイヤーキャラクタの少なくとも一部の外観として表示されていた前記第1オブジェクトを非表示とし、前記第2オブジェクトを前記プレイヤーキャラクタの少なくとも一部の外観として表示させる、方法。

本項目の方法によれば、仮想空間において、ユーザが自己の身体の一部の動きに応じて対象オブジェクトを操作することによって、操作対象となる第1プレイヤーキャラクタの外観を指定することができる。これにより、ユーザに新たな仮想体験を提供し得る。

(項目2)

前記仮想カメラは、前記視野画像データを生成するための第1視野を定義する第1カメラと、前記第3オブジェクトに投影する画像を生成するための第2視野を定義する第2カメラを含み、

(h) において、前記第1視野には前記第1オブジェクトまたは前記第2オブジェクトを表示させず、前記第2視野に前記第1オブジェクトまたは前記第2オブジェクトを表示させる、項目1の方法。

本項目の方法によれば、1人称視点で提供される仮想体験において、ユーザは第3オブジェクトに投影された第1プレイヤーキャラクタの姿を確認することにより、仮想空間における自己の表示態様を確認できる。これにより、直感的な仮想体験が提供され得る。

(項目3)

前記仮想カメラは、前記第1プレイヤーキャラクタと前記第2オブジェクトとのコリジョンを判定するためのコリジョンエリア内に配置され、

前記第1プレイヤーキャラクタと前記第2オブジェクトとのコリジョンが判定される際に、前記視野画像に基づいてユーザに提供される視覚的効果を低減させる画像処理を、前記視野画像に施す、項目1または2の方法。

本項目の方法によれば、1人称視点で提供される仮想体験において、第1プレイヤーキャラクタの外観を変更する際に、視野画像がちらつくことを防止し得る。

(項目4)

表示部を備える第2ヘッドマウントデバイスをコンピュータが制御するための情報処理方法であって、

前記コンピュータのプロセッサにおいて、

(i) 仮想カメラと、前記第1プレイヤーキャラクタと、第2プレイヤーキャラクタと、前記対象オブジェクトとを含む仮想空間を規定する仮想空間データを特定するステップと、

(j) 前記第2ヘッドマウントデバイスの位置を検出するように構成された検出ユニットの検出結果を取得するステップと、

(k) 前記第2ヘッドマウントデバイスの動きに応じて、前記仮想カメラを動かすステップと、

(l) 前記第2ヘッドマウントデバイスと通信可能に接続された前記第1ヘッドマウントデバイスから、前記第1プレイヤーキャラクタを制御するためのプレイヤー情報を取得するステップと、

(m) 前記プレイヤー情報に基づいて、前記第1プレイヤーキャラクタの動き、および、外

10

20

30

40

50

観の少なくとも一部の表示態様を制御するステップと、

(n) 前記仮想カメラの動きに基づいて前記仮想カメラの視野を定義し、前記視野と前記仮想空間データに基づいて、視野画像データを生成するステップと、

(o) 前記視野画像データに基づいて、前記第2ヘッドマウントデバイスに視野画像を表示させるステップと、を含み、

(m) において、前記プレイヤ情報に含まれる前記第1プレイヤキャラクタに関連付けられた前記対象オブジェクトを特定するためのデータが、前記第1オブジェクトから前記第2オブジェクトに変更された場合には、前記第1プレイヤキャラクタの少なくとも一部の外観として表示されていた前記第1オブジェクトを非表示とし、前記第2オブジェクトを前記プレイヤキャラクタの少なくとも一部の外観として表示させる、項目1~3のいずれかの方法。

10

本項目の方法によれば、仮想空間において、他のユーザが対象オブジェクトを操作することによって第1プレイヤキャラクタの外観を指定した場合に、第2ヘッドマウントデバイスの視野に外観が変更された後の第1プレイヤキャラクタを容易に表示させることができる。これにより、ユーザに新たな仮想体験を提供し得る。

(項目5)

項目1~4のいずれかの方法を、前記コンピュータに実行させるプログラム。

【0010】

[本開示が示す実施形態の詳細]

以下、本開示が示す実施形態について図面を参照しながら説明する。尚、本実施形態の説明において既に説明された部材と同一の参照番号を有する部材については、説明の便宜上、その説明は繰り返さない。

20

【0011】

最初に、図1を参照してヘッドマウントデバイス(HMD)システム1の構成について説明する。図1は、HMDシステム1を示す概略図である。図1に示すように、HMDシステム1は、ユーザUの頭部に装着されたHMD110と、位置センサ130と、制御装置120と、外部コントローラ320とを備える。

【0012】

HMD110は、表示部112と、HMDセンサ114と、注視センサ140とを備えるヘッドマウントディスプレイ装置である。表示部112は、HMD110を装着したユーザUの視界(視野)を覆うように構成された非透過型の表示装置を備えている。これにより、ユーザUは、表示部112に表示された視野画像を見ることで仮想空間に没入することができる。尚、表示部112は、ユーザUの左目に画像を提供するように構成された左目用の表示部とユーザUの右目に画像を提供するように構成された右目用の表示部から構成されてもよい。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。

30

40

【0013】

HMDセンサ114は、HMD110の表示部112の近傍に搭載される。HMDセンサ114は、地磁気センサ、加速度センサ、傾きセンサ(角速度センサやジャイロセンサ等)のうちの少なくとも1つを含み、ユーザUの頭部に装着されたHMD110の各種動きを検出することができる。

【0014】

注視センサ140は、ユーザUの視線方向を検出するアイトラッキング機能を有する。注視センサ140は、例えば、右目用注視センサと、左目用注視センサを備えてもよい。右目用注視センサは、ユーザUの右目に例えば赤外光を照射して、右目(特に、角膜や虹

50

彩)から反射された反射光を検出することで、右目の眼球の回転角に関する情報を取得してもよい。一方、左目用注視センサは、ユーザUの左目に例えば赤外光を照射して、左目(特に、角膜や虹彩)から反射された反射光を検出することで、左目の眼球の回転角に関する情報を取得してもよい。

【0015】

位置センサ130は、例えば、ポジション・トラッキング・カメラにより構成され、HMD110と外部コントローラ320の位置を検出するように構成されている。位置センサ130は、制御装置120に無線又は有線により通信可能に接続されており、HMD110に設けられた図示しない複数の検知点の位置、傾き又は発光強度に関する情報を検出するように構成されている。さらに、位置センサ130は、外部コントローラ320に設けられた複数の検知点304(図4参照)の位置、傾き及び/又は発光強度に関する情報を検出するように構成されている。検知点は、例えば、赤外線や可視光を放射する発光部である。また、位置センサ130は、赤外線センサや複数の光学カメラを含んでもよい。

【0016】

HMDセンサ114、注視センサ140、位置センサ130を総称して、検出ユニットと称することがある。検出ユニットは、ユーザの身体の一部の動きを検知し、検出結果を制御装置120に出力する。検出ユニットは、HMDセンサ114のようなユーザUの頭部の動きを検知する機能と、位置センサ130のようなユーザの頭部意外の部分の動きを検知する機能を備える。また、検出ユニットは、注視センサ140のようなユーザUの視線の動きを検知する機能を備えてもよい。

【0017】

制御装置120は、HMDセンサ114や位置センサ130から取得された情報に基づいて、HMD110の位置や向きといった動き情報を取得し、当該取得された動き情報に基づいて、仮想空間における仮想視点(仮想カメラ)の位置や向きと、現実空間におけるHMD110を装着したユーザUの位置や向きを正確に対応付けることができる。さらに、制御装置120は、位置センサ130から取得された情報に基づいて、外部コントローラ320の動き情報を取得し、当該取得された動き情報に基づいて、仮想空間内に表示される手指オブジェクト(後述する)の位置や向きと、現実空間における外部コントローラ320とHMD110との間の、位置や向きの相対関係を正確に対応付けることができる。なお、外部コントローラ320の動き情報は、HMDセンサ114と同様に、外部コントローラ320に搭載された地磁気センサ、加速度センサ、傾きセンサ等であってもよい。

【0018】

制御装置120は、注視センサ140から送信された情報に基づいて、ユーザUの右目の視線と左目の視線をそれぞれ特定し、当該右目の視線と当該左目の視線の交点である注視点を特定することができる。さらに、制御装置120は、特定された注視点に基づいて、ユーザUの視線方向を特定することができる。ここで、ユーザUの視線方向は、ユーザUの両目の視線方向であって、ユーザUの右目と左目を結ぶ線分の中点と注視点を通る直線の方に一致する。

【0019】

図2を参照して、HMD110の位置や向きに関する情報を取得する方法について説明する。図2は、HMD110を装着したユーザUの頭部を示す図である。HMD110を装着したユーザUの頭部の動きに連動したHMD110の位置や向きに関する情報は、位置センサ130及び/又はHMD110に搭載されたHMDセンサ114により検出可能である。図2に示すように、HMD110を装着したユーザUの頭部を中心として、3次元座標(uvw座標)が規定される。ユーザUが直立する垂直方向をv軸として規定し、v軸と直交しHMD110の中心を通る方向をw軸として規定し、v軸およびw軸と直交する方向をu軸として規定する。位置センサ130及び/又はHMDセンサ114は、各uvw軸回りの角度(すなわち、v軸を中心とする回転を示すヨー角、u軸を中心とした回転を示すピッチ角、w軸を中心とした回転を示すロール角で決定される傾き)を検出す

る。制御装置 120 は、検出された各 u v w 軸回りの角度変化に基づいて、仮想視点からの視軸を定義するための角度情報を決定する。

【0020】

図3を参照して、制御装置 120 のハードウェア構成について説明する。図3は、制御装置 120 のハードウェア構成を示す図である。制御装置 120 は、制御部 121 と、記憶部 123 と、I/O (入出力) インターフェース 124 と、通信インターフェース 125 と、バス 126 とを備える。制御部 121 と、記憶部 123 と、I/O インターフェース 124 と、通信インターフェース 125 は、バス 126 を介して互いに通信可能に接続されている。

【0021】

制御装置 120 は、HMD 110 とは別体に、パーソナルコンピュータ、タブレット又はウェアラブルデバイスとして構成されてもよいし、HMD 110 に内蔵されていてもよい。また、制御装置 120 の一部の機能が HMD 110 に搭載されると共に、制御装置 120 の残りの機能が HMD 110 とは別体の他の装置に搭載されてもよい。

【0022】

制御部 121 は、メモリとプロセッサを備えている。メモリは、例えば、各種プログラム等が格納された ROM (Read Only Memory) やプロセッサにより実行される各種プログラム等が格納される複数ワークエリアを有する RAM (Random Access Memory) 等から構成される。プロセッサは、例えば CPU (Central Processing Unit)、MPU (Micro Processi 20 ng Unit) 及び/又は GPU (Graphics Processing Unit) であって、ROM に組み込まれた各種プログラムから指定されたプログラムを RAM 上に展開し、RAM との協働で各種処理を実行するように構成されている。

【0023】

プロセッサが本実施形態に係る情報処理方法をコンピュータに実行させるためのプログラム (後述する) を RAM 上に展開し、RAM との協働で当該プログラムを実行することで、制御部 121 は、制御装置 120 の各種動作を制御してもよい。制御部 121 は、メモリや記憶部 123 に格納された所定のアプリケーションプログラム (ゲームプログラムやインターフェースプログラム等を含む。) を実行することで、HMD 110 の表示部 112 に仮想空間 (視野画像) を表示する。これにより、ユーザ U は、表示部 112 に表示 30 された仮想空間に没入することができる。

【0024】

記憶部 (ストレージ) 123 は、例えば、HDD (Hard Disk Drive)、SSD (Solid State Drive)、USB フラッシュメモリ等の記憶装置であって、プログラムや各種データを格納するように構成されている。記憶部 123 は、本実施形態に係る情報処理方法をコンピュータに実行させるプログラムを格納してもよい。また、ユーザ U の認証プログラムや各種画像やオブジェクトに関するデータを含むゲームプログラム等が格納されてもよい。さらに、記憶部 123 には、各種データを管理するためのテーブルを含むデータベースが構築されてもよい。

【0025】

I/O インターフェース 124 は、位置センサ 130 と、HMD 110 と、外部コントローラ 320 とをそれぞれ制御装置 120 に通信可能に接続するように構成されており、例えば、USB (Universal Serial Bus) 端子、DVI (Digital Visual Interface) 端子、HDMI (登録商標) (High Definition Multimedia Interface) 端子等により構成されている。尚、制御装置 120 は、位置センサ 130 と、HMD 110 と、外部コントローラ 320 とのそれぞれと無線接続されていてもよい。

【0026】

通信インターフェース 125 は、制御装置 120 を LAN (Local Area Network)、WAN (Wide Area Network) 又はインターネット等 50

10

20

30

40

50

の通信ネットワーク 3 に接続させるように構成されている。通信インターフェース 1 2 5 は、通信ネットワーク 3 を介してネットワーク上の外部装置と通信するための各種有線接続端子や、無線接続のための各種処理回路を含んでおり、通信ネットワーク 3 を介して通信するための通信規格に適合するように構成されている。

【 0 0 2 7 】

制御装置 1 2 0 は、通信ネットワーク 3 を介して管理サーバ 4 に接続される。管理サーバ 4 は、管理サーバ 4 は、通信ネットワーク 3 を介して他の H M D システム 1 B の制御装置と接続される。これにより、H M D システム 1 A、1 B を含む複数の H M D システムが互いに通信可能に接続され、後述するように共通の仮想空間を用いた仮想体験が提供され得る。H M D システム 1 A、1 B は、図 1 , 図 2 に示すような共通の構成を備える。

10

【 0 0 2 8 】

管理サーバ 4 は、制御部 4 1 と、アセット管理部 4 2 と、プレイヤ管理部 4 3 を含む。制御部 4 1 は、主としてメモリとプロセッサを含んで構成される。アセット管理部 4 2 とプレイヤ管理部 4 3 は、主として記憶部（ストレージ）を含んで構成される。アセット管理部 4 2 は後述する仮想空間コンテンツを構成するための各種オブジェクトや背景画像といった仮想空間データを格納する。制御部 4 1 は、制御装置 1 2 0 から所定のコンテンツの視聴要求を受け付けると、当該視聴要求に対応する仮想空間データをアセット管理部 4 2 から読み出して、制御装置 1 2 0 に送信する。制御部 4 1 は、各 H M D システム 1 A、1 B から送信されるユーザの行動履歴や使用するオブジェクトを特定するためのプレイヤデータを受信し、当該データをプレイヤ管理部 4 3 に記憶させる。プレイヤ管理部 4 3 は、各ユーザの I D や課金データといった、各ユーザに関連付けられた各種情報を一元管理することが好ましい。

20

【 0 0 2 9 】

図 4 を参照して、コントローラ 3 2 0 の一例について説明する。図 4 は、ある実施の形態に従うコントローラ 3 2 0 の概略構成を表す図である。

【 0 0 3 0 】

図 4 の状態（ A ）に示されるように、ある局面において、コントローラ 3 2 0 は、右コントローラ 3 2 0 R と左コントローラ 3 2 0 L とを含み得る。右コントローラ 3 2 0 R は、ユーザ U の右手で操作される。左コントローラ 3 2 0 L は、ユーザ U の左手で操作される。ある局面において、右コントローラ 3 2 0 R と左コントローラ 3 2 0 L 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 U は、右コントローラ 3 2 0 R を把持した右手と、左コントローラ 3 2 0 L 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 3 2 0 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 3 2 0 R について説明する。

30

【 0 0 3 1 】

右コントローラ 3 2 0 R は、グリップ 3 0 と、フレーム 3 1 と、天面 3 2 とを備える。グリップ 3 0 は、ユーザ 1 9 0 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 3 0 は、ユーザ 1 9 0 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。

【 0 0 3 2 】

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 3 2 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 3 2 0 R と左コントローラ 3 2 0 L 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 4 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、一列あるいは 3 列以上の配列が使用されてもよい。

40

【 0 0 3 3 】

図 4 の状態（ A ）に示されるように、コントローラ 3 2 0 の姿勢がヨー、ロール、ピッチの各方向に基づいて特定される。また、状態（ B ）に示されるように、仮想空間 2 における手オブジェクト 4 0 0 の姿勢がヨー、ロール、ピッチの各方向に基づいて特定される

50

。従って、コントローラ 320 の姿勢を手オブジェクト 400 の姿勢に対応付けることによって、ユーザの現実空間における手の動きに応じて、仮想空間 2 における手オブジェクト 400 を動かすことができる。

【0034】

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 U 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

【0035】

天面 32 は、ボタン 36、37 と、アナログスティック 38 とを備える。ボタン 36、37 は、プッシュ式ボタンとして構成される。ボタン 36、37 は、ユーザ U 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 38 は、ある局面において、初期位置（ニュートラルの位置）から 360 度任意の方向への操作を受け付ける。当該操作は、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。

【0036】

ある局面において、ボタン 34 が押下されることによって、手オブジェクト 930 における人差し指が伸ばした状態から曲げた状態に変化させてもよい。ボタン 33 が押下されることによって、手オブジェクト 930 における中指、薬指、小指が伸ばした状態から曲げた状態に変化させてもよい。天面 32 に親指が配置されること、または、ボタン 36、37 のいずれかが押下されることによって、手オブジェクト 930 における親指が伸ばした状態から曲げた状態に変化させてもよい。

20

【0037】

図 5 から図 8 を参照することで視野画像を HMD 110 に表示するための処理について説明する。図 5 は、視野画像を HMD 110 に表示する処理を示すフローチャートである。図 6 は、仮想空間 200 の一例を示す $x y z$ 空間図である。図 7 における状態 (A) は、図 6 に示す仮想空間 200 の $y x$ 平面図である。図 7 における状態 (B) は、図 6 に示す仮想空間 200 の $z x$ 平面図である。図 8 は、HMD 110 に表示された視野画像 M の一例を示す図である。

30

【0038】

図 5 に示すように、ステップ S1 において、制御部 121（図 3 参照）は、仮想カメラ 300 と、各種オブジェクトとを含む仮想空間 200 を示す仮想空間データを生成する。図 6 に示すように、仮想空間 200 は、中心位置 21 を中心とした全天球として規定される（図 6 では、上半分の天球のみが図示されている）。また、仮想空間 200 では、中心位置 21 を原点とする $x y z$ 座標系が設定されている。仮想カメラ 300 は、HMD 110 に表示される視野画像 M（図 8 参照）を特定するための視軸 L を規定している。仮想カメラ 300 の視野を定義する $u v w$ 座標系は、現実空間におけるユーザ U の頭部を中心として規定された $u v w$ 座標系に連動するように決定される。また、制御部 121 は、HMD 110 を装着したユーザ U の現実空間における移動に応じて、仮想カメラ 300 を仮想空間 200 内で移動させてもよい。また、仮想空間 200 内における各種オブジェクトは、例えば、左手オブジェクト 400 L、右手オブジェクト 400 R、対象オブジェクト 500 を含む（図 8、図 9 参照）。

40

【0039】

ステップ S2 において、制御部 121 は、仮想カメラ 300 の視野 CV（図 7 参照）を特定する。具体的には、制御部 121 は、位置センサ 130 及び / 又は HMD センサ 114 から送信された HMD 110 の状態を示すデータに基づいて、HMD 110 の位置や傾きに関する情報を取得する。次に、制御部 121 は、HMD 110 の位置や傾きに関する情報に基づいて、仮想空間 200 内における仮想カメラ 300 の位置や向きを特定する。

50

次に、制御部 121 は、仮想カメラ 300 の位置や向きから仮想カメラ 300 の視軸 L を決定し、決定された視軸 L から仮想カメラ 300 の視野 C V を特定する。ここで、仮想カメラ 300 の視野 C V は、HMD 110 を装着したユーザ U が視認可能な仮想空間 200 の一部の領域に相当する。換言すれば、視野 C V は、HMD 110 に表示される仮想空間 200 の一部の領域に相当する。また、視野 C V は、状態 (A) に示す x y 平面において、視軸 L を中心とした極角 の角度範囲として設定される第 1 領域 C V a と、状態 (B) に示す x z 平面において、視軸 L を中心とした方位角 の角度範囲として設定される第 2 領域 C V b とを有する。尚、制御部 121 は、注視センサ 140 から送信されたユーザ U の視線方向を示すデータに基づいて、ユーザ U の視線方向を特定し、ユーザ U の視線方向に基づいて仮想カメラ 300 の向きを決定してもよい。

10

【0040】

制御部 121 は、位置センサ 130 及び / 又は HMD センサ 114 からのデータに基づいて、仮想カメラ 300 の視野 C V を特定することができる。ここで、HMD 110 を装着したユーザ U が動くと、制御部 121 は、位置センサ 130 及び / 又は HMD センサ 114 から送信された HMD 110 の動きを示すデータに基づいて、仮想カメラ 300 の視野 C V を変化させることができる。つまり、制御部 121 は、HMD 110 の動きに応じて、視野 C V を変化させることができる。同様に、ユーザ U の視線方向が変化すると、制御部 121 は、注視センサ 140 から送信されたユーザ U の視線方向を示すデータに基づいて、仮想カメラ 300 の視野 C V を移動させることができる。つまり、制御部 121 は、ユーザ U の視線方向の変化に応じて、視野 C V を変化させることができる。

20

【0041】

ステップ S3 において、制御部 121 は、HMD 110 の表示部 112 に表示される視野画像 M を示す視野画像データを生成する。具体的には、制御部 121 は、仮想空間 200 を規定する仮想空間データと、仮想カメラ 300 の視野 C V とに基づいて、視野画像データを生成する。

【0042】

ステップ S4 において、制御部 121 は、視野画像データに基づいて、HMD 110 の表示部 112 に視野画像 M を表示する (図 8 参照)。このように、HMD 110 を装着しているユーザ U の動きに応じて、仮想カメラ 300 の視野 C V が更新され、HMD 110 の表示部 112 に表示される視野画像 M が更新されるので、ユーザ U は仮想空間 200 に没入することができる。

30

【0043】

仮想カメラ 300 は、左目用仮想カメラと右目用仮想カメラを含んでもよい。この場合、制御部 121 は、仮想空間データと左目用仮想カメラの視野に基づいて、左目用の視野画像を示す左目用視野画像データを生成する。さらに、制御部 121 は、仮想空間データと、右目用仮想カメラの視野に基づいて、右目用の視野画像を示す右目用視野画像データを生成する。その後、制御部 121 は、左目用視野画像データと右目用視野画像データに基づいて、HMD 110 の表示部 112 に左目用視野画像と右目用視野画像を表示する。このようにして、ユーザ U は、左目用視野画像と右目用視野画像から、視野画像を 3 次元画像として視認することができる。本開示では、説明の便宜上、仮想カメラ 300 の数は一つとするが、本開示の実施形態は、仮想カメラの数が 2 つの場合でも適用可能である。

40

【0044】

仮想空間 200 に含まれる左手オブジェクト 400 L、右手オブジェクト 400 R 及び対象オブジェクト 500 について図 9 を参照して説明する。状態 (A) は、HMD 110 とコントローラ 320 L、320 R を装着したユーザ U を示す。状態 (B) は、仮想カメラ 300 と、右手オブジェクト 400 R (第 1 操作オブジェクトの一例) と、左手オブジェクト 400 L (第 2 操作オブジェクトの一例) と、対象オブジェクト 500 とを含む仮想空間 200 を示す。

【0045】

図 9 に示すように、仮想空間 200 は、仮想カメラ 300 と、プレイヤキャラクター P C

50

と、左手オブジェクト４００Ｌと、右手オブジェクト４００Ｒと、対象オブジェクト５００とを含む。制御部１２１は、これらのオブジェクトを含む仮想空間２００を規定する仮想空間データを生成している。上述したように、仮想カメラ３００は、ユーザＵが装着しているＨＭＤ１１０の動きに連動する。つまり、仮想カメラ３００の視野は、ＨＭＤ１１０の動きに応じて更新される。右手オブジェクト４００Ｒは、ユーザＵの右手（身体の第１部分）に装着されるコントローラ３２０Ｒの動きに応じて移動する第１操作オブジェクトである。左手オブジェクト４００Ｌは、ユーザＵの左手（身体の第２部分）に装着されるコントローラ３２０Ｌの動きに応じて移動する第２操作オブジェクトである。以降では、説明の便宜上、左手オブジェクト４００Ｌと右手オブジェクト４００Ｒを単に手オブジェクト４００と総称する場合がある。

10

【００４６】

左手オブジェクト４００Ｌと右手オブジェクト４００Ｒは、それぞれコリジョンエリアＣＡを有する。対象オブジェクト５００は、コリジョンエリアＣＢを有する。プレイヤーキャラクタＰＣは、コリジョンエリアＣＣを有する。コリジョンエリアＣＡ，ＣＢ，ＣＣは、各オブジェクト間におけるコリジョン判定（当たり判定）に供される。例えば、手オブジェクト４００のコリジョンエリアＣＡと対象オブジェクト５００のコリジョンエリアＣＢとが接触することで、手オブジェクト４００と対象オブジェクト５００とが接触したことが判定される。また、プレイヤーキャラクタＰＣのコリジョンエリアＣＣと対象オブジェクト５００のコリジョンエリアＣＢとが接触することで、プレイヤーキャラクタＰＣと対象オブジェクト５００とが接触したことが判定される。図９に示すように、コリジョンエリアＣＡ～ＣＣは、各オブジェクトに設定された座標位置を中心とした直径Ｒを有する球により規定されてもよい。

20

【００４７】

本実施形態に係る情報処理方法について図８および図１０から図１７を参照して説明する。図１０～図１２，図１５は、本実施形態に係る情報処理方法を説明するためのフローチャートである。図１３，図１６は、各ＨＭＤシステム１Ａ，１Ｂ、管理サーバ４に格納される情報を規定するデータ構造を示す。図１４，図１７は、手オブジェクト４００によって対象オブジェクト５００を操作する場合の視野画像を示す。

【００４８】

図１０に示すように、ステップＳ１０において、制御部１２１は記憶部１２３およびメモリに記憶されたプレイヤー情報に基づいて、当該ユーザが保有するマスクを特定する。マスクは対象オブジェクト５００の一例であり、ユーザは所望のマスクを定義するアセットデータを予め管理サーバ４からダウンロードして、記憶部１２３およびメモリに記憶させている。

30

【００４９】

ステップＳ１１において、制御部１２１は、記憶部１２３およびメモリに記憶されたアセットデータに基づいて、所望のマスクに関するアセットデータを読み出す。所望のマスクに関するアセットデータが記憶部１２３およびメモリに記憶されていない場合には、制御部１２１は管理サーバ４からアセットデータをダウンロードする処理を実行する。

【００５０】

図１３は、管理サーバ４のアセット管理部４２、および、記憶部１２３およびメモリに記憶されたアセットデータのデータ構造の一例を示す。アセットデータは複数のマスクを定義する情報を含んでおり、それぞれが異なるグラフィックデータに関連付けられている。これにより、ユーザは所望の外観を有するプレイヤーキャラクタを用いて、ゲームを進行させることができる。また、アセットデータは耐久力や攻撃力といったプレイヤーキャラクタに関連付けられてパラメータを補正するように定義されていてもよい。さらに、各アセットデータは金額が関連付けられ、ユーザによる課金処理によって当該アセットが使用可能にされるように定義されていてもよい。

40

【００５１】

ステップＳ１２において、制御部１２１は、アセットデータに基づいて、対象オブジェ

50

クトを生成し、仮想空間に配置させる。本実施形態においては、図 8 に示すように、制御部 121 は、マスク No. 1 に関連付けられた対象オブジェクト 510 と、マスク No. 2 に関連付けられた対象オブジェクト 520 と、マスク No. 3 に関連付けられた対象オブジェクト 530 と、を仮想空間 200 に配置する。上記のようにユーザによる課金処理等によって選択可能とされたマスクのみを仮想空間 200 に配置してもよいし、全てのマスクを仮想空間 200 に配置した後にユーザによって選択されたマスクについて課金処理等によって選択可能としてもよい。

【0052】

ステップ S13 において、制御部 121 は、仮想空間に鏡オブジェクト（第 3 オブジェクトの一例）と、鏡オブジェクトの映り込み範囲を定義する第 2 カメラを配置する。本実施形態においては、図 14 に示すように、鏡オブジェクト 600 が仮想空間 200 に配置される。後述のような 1 人称視点からの仮想体験を提供する場合には、HMD 110 の表示部 112 に表示させる視野画像の範囲を定義する仮想カメラ（第 1 カメラ）300 からの視野には、プレイヤキャラクタ PC を表示させないことが好ましい。この場合にもユーザはプレイヤキャラクタ PC の外観を確認できるようにするために、制御部 121 は鏡オブジェクト 600 を仮想空間 200 に配置する。鏡オブジェクト 600 の近傍に第 1 カメラ 300 とは別の仮想カメラ（第 2 カメラ）310 を配置しておき、当該第 2 カメラ 310 の画像取得部（視野を定義する部分）を鏡オブジェクト 600 の表示面の近傍に配置する。制御部 121 は、第 2 カメラ 310 によって取得した画像を左右反転画像として鏡オブジェクト 600 の表示面に投影することによって、鏡オブジェクト 600 を鏡のように機能させることができる。

【0053】

ステップ S14 において、制御部 121 は、上記のようにして第 2 カメラ 310 の視野に基づいて鏡オブジェクト 600 に映り込み画像を表示させる。第 2 カメラ 310 の視野にプレイヤキャラクタ PC が配置されている場合には、鏡オブジェクト 600 にプレイヤキャラクタ PC の外観が映り込み画像として表示される。この状態で、鏡オブジェクト 600 の表示面が第 1 カメラ 300 の視野内に配置されている場合には、ユーザは第 2 カメラ 310、および、鏡オブジェクト 600 を介して、プレイヤキャラクタ PC の外観を視認することができる。

【0054】

続いて、図 11 に示すように、ステップ S20 において、制御部 121 は HMD 110 に提示される視野画像 M を特定する。本実施形態においては、図 9 の状態（B）に示すように、仮想カメラ 300 の前方に対象オブジェクト 500、および、手オブジェクト 400L、400R が存在している。従って、図 8 に示すように、視野画像 M 内には、対象オブジェクト 500（510～530）、および、手オブジェクト 400 が表示される。

【0055】

本実施形態においては、仮想カメラ 300 がプレイヤキャラクタ PC の内部に配置されている。これにより、プレイヤキャラクタ PC から見た視点が HMD 110 の表示部 112 に表示され、ユーザ U は 1 人称視点における仮想体験を楽しむことができる。この場合、仮想カメラ 300 の視野にはプレイヤキャラクタ PC を表示させないようにすることにより、図 8 に示すような 1 人称視点からの視野画像 M が提供され得る。なお、仮想カメラ 300 をプレイヤキャラクタ PC の後方に配置することによって、3 人称視点からの視野画像 M が提供され得る。この場合には、仮想カメラ 300 の視野にはプレイヤキャラクタ PC を表示させることが好ましい。

【0056】

ステップ S21 において、制御部 121 は、コントローラ 320 によって検知されるユーザ U の手の動きに応じて、前述のように手オブジェクト 400 を動かす。

【0057】

ステップ S22 において、制御部 121 は、対象オブジェクト 500 と手オブジェクト 400 が所定の条件を満たしたか否かを判定する。本実施形態においては、左手オブジェ

10

20

30

40

50

クト４００Ｌ，右手オブジェクト４００Ｒに設定されたコリジョンエリアＣＡに基づいて、各手オブジェクト４００と対象オブジェクト５００が接触したか否かを判定する。接触した場合には、ステップＳ１３へ進む。接触していない場合には、再びユーザの手の動き情報を待ち受け、手オブジェクト４００を動かす制御を継続する。

【００５８】

ステップＳ２３において、制御部１２１は、手オブジェクト４００に対象オブジェクト５００を選択するための動きが入力されたか否かを判定する。本実施形態においては、仮想手４００による掴む動作によって対象オブジェクト５００が選択されることが好ましい。具体的には、手オブジェクト４００の動きが、親指とそれに対向する指のいずれか（人差し指～小指の少なくとも一つ）を、伸ばされた状態である第１位置から、曲げられた状態である第２位置へ向けて移動させる動きを含むか否かを判定する。

10

【００５９】

ステップ２４において、制御部１２１は、対象オブジェクト５００が手オブジェクト４００によって選択された状態とする。本実施形態においては、手オブジェクト４００と対象オブジェクト５００の接触が判定されるとともに、前述のような操作によって手オブジェクト４００の各指が曲げられることにより、対象オブジェクト５００が手オブジェクト４００によって掴まれることによって選択された状態とされる。

【００６０】

ステップＳ２５において、制御部１２１は、対象オブジェクト５００が選択された状態で、手オブジェクト４００の動きに応じて対象オブジェクト５００を動かす。これにより、ユーザは、仮想手４００によって対象オブジェクト５００を意のままに操作することができるという仮想体験を得ることができる。

20

【００６１】

本実施形態においては、図８、図１４に示すように、手オブジェクト４００によって対象オブジェクト５００（マスク５１０～５３０）のいずれかを選択し、プレイヤーキャラクタＰＣと接触させることによって、プレイヤーキャラクタＰＣの外観の少なくとも一部を変更させることができる。具体的には、プレイヤーキャラクタＰＣの顔部分を、選択されたマスク５１０～５３０のいずれかに変化させることができる。以下の説明においては、変化させる前のプレイヤーキャラクタＰＣの外観に相当する対象オブジェクトがマスク５２０であるものとし、変化させる前の当該対象オブジェクトを第１オブジェクトと称することがある。また、変化させた後のプレイヤーキャラクタＰＣの外観に相当する対象オブジェクトがマスク５１０であるものとし、変化させた後の当該対象オブジェクトを第２オブジェクトと称することがある。また、外観の表示態様が変化されるプレイヤーキャラクタＰＣを、第１プレイヤーキャラクタと称することがある。

30

【００６２】

この場合、図１２に示すように、ステップＳ３０において、制御部１２１は、第２オブジェクト５１０が手オブジェクト４００によってプレイヤーキャラクタＰＣに近づいたら、視野画像Ｍを暗転させることが好ましい。プレイヤーキャラクタＰＣと第２オブジェクト５１０の近接は、コリジョンエリアＣＢ，ＣＣ間の距離に基づいて検知してもよいし、コリジョンエリアＣＢ，ＣＣの外周に、さらに別のコリジョンエリアを設けることによって検知してもよい。

40

【００６３】

ステップＳ３０において、制御部１２１は、視野画像Ｍの輝度を低下させる他、ブラーをかける、視野内の所定範囲を覆い隠す、など、視野画像に基づいてユーザに提供される視覚的効果を低減させる様々な画像処理手法を採用することができる。１人称視点で提供される仮想体験において、プレイヤーキャラクタＰＣの外観を変更する際に、視野画像がちらつくことを防止し得る。第１カメラ３００の近傍において第２オブジェクト５１０が動かされると、その表面および内部の画像が視野画像を覆うことになるため、ユーザが不快感を覚える場合があるためである。

【００６４】

50

ステップS 3 1において、制御部1 2 1は、第1プレイヤーキャラクタP Cと第2オブジェクト5 1 0が接触したか否かを判定する。第1プレイヤーキャラクタP Cと第2オブジェクト5 1 0の接触は、前述の通りコリジョンエリアC B , C Cに基づいて判定されることが好ましい。

【0 0 6 5】

ステップS 3 2において、制御部1 2 1は、第1オブジェクト5 2 0を非表示とし、第2オブジェクト5 1 0をプレイヤーキャラクタの外観の少なくとも一部として設定する。これにより、仮想空間2 0 0において、ユーザが自己の身体の一部の動きに応じて対象オブジェクトを操作することによって、操作対象となる第1プレイヤーキャラクタの外観を指定することができる。これにより、ユーザに新たな仮想体験を提供し得る

10

【0 0 6 6】

ステップS 3 3において、制御部1 2 1は、鏡オブジェクト6 0 0が第1カメラ3 0 0の視野内に配置されているかを判定する。さらに、ステップS 3 4において、制御部1 2 1は、プレイヤーキャラクタP Cは第2カメラ3 1 0の視野内に配置されているかを判定する。これらが双方ともY e sと判定された場合に、ステップS 3 5において、制御部1 2 1は、プレイヤーキャラクタP Cの外観の少なくとも一部を第2オブジェクト5 1 0として鏡オブジェクト6 0 0に表示させる。以上の処理によって、図1 4の状態(B)に示すように、プレイヤーキャラクタP Cの外観としてマスク5 1 0の画像が映り込んだ鏡オブジェクト6 0 0の画像を含む視野画像Mが生成され、H M D 1 1 0の表示部1 1 2に表示される。これにより、1人称視点で提供される仮想体験において、ユーザは第3オブジェクト

20

【0 0 6 7】

以上のような情報処理方法は、複数のH M Dシステム1 A , 1 Bによって共有される仮想空間2 0 0 Aを提供する場合においても、応用されることができる。図1 5は、仮想空間2 0 0 Aにおいて、上記のようにして第1H M Dシステム1 Aに関連付けられた第1プレイヤーキャラクタP C 1の外観が変更された場合に、第2H M Dシステム1 Bにおいて第1プレイヤーキャラクタP C 1の外観を変更するための情報処理方法を説明するためのフローチャートである。

【0 0 6 8】

30

ステップS 4 0において、第1H M Dシステム1 Aにおける制御部1 2 1は、上記のようにして第1プレイヤーキャラクタP C 1の外観である現在のマスクを特定する。第1プレイヤーキャラクタP C 1は、第1H M Dシステム1 Aに関連付けられたユーザによるH M D 1 1 0やコントローラ3 2 0に対する操作入力によって、操作される。そして、ステップS 4 1において、第1H M Dシステム1 Aにおける制御部1 2 1は、H M D 1 1 0およびユーザの身体の部分の動きを上記のように取得すると、第1プレイヤーキャラクタP C 1を操作するとともに、当該動きに関する情報をプレイヤー情報として管理サーバ4に送信する。

【0 0 6 9】

ステップS 4 2において、管理サーバ4の制御部4 1は、第1H M Dシステム1 Aから受信したプレイヤー情報をプレイヤー管理部4 3に記憶させる。図1 6は、プレイヤー情報のデータ構造の一例を示す。プレイヤー情報はユーザI Dと関連付けられたカメラ位置、カメラ向き、手の位置、手の向き、手の状態、マスクN o .に関する情報を含むことが好ましい。カメラ位置、カメラ向きは、第1H M Dシステム1 AにおけるH M D 1 1 0の位置、および、向きに基づいて特定される。同様に、手の位置、手の向き、手の状態は、第1H M Dシステム1 Aにおけるコントローラ3 2 0の位置、および、向きに基づいて特定される。各位置、向きは、仮想空間2 0 0 Aにおける座標、および、向きに基づいて特定されてもよい。マスクN o .は、現在第1プレイヤーキャラクタP C 1に関連付けられている対象オブジェクトを特定するための情報である。

40

【0 0 7 0】

50

プレイヤ情報は、複数のユーザがマッチングされて共有するように構成された仮想空間 200A を特定する情報（ルームID など）が関連付けられていても良い。これらのプレイヤ情報がユーザ毎に統合され、当該仮想空間 200A に関連付けられた全ユーザに送信されることによって、同期処理が実行される。なお、所定のHMDシステムにおいて、マスクNo. に関連付けられたアセットデータが記憶されていない場合には、統合されたプレイヤ情報とともに当該アセットデータが送信されてもよい。

【0071】

ステップS43において、第2HMDシステム1Bにおける制御部121は、受信したプレイヤ情報に基づいて、第1プレイヤキャラクタPC1の表示態様を制御する。図17の状態（A）に示すように、第2HMDシステム1Bにおける仮想カメラ320（第2カメラの一例）の視野に第1プレイヤキャラクタPC1が含まれているため、第1HMDシステム1Aから送信されたプレイヤ情報に基づいて、第1プレイヤキャラクタPC1が動作される。具体的には、図17の状態（B）は仮想カメラ320によって第2HMDシステム1Bに提示される視野画像M2の一例を示す。第2HMDシステム1Bにおける制御部121は、カメラ位置、カメラ向きに関するプレイヤ情報に基づいて、第1プレイヤキャラクタPC1の位置、向きをそれぞれ制御する。また、第2HMDシステム1Bにおける制御部121は、手の位置、手の向き、手の状態に関するプレイヤ情報に基づいて、右手オブジェクト400R、左手オブジェクト400Lの位置、向き、各指の状態を制御する。

【0072】

ステップS44において、第1HMDシステム1Aにおける制御部121は、上記のようにして第1プレイヤキャラクタPC1の外観である現在のマスクが第1オブジェクト（マスク520）から第2オブジェクト（マスク510）に変更されると、変更後のマスクを特定するためのマスクNo. を含む情報をプレイヤ情報として管理サーバ4に送信する。

【0073】

ステップS45において、管理サーバ4の制御部41は、上記のようにプレイヤ情報を更新するとともに、マスクが更新されたことを示すプレイヤ情報を第2HMDシステム1Bに送信することにより、同期処理を実行する。第2HMDシステム1Bが変更後のマスクについてのアセットデータを記憶部に記憶していない場合には、プレイヤ情報とともに当該マスクについてのアセットデータを送信する。

【0074】

ステップS46において、第2HMDシステム1Bにおける制御部121は、受信したプレイヤ情報に基づいて、第1プレイヤキャラクタPC1の表示態様を制御する。第2HMDシステム1Bにおける制御部121は、第1プレイヤキャラクタPC1として表示されていた第1オブジェクト520を非表示とし、図17の状態（B）に示すように、第2オブジェクト510を第1プレイヤキャラクタPC1として表示させる。これにより、仮想空間において、他のユーザが対象オブジェクトを操作することによって第1プレイヤキャラクタの外観を指定した場合に、第2ヘッドマウントデバイスの視野に外観が変更された後の第1プレイヤキャラクタを容易に表示させることができる。これにより、ユーザに新たな仮想体験を提供し得る。

【0075】

以上、本開示の実施形態について説明をしたが、本発明の技術的範囲が本実施形態の説明によって限定的に解釈されるべきではない。本実施形態は一例であって、特許請求の範囲に記載された発明の範囲内において、様々な実施形態の変更が可能であることが当業者によって理解されるところである。本発明の技術的範囲は特許請求の範囲に記載された発明の範囲及びその均等の範囲に基づいて定められるべきである。

【0076】

本実施形態では、ユーザUの手の動きを示す外部コントローラ320の動きに応じて、手オブジェクトの移動が制御されているが、ユーザUの手自体の移動量に応じて、仮想空

10

20

30

40

50

間内における手オブジェクトの移動が制御されてもよい。例えば、外部コントローラを用いる代わりに、ユーザの手指に装着されるグローブ型デバイスや指輪型デバイスを用いることで、位置センサ 130 により、ユーザ U の手の位置や移動量を検出することができる。また、ユーザ U の手指の動きや状態を検出することができる。また、位置センサ 130 は、ユーザ U の手（手指を含む）を撮像するように構成されたカメラであってもよい。この場合、カメラを用いてユーザの手を撮像することにより、ユーザの手指に直接何らかのデバイスを装着させることなく、ユーザの手が表示された画像データに基づいて、ユーザ U の手の位置や移動量を検出できると共に、ユーザ U の手指の動きや状態を検出することができる。

【0077】

10

また、本実施形態では、ユーザ U の頭部以外の身体の一部である手の位置及び／又は動きに応じて、手オブジェクトが対象オブジェクトに与える影響を規定するコリジョン効果が設定されているが、本実施形態はこれには限定されない。例えば、ユーザ U の頭部以外の身体の一部である足の位置及び／又は動きに応じて、ユーザ U の足の動きに連動する足オブジェクト（操作オブジェクトの一例）が対象オブジェクトに与える影響を規定するコリジョン効果が設定されてもよい。

【0078】

また、本実施形態においては、HMD 110 によってユーザが没入する仮想空間（VR 空間）を例示して説明したが、HMD 110 として透過型 HMD を採用してもよい。この場合、透過型 HMD 110 を介してユーザ U が視認する現実空間に対象オブジェクト 500 の画像を合成して出力し、AR 空間や MR 空間としての仮想体験を提供してもよい。そして、第 1 操作オブジェクト、および、第 2 操作オブジェクトにかえて、ユーザの身体の第 1 部分、および、第 2 部分（ユーザ U の両手）の動きに基づいて、対象オブジェクト 500 の選択、および、操作を行ってもよい。この場合には、現実空間、および、ユーザの身体の第 1 部分、および、第 2 部分の座標情報を特定するとともに、対象オブジェクト 500 の座標情報を現実空間における座標情報との関係で定義することによって、ユーザ U の身体の動きに基づいて対象オブジェクト 500 に作用を与えることができる。

20

【0079】

また、本実施形態においては、第 2 HMD システム 1 B における HMD 110 やコントローラ 320 に基づくプレイヤ情報を第 1 HMD システム 1 A に送信することにより、同様に第 1 HMD システム 1 A における表示部 1 A に、第 2 HMD システム 1 B に関連付けられたユーザによって操作される第 2 プレイヤキャラクタ PC 2 の表示態様を制御することができる。本実施形態に示した同期処理を、複数の HMD システム間において実行することにより、複数のユーザによって共有される仮想空間を提供することができる。

30

【符号の説明】

【0080】

- 1：HMD システム
- 3：通信ネットワーク
- 21：中心位置
- 112：表示部
- 114：HMD センサ
- 120：制御装置
- 121：制御部
- 123：記憶部
- 124：I/O インターフェース
- 125：通信インターフェース
- 126：バス
- 130：位置センサ
- 140：注視センサ
- 200：仮想空間

40

50

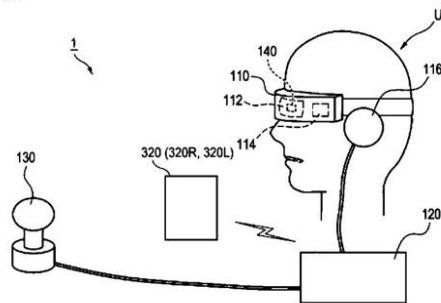
300：仮想カメラ
 302：操作ボタン
 302a, 302b：プッシュ式ボタン
 302e, 302f：トリガー式ボタン
 304：検知点
 320：外部コントローラ
 320i：アナログスティック
 320L：左手用外部コントローラ（コントローラ）
 320R：右手用外部コントローラ（コントローラ）
 322：天面
 324：グリップ
 326：フレーム
 400：手オブジェクト（仮想手）
 400L：左手オブジェクト
 400R：右手オブジェクト
 500：対象オブジェクト
 CA：コリジョンエリア
 CV：視野
 CVa：第1領域
 CVb：第2領域

10

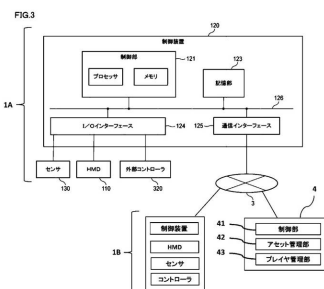
20

【図1】

FIG.1

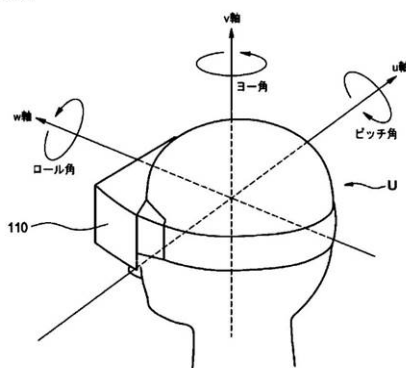


【図3】

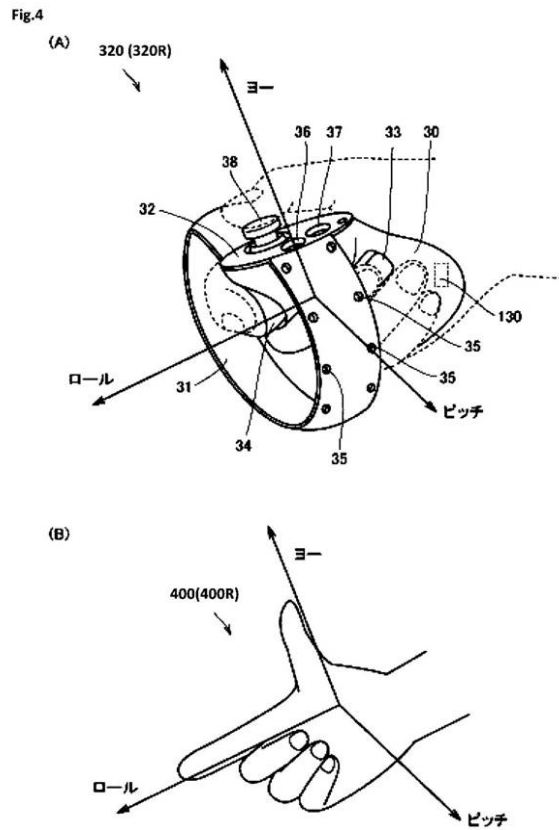


【図2】

FIG.2



【図4】



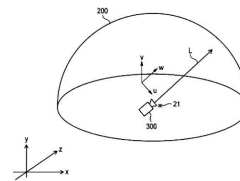
【図5】

FIG.5



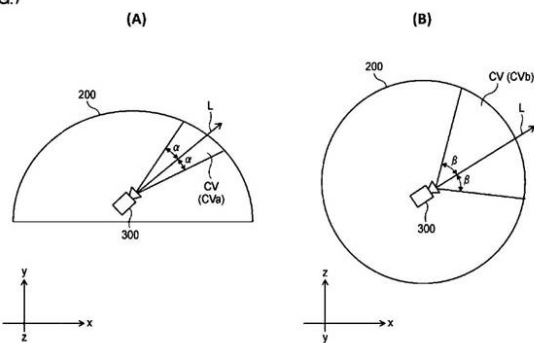
【図6】

FIG.6



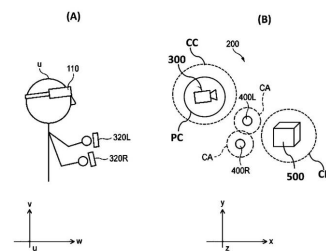
【図7】

FIG.7



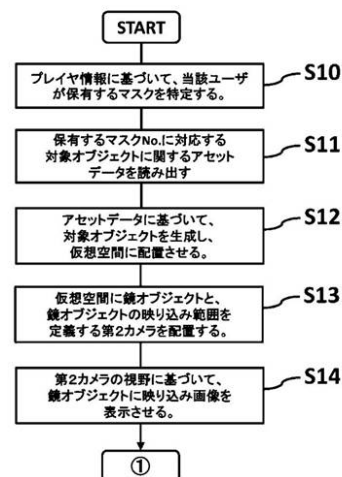
【図9】

FIG.9



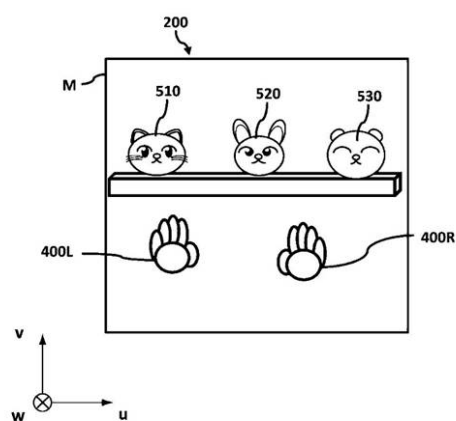
【図10】

Fig.10



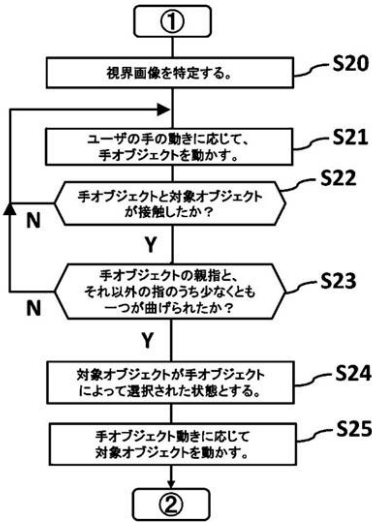
【図8】

FIG.8



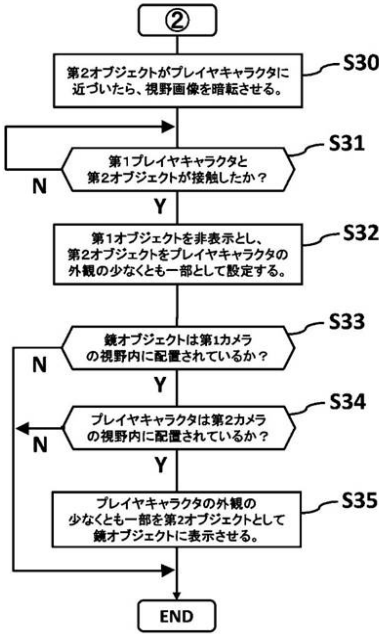
【図 1 1】

Fig.11



【図 1 2】

Fig.12



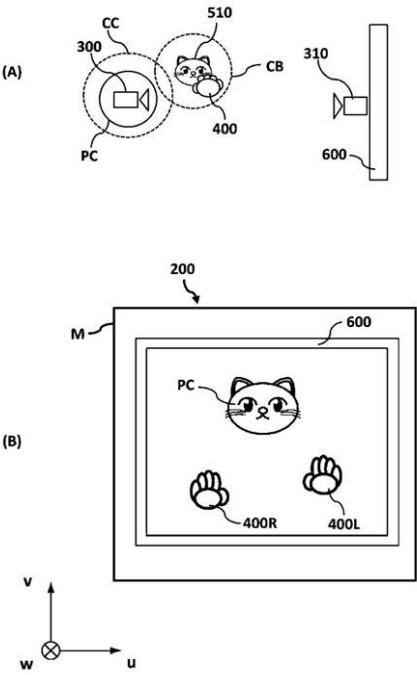
【図 1 3】

Fig.13

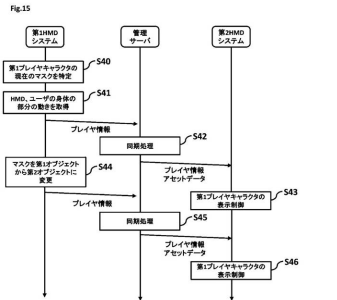
マスクNo.	グラフィック	耐久性	攻撃力	金額
1	A	0	0	100円
2	B	+100	0	500円
3	C	0	+100	500円
...

【図 1 4】

Fig.14



【図 15】

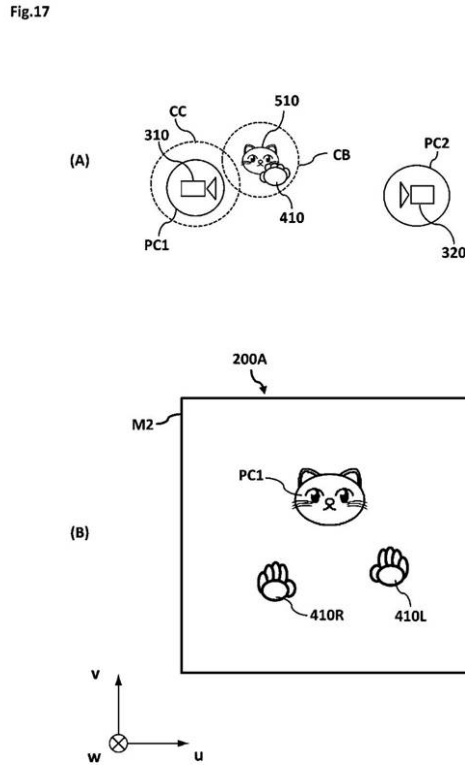


【図 16】

Fig.16

ユーザID	カメラ位置 (X,Y,Z)	カメラ向き (θu,θv,θw)	手の位置 (X,Y,Z)	手の向き (θu,θv,θw)	手の状態	マスクNo.
1	X1,Y1,Z1	u1,v1,w1	X2,Y2,Z2	u2,v2,w2	Open	1
2	X3,Y3,Z3	u3,v3,w3	X4,Y4,Z4	u4,v4,w4	Close	2
...

【図 17】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 6 F 3/01 (2006.01) G 0 6 F 3/01 5 1 0
 G 0 6 T 19/00 C

特許法第30条第2項適用 平成28年8月15日、<http://colopl.co.jp/news/pressrelease/2016081501.php>、<http://store.steampowered.com/app/503340>にて公開

(56)参考文献 特開平08-101758(JP,A)
 特開2012-194782(JP,A)
 特開2002-149581(JP,A)
 特開2015-232783(JP,A)
 特開2002-304246(JP,A)
 特開2017-055851(JP,A)
 特許第6093473(JP,B2)
 特開2005-087325(JP,A)
 特開2012-234441(JP,A)
 初音ミク - プロジェクト ディーヴァ - X HD HATSUNE MIKU Project DIVA X HD, 週刊ファミ通, カドカワ株式会社, 2016年 8月25日, 第31巻、第36号, p.128-129, 特に、p.129の着せ替えに関する記載を参照

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 6 3 F 9 / 2 4
 A 6 3 F 1 3 / 0 0 - 1 3 / 9 8