

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7612143号
(P7612143)

(45)発行日 令和7年1月14日(2025.1.14)

(24)登録日 令和6年12月27日(2024.12.27)

(51)国際特許分類 F I
G 0 6 F 3/01 (2006.01) G 0 6 F 3/01 5 6 0
A 6 3 F 13/285 (2014.01) A 6 3 F 13/285

請求項の数 15 (全21頁)

(21)出願番号	特願2023-502495(P2023-502495)	(73)特許権者	000006231 株式会社村田製作所 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号
(86)(22)出願日	令和4年2月24日(2022.2.24)	(74)代理人	100079108 弁理士 稲葉 良幸
(86)国際出願番号	PCT/JP2022/007643	(74)代理人	100109346 弁理士 大貫 敏史
(87)国際公開番号	WO2022/181702	(74)代理人	100117189 弁理士 江口 昭彦
(87)国際公開日	令和4年9月1日(2022.9.1)	(74)代理人	100134120 弁理士 内藤 和彦
審査請求日	令和5年7月19日(2023.7.19)	(74)代理人	100126480 弁理士 佐藤 睦
(31)優先権主張番号	特願2021-28415(P2021-28415)	(72)発明者	飯塚 洋介 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号
(32)優先日	令和3年2月25日(2021.2.25)		最終頁に続く
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		
前置審査			

(54)【発明の名称】 信号生成装置、信号生成方法及びプログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

対象物から提示する触力覚の第1方向及び第2方向を示す第1情報を含む設定情報を受け付ける入力部と、

前記入力部により受け付けた前記設定情報に基づく触力覚を提示するための波形信号を生成する生成部と

を備え、

前記触力覚は、前記対象物が前記第1方向又は前記第2方向に引っ張られる感覚、又は前記対象物を前記第1方向又は前記第2方向に引っ張る物理量であり、

前記設定情報は、前記対象物から提示する触力覚の強度を示す第2情報をさらに含み、

前記第1方向及び前記第2方向並びに前記強度は、前記対象物から提示する触力覚のタイムライン上における時間に対応付けられており、

前記第1方向及び前記第2方向がそれぞれプラス側及びマイナス側となり、かつ、前記タイムライン上の各タイミングにおいて提示される触力覚の前記第1方向及び前記第2方向並びに前記強度を示す1つの波形を含む画像を生成する画像生成部と、

前記1つの波形を編集するための操作部と、をさらに備える、信号生成装置。

【請求項2】

対象物から提示する触力覚の第1方向及び第2方向を示す第1情報を含む設定情報を受け付ける入力部と、

前記入力部により受け付けた前記設定情報に基づく触力覚を提示するための波形信号を生

成する生成部と

を備え、

前記触力覚は、前記対象物が前記第1方向又は前記第2方向に引っ張られる感覚、又は前記対象物を前記第1方向又は前記第2方向に引っ張る物理量であり、

前記第1方向及び前記第2方向は、前記対象物から提示する触力覚のタイムライン上における時間に対応付けられており、

前記第1方向及び前記第2方向がそれぞれプラス側及びマイナス側となり、かつ、前記第1方向及び前記第2方向と前記タイムライン上における時間とを対応付けて表示する画像を生成する画像生成部と、

前記第1方向及び前記第2方向と前記タイムライン上における時間との対応関係を編集するための操作部と、をさらに備える、信号生成装置。

10

【請求項3】

対象物から提示する触力覚の第1方向及び第2方向を示す第1情報を含む設定情報を受け付ける入力部と、

前記入力部により受け付けた前記設定情報に基づく触力覚を提示するための波形信号を生成する生成部と

を備え、

前記触力覚は、前記対象物が前記第1方向又は前記第2方向に引っ張られる感覚、又は前記対象物を前記第1方向又は前記第2方向に引っ張る物理量であり、

前記第1情報は、ユーザインタフェースを介した、関数又はメソッドを表す文字入力に基づいて生成される、信号生成装置。

20

【請求項4】

前記操作部は、前記第1方向を第3方向に変更する操作を受け付け、

前記画像生成部は、前記第3方向及び前記第2方向がそれぞれ前記プラス側及び前記マイナス側となり、かつ、前記タイムライン上の各タイミングにおいて提示される触力覚の前記第3方向及び前記第2方向並びに前記強度を示す前記1つの波形を含む前記画像を生成する、請求項1に記載の信号生成装置。

【請求項5】

前記操作部は、前記第1方向を第3方向に変更する操作を受け付け、

前記画像生成部は、前記第3方向及び前記第2方向がそれぞれ前記プラス側及び前記マイナス側となり、かつ、前記第3方向及び前記第2方向と前記タイムライン上における時間とを対応付けて表示する前記画像を生成し、

前記操作部は、前記第3方向及び前記第2方向と前記タイムライン上における時間との対応関係を編集する操作を受け付ける、請求項2に記載の信号生成装置。

30

【請求項6】

前記信号生成装置は、

時間変化する第1波形に基づいて前記タイムラインを設定する時間軸設定部をさらに備える、請求項1、2、4又は5に記載の信号生成装置。

【請求項7】

前記第1波形は、音声データ又は映像データに基づいて生成される、請求項6に記載の信号生成装置。

40

【請求項8】

前記1つの波形は、音声データ又は映像データに基づいて生成される、請求項1又は4に記載の信号生成装置。

【請求項9】

前記1つの波形は、音声データ又は映像データのフィルタ処理後のデータに基づいて生成される、請求項1又は4に記載の信号生成装置。

【請求項10】

前記1つの波形は、音声データ又は映像データから抽出された特徴量に基づいて生成される、請求項1又は4に記載の信号生成装置。

50

【請求項 1 1】

前記 1 つの波形は、音声データ又は映像データから抽出された特徴量を説明変数とし、触力覚を目的変数として学習されたモデルを用いて生成される、請求項 1 又は 4 に記載の信号生成装置。

【請求項 1 2】

前記生成部は、前記第 1 方向及び前記第 2 方向並びに前記強度に応じた、前記対象物から所定方向の触力覚を提示するための基本波形信号の組み合わせに基づいて、前記入力部により受け付けた前記第 1 情報及び前記第 2 情報に基づく触力覚を提示するための波形信号を生成する、請求項 1 又は 4 に記載の信号生成装置。

【請求項 1 3】

前記第 1 方向及び前記第 2 方向の各々は、前記対象物の位置を基準とした任意の方向である、請求項 1 から 1.2 のいずれか一項に記載の信号生成装置。

【請求項 1 4】

対象物から提示する触力覚の第 1 方向及び第 2 方向を示す第 1 情報を含む設定情報を受け付けることと、

受け付けた前記設定情報に基づく触力覚を提示するための波形信号を生成することとを含み、

前記触力覚は、前記対象物が前記第 1 方向又は前記第 2 方向に引っ張られる感覚、又は前記対象物を前記第 1 方向又は前記第 2 方向に引っ張る物理量であり、

前記設定情報は、前記対象物から提示する触力覚の強度を示す第 2 情報をさらに含み、

前記第 1 方向及び前記第 2 方向並びに前記強度は、前記対象物から提示する触力覚のタイムライン上における時間に対応付けられており、

前記第 1 方向及び前記第 2 方向がそれぞれプラス側及びマイナス側となり、かつ、前記タイムライン上の各タイミングにおいて提示される触力覚の前記第 1 方向及び前記第 2 方向並びに前記強度を示す 1 つの波形を含む画像を生成することと、

前記 1 つの波形を編集するための操作を受けることと、をさらに含む、信号生成方法。

【請求項 1 5】

コンピュータを、

対象物から提示する触力覚の第 1 方向及び第 2 方向を示す第 1 情報を含む設定情報を受け付ける入力部と、

前記入力部により受け付けた前記設定情報に基づく触力覚を提示するための波形信号を生成する生成部と、

として機能させるためのプログラムであり、

前記触力覚は、前記対象物が前記第 1 方向又は前記第 2 方向に引っ張られる感覚、又は前記対象物を前記第 1 方向又は前記第 2 方向に引っ張る物理量であり、

前記設定情報は、前記対象物から提示する触力覚の強度を示す第 2 情報をさらに含み、

前記第 1 方向及び前記第 2 方向並びに前記強度は、前記対象物から提示する触力覚のタイムライン上における時間に対応付けられており、

前記コンピュータを、

前記第 1 方向及び前記第 2 方向がそれぞれプラス側及びマイナス側となり、かつ、前記タイムライン上の各タイミングにおいて提示される触力覚の前記第 1 方向及び前記第 2 方向並びに前記強度を示す 1 つの波形を含む画像を生成する画像生成部と、

前記 1 つの波形を編集するための操作部と、

としてさらに機能させる、プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、信号生成装置、信号生成方法及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

振動の生成により触力覚などの感覚を提示するハプティクス技術が知られている。特許文献 1 には、ハプティクス効果を編集するために、開始時間、持続時間、ループカウント、クリップ長、信号タイプ、強度タイプ、信号ギャップ、信号幅、ギャップファースト、リンクギャップ対幅、信号形状などのパラメータを修正することが開示されている。特許文献 2 には、触力覚の出力をカスタマイズするために、振動の周波数及び振幅のパラメータを変更することが開示されている。特許文献 3 には、大きさ、持続時間、周波数、及び波形などのハプティクスのパラメータをカスタマイズすることについて開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

10

【文献】特表 2018 - 528534 号公報

【文献】特表 2010 - 528394 号公報

【文献】特開 2014 - 044722 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

提示する触力覚をより直感的に設定可能な技術が求められている。

【0005】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、提示する触力覚のより直感的な設定に関する技術を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一態様に係る信号生成装置は、対象物から提示する触力覚の方向を示す情報を含む設定情報を受け付ける入力部と、前記入力部により受け付けた前記設定情報に基づく触力覚を提示するための波形信号を生成する生成部とを備える。

【0007】

本発明の一態様に係る信号生成方法は、対象物から提示する触力覚の方向を示す情報を含む設定情報を受け付けることと、受け付けた前記設定情報に基づく触力覚を提示するための波形信号を生成することを含む。

【0008】

30

本発明の一態様に係るプログラムは、コンピュータを、対象物から提示する触力覚の方向を示す情報を含む設定情報を受け付ける入力部、前記入力部により受け付けた前記設定情報に基づく触力覚を提示するための波形信号を生成する生成部、として機能させる。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、提示する触力覚のより直感的な設定に関する技術を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図 1】図 1 は、一実施形態に係るゲーム開発システムの概略構成を示す図である。

40

【図 2】図 2 は、一実施形態に係る信号生成装置の機能構成を示すブロック図である。

【図 3】図 3 は、一実施形態に係るユーザインタフェースの一例を説明するための図である。

【図 4】図 4 は、一実施形態に係るユーザインタフェースの一例を説明するための図である。

【図 5】図 5 は、一実施形態に係るユーザインタフェースの一例を説明するための図である。

【図 6】図 6 は、一実施形態に係るユーザインタフェースの一例を説明するための図である。

【図 7】図 7 は、一実施形態に係るユーザインタフェースの一例を説明するための図であ

50

る。

【図 8】図 8 は、一実施形態に係る波形信号の生成処理の一例を説明するための図である。

【図 9】図 9 は、一実施形態に係る波形信号の生成処理の一例を説明するための図である。

【図 10】図 10 は、信号生成装置を実現するための構成の一例を示すブロック図である。

【図 11】図 11 は、信号生成装置を実現するための構成の他の例を示すブロック図である。

【図 12】図 12 は、信号生成装置を実現するための構成の他の例を示すブロック図である。

【図 13】図 13 は、信号生成装置を実現するための構成の他の例を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、同一の要素には同一の符号を付し、重複する説明を極力省略する。

【0012】

本実施形態に係るゲーム開発システムについて説明する。図 1 は、本実施形態に係るゲーム開発システムの概略構成を示す図である。図 1 に示すように、ゲーム開発システム 3 は、コンピュータ 11 と、スピーカ 19、ディスプレイモニタ 20 と、コントローラ 21 (対象物) と、を主に備える。また、図示しないが、ゲーム開発システム 3 は、コントローラ 21 とは別に、コンピュータ 11 に接続された操作部 (例えば、ユーザ操作のためのマウス及びキーボード) を備えてもよい。また、図 1 には、ゲーム開発システム 3 は、1 つのコンピュータ 11 を備えることが示されているが、後述するコンピュータ 11 の機能を実現するために、複数のコンピュータ 11 を備えてもよい。

【0013】

コンピュータ 11 は、ゲームプログラムを作成し、作成したゲームプログラムを (テストのために) 実行するためのコンピュータである。コンピュータ 11 は、例えば、ゲームプログラムを作成するためのユーザインタフェースをディスプレイモニタ 20 に表示し、キーボード又はマウスなどの操作部 (図示せず) を介して受け付けたユーザ入力に応じて、ゲームプログラムを作成可能である。さらに、コンピュータ 11 は、作成されたゲームプログラムを実行し、ゲームプログラムが展開する仮想現実を表す画像をディスプレイモニタ 20 に表示し、さらに、音声をスピーカ 19 から出力する。ユーザは、例えば、ディスプレイモニタ 20 に映し出された仮想現実におけるキャラクターの状況を認識し、その状況に応じてキャラクターに動きを与えるようにコントローラ 21 を操作する。コンピュータ 11 は、コントローラ 21 に対して行われた操作内容に応じてゲームプログラムを実行する。

【0014】

また、コンピュータ 11 は、波形信号を含む制御信号をコントローラ 21 に送信することにより、コントローラ 21 からユーザへのハプティクスによる「力覚」、「圧覚」及び「触覚」の少なくとも 1 つ (以下、触力覚と称することがある。) の提示 (以下、ハプティクス提示と称することがある。) を行う。ここで、「力覚」は、例えば、引っ張られたり、押されたりされたときの感触、及び対象を強く押さえたり、物がはじけたときの衝撃の感触などである。「圧覚」は、例えば、物体に接触したとき、または物体の堅さもしくは柔らかさを感じたときなどの接触感である。「触覚」は、例えば、物体の表面の触り心地、または物体の表面の凹凸度合いなどの触感及び粗さ感である。

【0015】

コンピュータ 11 におけるソフトウェア及びハードウェアの階層は、アプリケーション層のゲームプログラム、中間層の SDK (Software Development Kit)、システム及びゲームエンジン、ならびに物理層の HW (Hardware) によって構成される。

【0016】

SDK は、例えば、プラグインまたはオーサリングツールと、ミドルウェアと、を含む

10

20

30

40

50

。ミドルウェアには、「力覚」、「圧覚」及び「触覚」の少なくとも1つをユーザに与えるようにコントローラ21を振動させるプログラム（以下、対象プログラムと称することがある。）が含まれる。ゲームプログラムは、例えば、キャラクターに特定のイベントが発生すると、API（Application Programming Interface）に従って対象プログラムを呼び出す。このとき、ゲームプログラムは、例えば、イベントの種類及び当該イベントの開始時刻を示すイベント情報を対象プログラムに渡す。イベントの種類は、例えばIDによって特定される。

【0017】

特定のイベントは、例えば、仮想現実内において、引っ張ったり押したりする外力がキャラクターに加わったこと、キャラクターが銃を撃ったこと、キャラクターが打撃を受けたこと、キャラクターの近くで爆発が発生したこと、及びキャラクターが音楽に合わせて踊っていることなどである。

10

【0018】

対象プログラムは、イベント情報に基づいて、イベント情報の示すイベントの種類に応じた感覚の触力覚を提示するための波形信号を生成する。対象プログラムは、生成した波形信号を、ゲームエンジン、オペレーティングシステム及びハードウェアを通じてコントローラ21へ送信する。

【0019】

コントローラ21は、波形信号に基づいて振動することにより、触力覚を提示する。ゲームをプレイするユーザは、例えば、振動するコントローラ21を手で持つことで、視覚及び聴覚だけでなく、「力覚」、「圧覚」及び「触覚」の少なくとも1つによって、仮想現実におけるキャラクターの状況を認識することができる。

20

【0020】

次に、図1を参照して、本実施形態に係るゲーム開発システムのハードウェア構成を説明する。コンピュータ11は、CPU（Central Processing Unit）12と、メモリ13と、ディスク14と、オーディオインターフェース（I/F）15と、GPU（Graphics Processing Unit）16と、通信インターフェース（I/F）17と、バス18と、を含む。コントローラ21は、MCU（Micro Controller Unit）22と、通信インターフェース（I/F）23と、ハプティクス出力駆動器24と、ハプティクス素子25と、センサ入力駆動器26と、センサ素子27と、を含む。

30

【0021】

コンピュータ11では、CPU12、メモリ13、ディスク14、オーディオインターフェース15、GPU16及び通信インターフェース17は、互いにデータの送受信が可能なようにバス18を通じて接続される。

【0022】

本実施形態では、ディスク14は、HDD（Hard Disk Drive）などの読み書きが可能な不揮発性の記憶装置であり、ゲームプログラム及びSDKなどのプログラム（コード）が保存されている。なお、ディスク14は、HDDに限定するものではなく、SSD（Solid State Drive）、メモリーカードまたは読み込み専用のCD-ROM（Compact Disc Read Only Memory）若しくはDVD-ROM（Digital Versatile Disc-Read Only Memory）などの他の記憶媒体であってもよい。また、対象プログラムなどのプログラムは、外部からインストールすることができる。また、対象プログラムなどのプログラムは、ディスク14のようなコンピュータ11によって読み取り可能な記憶媒体に格納された状態で流通する。なお、対象プログラムなどのプログラムは、通信インターフェースを経由して接続されたインターネット上で流通するものであってもよい。

40

【0023】

メモリ13は、DRAM（Dynamic Random Access Memory）などの揮発性の記憶装置である。通信インターフェース17は、コントローラ21における通信インターフェース23と各種データの送受信を行う。この通信は、有線及び無線のいずれで実行されてもよく、互いの通信が実行できるのであれば、どのような通信プロトコルを用いてもよい

50

。通信インターフェース 17 は、CPU 12 からの指示に従って各種データをコントローラ 21 へ送信する。また、通信インターフェース 17 は、コントローラ 21 から送信された各種データを受信し、受信したデータを CPU 12 へ出力する。

【0024】

CPU 12 は、プログラムの実行時において、ディスク 14 に保存された当該プログラム及び当該プログラムの実行に必要なデータをメモリ 13 に転送する。CPU 12 は、プログラムの実行に必要な処理命令及びデータをメモリ 13 から読み出し、処理命令の内容に従って演算処理を実行する。このとき、CPU 12 は、プログラムの実行に必要なデータを新たに生成してメモリ 13 に保存する場合がある。なお、CPU 12 は、プログラム及びデータをディスク 14 から取得する構成に限らず、インターネットを経由してサーバ

10

【0025】

具体的には、CPU 12 は、例えば、ユーザ操作に応じてゲームプログラムを作成し、作成されたゲームプログラムをメモリ 13 又はディスク 14 などの記憶部に記憶する。さらに、CPU 12 は、例えば、作成されたゲームプログラムの実行時において、ユーザのコントローラ 21 に対する操作内容を受けて、操作内容に応じた処理命令を実行し、仮想現実内のキャラクターに動きを与える。このとき、CPU 12 は、仮想現実内のキャラクターの状況に応じて、ハプティクス提示、映像表示及び音声出力を行うための処理を行う。

【0026】

より具体的には、CPU 12 は、例えば、仮想現実内において、引っ張ったり押したりする外力がキャラクターに加わったときに、当該外力が加わったときに感じる力覚感のハプティクス提示をするための波形信号を生成する。

20

【0027】

また、CPU 12 は、例えば、仮想現実内において、キャラクターが銃を撃ったときに、銃を撃ったときなどに感じる反動感のハプティクス提示をするための波形信号を生成する。

【0028】

また、CPU 12 は、例えば、仮想現実内において、キャラクターが打撃を受けたときに、打撃を受けたときなどに感じる衝撃感のハプティクス提示をするための波形信号を生成する。

30

【0029】

また、CPU 12 は、例えば、仮想現実内において、キャラクターが音楽に合わせて踊っているときに、音楽的なビートやリズムなどに対して感じる躍動感のハプティクス提示をするための波形信号を生成する。

【0030】

CPU 12 は、生成した波形信号をデジタル符号化することによってハプティクス情報を生成し、生成したハプティクス情報を通信インターフェース 17 経由でコントローラ 21 へ送信する。

【0031】

また、CPU 12 は、仮想現実内で動くキャラクター及び背景などの映像表示に必要な画面情報を生成し、生成した画面情報を GPU 16 へ出力する。GPU 16 は、例えば、CPU 12 から画面情報を受けて、画面情報に基づいてレンダリングなどを行い、3Dグラフィクスなどの映像を含むデジタル映像信号を生成する。GPU 16 は、生成したデジタル映像信号をディスプレイモニタ 20 へ送信することによって、ディスプレイモニタ 20 に3Dグラフィクスなどを表示させる。

40

【0032】

また、CPU 12 は、仮想現実内のキャラクターの環境、動き及び状況などに応じた音声を示す音声情報を生成し、生成した音声情報をオーディオインターフェース 15 へ出力する。オーディオインターフェース 15 は、例えば、CPU 12 から音声情報を受けて、受けた音声情報に基づいてレンダリングなどを行い、音声信号を生成する。オーディオイ

50

ンターフェース 15 は、生成した音声信号をスピーカ 19 へ送信することによって、スピーカ 19 から音声を出力させる。

【0033】

コントローラ 21 におけるハプティクス素子 25 は、電気信号を力学的な振動に変換する振動アクチュエータであり、例えば、振動緩和の周波数帯域が広いボイスコイルアクチュエータである。なお、ハプティクス素子 25 は、偏心モータ、リニア共振アクチュエータ、電磁アクチュエータ、圧電アクチュエータ、超音波アクチュエータ、静電アクチュエータまたは高分子アクチュエータなどであってもよい。コントローラ 21 におけるハプティクス素子 25 の数は、1 つであってもよいし、複数であってもよい。

【0034】

MCU 22 は、ハプティクス出力駆動器 24 及びセンサ入力駆動器 26 を制御する。具体的には、MCU 22 は、例えば、電源の供給を受けたときに、ROM (図示しない) に保存されたプログラムを読み出し、当該プログラムの内容に従って演算処理を実行する。

【0035】

本実施形態では、MCU 22 は、例えば、コンピュータ 11 から通信インターフェース 23 経由でハプティクス情報を受信すると、受信したハプティクス情報に基づいてハプティクス出力駆動器 24 を制御し、ハプティクス素子 25 によってハプティクス提示を行う。

【0036】

具体的には、MCU 22 は、ハプティクス情報をハプティクス出力駆動器 24 へ出力する。ハプティクス出力駆動器 24 は、MCU 22 からハプティクス情報を受けて、受けたハプティクス情報に基づいて、波形信号に応じた電気信号であって、ハプティクス素子 25 を駆動可能なアナログの電気信号を生成してハプティクス素子 25 へ出力する。これにより、ハプティクス素子 25 が電気信号に基づいて振動し、ハプティクス提示が行われる。

【0037】

センサ素子 27 は、例えば、コントローラ 21 に設けられているジョイスティック及びボタンといったユーザの操作を受ける操作部の動きを検知し、検知結果を示すアナログの電気信号をセンサ入力駆動器 26 へ出力する。

【0038】

センサ入力駆動器 26 は、例えば、MCU 22 の制御に従って動作し、駆動に必要な電力をセンサ素子 27 に供給するとともに、センサ素子 27 から電気信号を受けて、受けた電気信号をデジタル信号に変換する。センサ入力駆動器 26 は、変換したデジタル信号を MCU 22 へ出力する。MCU 22 は、センサ入力駆動器 26 から受けるデジタル信号に基づいて、ユーザのコントローラ 21 に対する操作内容を示す操作情報を生成して通信インターフェース 23 経由でコンピュータ 11 へ送信する。

【0039】

[信号生成装置の構成]

図 2 は、本実施形態に係る信号生成装置の構成を示すブロック図である。信号生成装置 1 は、例えば、コンピュータ 11 における CPU 12 において、対象プログラムの一例である信号生成プログラムを実行させることによって実現されるものである。

【0040】

信号生成装置 1 は、機能ブロックとして、対象物から提示する触力覚の方向を示す情報を含む設定情報を受け付ける方向入力部 202 と、方向入力部 202 により受け付けた設定情報に基づく触力覚を提示するための波形信号を生成する信号生成部 206 とを備える。対象物から提示する触力覚の方向を示す設定情報は、触力覚を生成するための振動の周波数や振幅などの設定情報と比較して、ユーザはより直感的に触力覚で体感できる感覚を把握しやすい。従って、本実施形態に係る信号生成装置 1 によれば、提示する触力覚のより直感的な設定を行うことが可能である。また、より直感的に触力覚を提示する方向を設定可能であることにより、より臨場感の高い触力覚をユーザに提示することが容易となる。

【0041】

また、信号生成装置 1 は、対象物から提示する触力覚の強度を示す情報を含む設定情報

10

20

30

40

50

を受け付ける強度入力部 203 を備える。さらに、信号生成装置 1 は、時間軸設定部 201、パラメータ生成部 204、及び基本波形登録部 205 を備える。また、時間軸設定部 201、方向入力部 202、及び強度入力部 203 は、信号生成装置 1 により、ディスプレイモニタ 20 へのユーザインタフェース（グラフィカルユーザインタフェース）の表示を制御するための機能を含んでもよい。以下に各機能ブロックについてさらに詳細に説明する。

【0042】

時間軸設定部 201 は、触力覚の提示のために生成する信号の長さ、すなわち、提示する触力覚の時間軸を設定する。触力覚の時間軸は、触力覚の提示を開始、又は終了するタイミングの情報を含んでもよい。時間軸設定部 201 は、例えば、操作部を介したユーザ入力に応じて、触力覚の時間軸を設定してもよいし、予め定められた時間軸が設定されてもよい。また、時間軸設定部 201 は、ユーザ入力に応じて、提示する触力覚の分解度（周波数）を設定することも可能である。

10

【0043】

提示する触力覚の分解度とは、後述する方法により設定又は編集可能な触力覚の粒度（単位）である。例えば、分解度が 1 / 30 [秒] で設定された場合、30 分の 1 秒単位で提示する触力覚の設定（例えば、方向又は強度の設定）を行うことが可能である。

【0044】

提示する触力覚の時間軸は、参考波形に基づいて設定されてもよい。参考波形は、例えば、音声データ又は映像データなど、波形に変換可能なデータを解析することにより得られる波形である。時間軸設定部 201 は、例えば、ユーザ入力に応じて取得した音声データ又は映像データを解析することにより、参考波形を設定する。時間軸設定部 201 は、設定された参考波形の長さ（時間長）に基づいて、提示する触力覚の時間軸を設定してもよい。なお、音声データ又は映像データは、例えば、メディアを介して、又はストリーミング形式で取得されるが、データの取得方法又は形式は、どのようなものであってもよい。

20

【0045】

時間軸設定部 201 は、上記のように設定された時間軸、分解度、及び参考波形の情報を信号生成装置 1 からディスプレイモニタ 20 へ送信するための処理を行う。ディスプレイモニタ 20 は、受信した時間軸、分解度、及び参考波形の情報に基づいて、表示を制御する。

30

【0046】

図 3 は、ディスプレイモニタ 20 が受信した時間軸、分解度、及び参考波形の情報に基づいてディスプレイモニタ 20 に表示されたユーザインタフェース画像（以下、単に「ユーザインタフェース」と称する。）の例を示している。図 3 には、参考波形として、「参考波形 A」及び「参考波形 B」の波形が時間軸方向に沿って示されている。さらに、図 3 には、触力覚の時間軸として、「方向強度波形」の時間軸が示されている。図 3 に示す例において、触力覚の時間軸は、「参考波形 A」及び「参考波形 B」の時間軸と開始及び終了が対応付けられて並べて表示されている。すなわち、触力覚の時間軸は、「参考波形 A」及び「参考波形 B」の時間軸と同じ長さで設定されている。

【0047】

ユーザは、ディスプレイモニタ 20 に表示された図 3 に示すような画像を参照しながら、設定された時間軸において提示する触力覚を生成又は編集することが可能である。例えば、ユーザは、「参考波形 A」及び「参考波形 B」を参照しながら、時間軸上において、提示する触力覚の方向及び強度を指定することができる。

40

【0048】

また、参考波形に基づいて、触力覚の波形を生成することも可能である。例えば、「参考波形 A」又は「参考波形 B」にフィルタをかけて得られたデータ、又は当該参考波形の一部のデータに基づいて、触力覚の波形を生成することも可能である。また、参考波形に基づいて生成された触力覚の波形に対して、後述する方法により、方向又は強度の編集を行うことも可能である。生成又は編集された触力覚の波形は、例えば、図 3 に示すような

50

画像に「方向強度波形」として時間軸方向に沿って表示される。

【0049】

他の例として、時間軸設定部201は、参考波形を表示又は使用せずに、ユーザ操作に基づいて、触力覚の時間軸又は分解度を設定することも可能である。

【0050】

方向入力部202は、触力覚を提示する方向を設定する。触力覚を提示する方向とは、触力覚を提示する対象物（例えば、コントローラ21）の位置を基準とした方向である。例えば、「触力覚を前方向に提示する」とは、対象物の位置を基準として前方向に触力覚（すなわち、対象物が前方向に引っ張られる感覚、又は当該対象物を前方向に引っ張るトルクなどの物理量）を設定された期間において連続的に提示することを意味する。期間の設定は、後述するように触力覚を提示する時間軸に沿って設定される。方向入力部202は、上下方向、左右方向、前後方向、斜め方向など、任意の方向に、触力覚を連続的に提示する方向を設定可能である。

10

【0051】

方向入力部202は、例えば、ユーザ入力に基づいて、指定されたタイミングにおいて提示する触力覚の方向を設定する。すなわち、設定された触力覚の方向（設定情報）は、対象物から提示する触力覚のタイムライン（時間軸）上における時間に対応付けられている。方向入力部202は、ユーザ入力に基づいた触力覚の方向の設定のためのユーザインタフェースをディスプレイモニタ20に表示するために、信号生成装置1からディスプレイモニタ20へ必要な情報を送信するための処理を行う。

20

【0052】

図4は、ユーザ入力に基づいた触力覚の方向の設定のためのユーザインタフェースとして、ディスプレイモニタ20に表示された画像の例を示している。例えば、ユーザが操作部を介して、図4に示す画像の所望の位置を選択すると、選択された位置に対応する方向の触力覚が設定される。例えば、「前方向(+）」と表示された領域が選択されると、前方向の触力覚が提示されるように設定され、「下方向(-）」と表示された領域が選択されると、下方向の触力覚が提示されるように設定される。また、選択された位置に対応する時間軸上の位置（すなわち、横方向の軸上の位置）に応じたタイミングで、設定された方向の触力覚が提示されるように設定される。すなわち、ユーザは、図4に示すようなユーザインタフェースを介して、触力覚の方向及びその方向で触力覚を提示するタイミングを設定することができる。その結果、本実施形態によれば、提示する触力覚をより直感的に設定可能である。

30

【0053】

強度入力部203は、触力覚を提示する強度を設定する。強度入力部203は、例えば、ユーザ入力に基づいて、指定されたタイミングにおいて提示する触力覚の強度を設定する。すなわち、設定された触力覚の強度（設定情報）は、対象物から提示する触力覚のタイムライン上における時間に対応付けられている。強度入力部203は、ユーザ入力に基づいた触力覚の強度の設定のためのユーザインタフェースをディスプレイモニタ20に表示するために、信号生成装置1からディスプレイモニタ20へ必要な情報を送信するための処理を行う。

40

【0054】

図5は、ユーザ入力に基づいた触力覚の強度の設定のためのユーザインタフェースとして、ディスプレイモニタ20に表示された画像の例を示している。図5の画像に示された波形は、時間軸上の各タイミングにおいて提示される触力覚の強度を示している。図5の画像の横軸は、提示される触力覚の時間軸であり、縦軸は提示される触力覚の強度である。例えば、ユーザが操作部を介して、図5に示すような波形の形状を所望の形状に変形することにより、変形後の波形の形状に応じた強度の触力覚を設定することができる。すなわち、ユーザは、図5に示すようなユーザインタフェースを介して、触力覚の強度及びその強度の触力覚を提示するタイミングを設定することができる。その結果、本実施形態によれば、提示する触力覚をより直感的に設定可能である。

50

【 0 0 5 5 】

パラメータ生成部 2 0 4 は、方向入力部 2 0 2 により設定された情報と、強度入力部 2 0 3 により設定された情報に基づいて、提示する触力覚のパラメータを生成する。より詳細には、パラメータ生成部 2 0 4 は、触力覚を提示するタイミングに対応付けられた触力覚の方向及び強度のパラメータを生成する。例えば、触力覚を提示する方向を符号（例えば、「+」（プラス）又は「-」（マイナス））で示し、提示する触力覚の強度を数値で示し、当該符号及び数値を組み合わせることにより、触力覚の方向及び強度を示すパラメータを生成することができる。また、パラメータ生成部 2 0 4 は、当該触力覚の方向及び強度を示すパラメータとタイミングを示すパラメータを対応付けることにより、触力覚を提示するタイミングに対応付けられた触力覚の方向及び強度のパラメータを生成することが可能である。

10

【 0 0 5 6 】

本実施形態によれば、図 4 及び図 5 を参照して説明したように、時間軸に沿って設定された触力覚の方向及び強度の情報（設定情報）は、ユーザインタフェースを介したユーザ入力に基づく情報を含んでもよく、パラメータ生成部 2 0 4 は、当該設定情報に基づいて、提示する触力覚のパラメータを生成してもよい。

【 0 0 5 7 】

本実施形態において、方向入力部 2 0 2 により触力覚の方向を設定し、強度入力部 2 0 3 により触力覚の強度を設定する方法を説明したが、これに限定されない。例えば、パラメータ生成部 2 0 4 が、所定のタイミングで提示する触力覚の方向及び強度を同時に設定し、当該設定に基づくパラメータを生成してもよい。この場合において、パラメータ生成部 2 0 4 は、例えば、ユーザ入力に基づいた触力覚の方向及び強度の設定のためのユーザインタフェースをディスプレイモニタ 2 0 に表示するために、信号生成装置 1 からディスプレイモニタ 2 0 へ必要な情報を送信する処理を行う。

20

【 0 0 5 8 】

図 6 は、ユーザ入力に基づいた触力覚の方向及び強度の設定のためのユーザインタフェースとして、ディスプレイモニタ 2 0 に表示された画像の例を示している。図 6 の画像の横軸は、提示される触力覚の時間軸であり、縦軸は提示される触力覚の強度である。図 6 の画像に示された波形は、時間軸上の各タイミングにおいて提示される触力覚の方向及び強度を示している。図 6 の画像において、「前方向強度」の領域である上側（プラス側）の領域は、前方向の触力覚であることを示し、位置が上であるほど、触力覚の強度が強いことを示す。「後方向強度」の領域である下側（マイナス側）の領域は、後方向の触力覚であることを示し、位置が下であるほど、触力覚の強度が強いことを示す。すなわち、図 6 の例において、波形が「前方向強度」の領域にある期間において、縦軸位置に応じた強度で前方向の触力覚が連続的に提示されるように設定され、波形が「後方向強度」の領域にある期間において、縦軸位置に応じた強度で後方向の触力覚が連続的に提示されるように設定される。

30

【 0 0 5 9 】

例えば、ユーザが操作部を介して、図 6 に示すような波形画像の形状を所望の形状に変形することにより、変形後の波形画像の形状に応じた方向及び強度の触力覚を設定することができる。パラメータ生成部 2 0 4 は、変形後の波形画像の形状に応じて、提示する触力覚のパラメータを生成する。すなわち、ユーザは、図 6 に示すようなユーザインタフェースを介した画像操作に基づいて、触力覚の方向及び強度、並びにその方向及び強度の触力覚を提示するタイミングを含む情報（設定情報）を設定することができる。その結果、本実施形態によれば、提示する触力覚をより直感的に設定可能である。

40

【 0 0 6 0 】

ユーザインタフェースを介した触力覚の方向及び強度の設定方法の他の例として、ユーザは、提示する触力覚の方向、強度、及びタイミングを表す波形のカーブするポイント（カーブポイント）を、操作部を介して指定し、パラメータ生成部 2 0 4 は、指定されたカーブポイント間を結ぶ（補完する）波形を生成してもよい。また、カーブポイントのカー

50

ブの緩急（カーブ半径）は、ユーザ入力に応じて設定可能であってもよい。パラメータ生成部 204 は、生成された波形に基づいて、提示する触力覚のパラメータを生成する。このようにカーブポイントを指定することで波形を生成可能にすることにより、ユーザによる操作入力を最小限にし、短時間で触力覚のパラメータを生成することが可能となる。

【0061】

また、図 6 を参照して説明した例では、前方向及び後方向の二方向を設定可能としたが、これに限定されない。パラメータ生成部 204 は、ユーザインタフェースを介して、上下方向、左右方向、前後方向、斜め方向など、三次元上の任意の方向に、触力覚を提示する方向を設定可能にし、当該設定に基づくパラメータを生成してもよい。この場合において、ユーザ操作等に応じて、図 6 に示したユーザインタフェースの上側（プラス側）及び下側（マイナス側）のそれぞれと、触力覚を提示する方向とを対応付けることができる。また、設定可能な方向の数を二方向ではなく、一方向、又は三方向以上とすることも可能である。

10

【0062】

図 7 を参照して、ユーザ操作に応じて図 6 に示したユーザインタフェースの上側（プラス側）及び下側（マイナス側）のそれぞれと、触力覚を提示する方向とを対応付ける方法の例を説明する。図 7 は、ディスプレイモニタ 20 に表示されたユーザインタフェースの例を示している。図 7 には、触力覚を提示するコントローラの画像と、矢印の画像が示されている。図 7 に示す例において、二つの矢印のうち一方は、前方向への触力覚の提示がプラス側に対応付けられ、後方向への触力覚の提示がマイナス側に対応付けられていることが示されている。ユーザは、操作部を介して、「前方向」を「上方向」に変更したり、「後方向」を「下方向」に変更したり、矢印画像の位置を変更等することにより、図 6 に示したユーザインタフェースの上側（プラス側）及び下側（マイナス側）のそれぞれと、触力覚を提示する方向との間の対応付けを変更することができる。

20

【0063】

上記において、ユーザインタフェースを介した画像操作やカーブポイントの指定により、触力覚の方向及び強度を時間軸で示す波形の生成について説明したが、当該波形の生成方法はこれらに限定されない。

【0064】

例えば、パラメータ生成部 204 は、自動的に（所定のアルゴリズムに基づいて）、提示する触力覚の方向及び強度を時間軸で示す波形を生成してもよい。自動的に波形を生成する方法の例として、パラメータ生成部 204 は、上述のとおり、音声データ又は映像データ（又は、参考波形）に基づいて、提示する触力覚の方向及び強度を時間軸に沿って設定する情報（設定情報）を生成してもよい。

30

【0065】

この場合において、パラメータ生成部 204 は、音声データ又は映像データのフィルタ処理後のデータに基づいて、触力覚の方向及び強度を時間軸で示す波形（すなわち、時間軸に沿った触力覚の方向及び強度の設定情報）を生成してもよい。音声データ又は映像データのフィルタ処理により、例えば、所定の周波数要素のデータが抽出され、当該抽出されたデータに基づいて波形が生成されてもよい。

40

【0066】

また、パラメータ生成部 204 は、音声データ又は映像データの特徴量を抽出し、当該特徴量に基づいて、触力覚の方向及び強度を時間軸で示す波形（すなわち、時間軸に沿った触力覚の方向及び強度の設定情報）を生成してもよい。特徴量の抽出のために、パターン認識の技術が採用されてもよい。

【0067】

また、時間軸に沿った触力覚の方向及び強度の設定情報の生成のために、機械学習又はディープラーニングなどの人工知能の技術が採用されてもよい。例えば、音声データ又は映像データから抽出された特徴量を説明変数とし、触力覚の情報を目的変数として学習されたモデルを用いて、音声データ又は映像データから触力覚の情報（時間軸に沿った触力

50

覚の方向及び強度の設定情報を含む。)が特定(生成)されてもよい。当該学習されたモデルは、信号生成装置1の記憶部(図示せず)に記憶されていてもよいし、信号生成装置1の外部から取得してもよい。当該学習されたモデルを用いた触力覚の情報の特定(生成)は、パラメータ生成部204により実施されてもよい。

【0068】

その他、時間軸に沿った触力覚の方向及び強度の自動設定のために、ユーザ入力により、データベースに記憶された設定情報、又はテンプレートが選択され、当該選択された設定情報又はテンプレートをつなぎ合わされたりしてもよい。また、信号生成装置1に接続された入力デバイスとの連携により(例えば、モーションキャプチャーやマウスなどの動きに応じた入力)に基づいて、時間軸に沿った触力覚の方向及び強度が自動的に設定されてもよい。また、リモート・ネットワークシステムを利用した遠隔でのデバイスとの連携により、時間軸に沿った触力覚の方向及び強度の設定が自動的に行われてもよい。

10

【0069】

また、手動で、時間軸に沿った触力覚の方向及び強度を設定することも可能である。例えば、パラメータ生成部204は、ユーザ入力に基づいて、時間情報に対応付けられた触力覚の方向及び強度の情報(例えば、時間、方向、及び強度を示すパラメータの配列データ)を取得し、当該情報に基づいて、パラメータを生成してもよい。

【0070】

図2の説明に戻り、基本波形登録部205は、対象物から所定方向の触力覚を提示するためのハプティクス素子(例えば、ハプティクス素子25)の振動の基本波形信号を記憶し登録する。ハプティクス素子ごとに特性が異なるため、同じ基本波形信号で振動させてもハプティクス素子ごとに異なる触力覚が提示される場合がある。そのため、基本波形登録部205は、同じ方向の触力覚を提示するために、ハプティクス素子ごとに異なる基本波形を登録してもよいし、一つの基本波形をハプティクス素子に応じて変更可能なように登録してもよい。

20

【0071】

対象物から所定方向の触力覚を提示するためのハプティクス素子25の振動の基本波形信号は、上下方向、左右方向、前後方向、斜め方向など、三次元上のあらゆる方向に触力覚を連続的に提示するための振動の波形信号を含む。所定方向の触力覚を連続的に提示するためのハプティクス素子25の振動の基本波形信号は、任意の方法で生成される。例えば、特許第4111278号公報に記載の方法に基づいて基本波形信号が生成されてもよい。

30

【0072】

信号生成部206は、入力部(方向入力部202、強度入力部203、又はパラメータ生成部204)により受け付けた設定情報(又は生成されたパラメータ)に基づく触力覚を提示するための波形信号を生成する。例えば、信号生成部206は、対象物から所定方向の触力覚を提示するための基本波形信号の組み合わせに基づいて、上記入力部により受け付けた設定情報(又は生成されたパラメータ)に基づく触力覚を提示するための波形信号を生成する。より詳細には、信号生成部206は、基本波形登録部205を参照し、上記入力部により受け付けた設定情報等に基づく触力覚を提示するために必要な1つ又は複数の基本波形信号を特定し、当該特定された基本波形信号を組み合わせることにより、上記入力部により受け付けた設定情報等に基づく触力覚を提示するための波形信号を生成する。

40

【0073】

図8及び図9を参照して、信号生成部206により、前方向(+方向)又は後方向(-方向)に所定の強度で触力覚を提示するための波形信号の生成方法をさらに詳しく説明する。図8に示すように、信号生成部206は、上記入力部により受け付けた触力覚の設定情報(各時間の方向強度の情報)を取得する。図9の(3)は、当該設定情報に基づく触力覚の方向及び強度を時間軸で示す波形の例を概念的に示している。

【0074】

50

次に、信号生成部 206 は、基本波形登録部 205 を参照し、上記設定情報に基づく触力覚を提示するために必要な基本波形信号として、1 つ又は複数の前方向単一波形及び後方向単一波形の信号を取得する。図 9 の (1) は、前方向単一波形の例、図 9 の (2) は、後方向単一波形の例をそれぞれ概念的に示している。

【 0 0 7 5 】

次に、信号生成部 206 は、上記設定情報が前方向 (+ 方向) を示している期間の波形信号の生成のために、上記で取得された対応する前方向単一波形 (基本波形信号) を設定された時間軸に従ってつなぎ合わせる。また、信号生成部 206 は、上記設定情報が後方向 (- 方向) を示している期間の波形信号の生成のために、上記で取得された対応する後方向単一波形 (基本波形信号) を設定された時間軸に従ってつなぎ合わせる。図 9 の (4) は、つなぎ合わせた基本波形信号の例を概念的に示している。前方向単一波形がつなぎ合わされた期間においては、前方向の触力覚を連続的に提示するための波形信号が生成され、後方向単一波形がつなぎ合わされた期間においては、後方向の触力覚を連続的に提示するための波形信号が生成される。

【 0 0 7 6 】

次に、信号生成部 206 は、上記でつなぎ合わせた基本波形信号に対して、上記設定情報が示す時間軸に対応付けられた強度をかけあわせる (すなわち、強度を設定する) 。図 9 の (5) は、つなぎ合わせた基本波形信号に強度を設定することにより得られた波形信号の例を概念的に示している。

【 0 0 7 7 】

上記の処理により、前方向及び後方向などの直感的な設定に基づいて、ユーザが意図した揺らし方 (意図した方向、強度及び時間軸) の触力覚を提示するための波形信号を生成することができる。

【 0 0 7 8 】

< 実施例 >

本実施形態の具体的な実施例を以下に説明する。本実施形態は、様々な方法により実施可能であり、実施例は下記に限定されない。

【 0 0 7 9 】

実施例 1

図 10 を参照して、実施例 1 について説明する。実施例 1 では、ゲーム開発システム 3 は、少なくとも 1 つのコンピュータ 11 a と、コントローラ 21 とを備える。コンピュータ 11 a は、コンピュータ 11 の具体例である。ゲーム開発システム 3 は、上記で説明した他の構成を備えてもよい。ゲーム開発システム 3 は、本実施例及び他の実施例において、ゲーム開発用のシステムとしてだけでなく、ゲーム実行用のシステムとしても適用可能である。コンピュータ 11 a は、コントローラ 21 との間で通信を行う。コンピュータ 11 a と、コントローラ 21 との間の通信は、任意の方法で行われ、有線通信又は無線通信の何れであってもよいし、インターネットなどのネットワークを介した通信であってもよい。他の実施例において行われるコンピュータ 11 と、コントローラ 21 との間の通信、及び複数のコンピュータ 11 間の通信においても同様である。

【 0 0 8 0 】

実施例 1 において、コンピュータ 11 a は、機能構成として、パラメータ入力部 111、信号生成部 112、及びデバイス出力部 113 を備える。

【 0 0 8 1 】

パラメータ入力部 111 は、提示される触力覚のパラメータを信号生成部 112 に入力する。パラメータ入力部 111 による処理は、図 2 を参照して説明した時間軸設定部 201、方向入力部 202、及び強度入力部 203、パラメータ生成部 204、及び基本波形登録部 205 の少なくとも一部による処理に対応してもよい。

【 0 0 8 2 】

パラメータ入力部 111 から信号生成部 112 に入力されるパラメータは、音声データ又は映像データから抽出された特徴量に基づく方向又は強度に関する触力覚のパラメータ

10

20

30

40

50

であってもよい。また、時間軸に対して、コントローラ 2 1 に対する操作又はモーションキャプチャーにより特定されたユーザの動きが検出され、当該検出結果に基づいて時間軸に対応するように生成された方向又は強度に関する触力覚のパラメータがパラメータ入力部 1 1 1 から信号生成部 1 1 2 に入力されてもよい。信号生成部 1 1 2 に入力されるパラメータは、時間軸に対応付けてランダムに生成されてもよい。ゲームに登場するキャラクターアニメーションの動作が検出され、当該検出結果に基づいて時間軸に対応するように生成された方向又は強度に関する触力覚のパラメータがパラメータ入力部 1 1 1 から信号生成部 1 1 2 に入力されてもよい。信号生成部 1 1 2 に入力されるパラメータは、時間軸に対応付けて予め登録された触力覚のパラメータであってもよい。

【0083】

信号生成部 1 1 2 は、パラメータ入力部 1 1 1 から入力されたパラメータに基づいて、触力覚を提示するための波形信号を生成し、デバイス出力部 1 1 3 に出力する。信号生成部 1 1 2 による処理は、上述の信号生成部 2 0 6 による処理に対応してもよい。

【0084】

デバイス出力部 1 1 3 は、信号生成部 1 1 2 から出力された波形信号をコントローラ 2 1 へ送信する通信インタフェースである。デバイス出力部 1 1 3 は、例えば、上述の通信インタフェース 1 7 により実現される。

【0085】

実施例 2

図 1 1 を参照して、実施例 2 について説明する。実施例 2 では、実施例 1 で説明したコンピュータ 1 1 の機能が 2 つのコンピュータ 1 1 で実現される。実施例 2 では、ゲーム開発システム 3 は、コンピュータ 1 1 b、コンピュータ 1 1 c、及びコントローラ 2 1 を備える。コンピュータ 1 1 b、及びコンピュータ 1 1 c は、コントローラ 1 1 の具体例である。コンピュータ 1 1 b、及びコンピュータ 1 1 c はそれぞれ、上記で説明したコントローラ 1 1 の少なくとも一部のハードウェア構成と同様のハードウェア構成を備える。コンピュータ 1 1 b は、コンピュータ 1 1 c と、コントローラ 2 1 との間で通信を行う。本実施例における通信は、任意の方法で行われ、有線通信又は無線通信の何れであってもよいし、インターネットなどのネットワークを介した通信であってもよい。

【0086】

図 1 1 に示すように、コンピュータ 1 1 b は、機能構成として、パラメータ入力部 1 1 1、及びデバイス出力部 1 1 3 を備える。コンピュータ 1 1 c は、機能構成として、信号生成部 1 1 2 を備える。すなわち、本実施例において、パラメータはコンピュータ 1 1 b からコンピュータ 1 1 c に入力され、信号生成は、コンピュータ 1 1 c にて行われる。生成された当該信号は、コンピュータ 1 1 c からコンピュータ 1 1 b に送信される。コンピュータ 1 1 b と、コンピュータ 1 1 c との間の通信は、コンピュータ 1 1 b と、コンピュータ 1 1 c とが備える受信インタフェース又は送信インタフェースを介して実現される。図 1 1 に示すパラメータ入力部 1 1 1、信号生成部 1 1 2、デバイス出力部 1 1 3 による処理は、実施例 1 と同様であるため、ここでは説明を省略する。

【0087】

実施例 3

図 1 2 を参照して、実施例 3 について説明する。実施例 3 では、実施例 1 で説明したコンピュータ 1 1 の機能が 3 つのコンピュータ 1 1 で実現される。実施例 3 では、ゲーム開発システム 3 は、コンピュータ 1 1 d、コンピュータ 1 1 e、コンピュータ 1 1 f、及びコントローラ 2 1 を備える。コンピュータ 1 1 d、コンピュータ 1 1 e、及びコンピュータ 1 1 f は、コントローラ 1 1 の具体例である。コンピュータ 1 1 d、コンピュータ 1 1 e、及びコンピュータ 1 1 f はそれぞれ、上記で説明したコントローラ 1 1 の少なくとも一部のハードウェア構成と同様のハードウェア構成を備える。コンピュータ 1 1 d は、コンピュータ 1 1 e との間で通信を行う。コンピュータ 1 1 e は、コンピュータ 1 1 f との間で通信を行う。コンピュータ 1 1 f は、コントローラ 2 1 との間で通信を行う。本実施例における通信は、任意の方法で行われ、有線通信又は無線通信の何れであってもよいし

10

20

30

40

50

、インターネットなどのネットワークを介した通信であってもよい。

【0088】

図12に示すように、コンピュータ11dは、機能構成として、パラメータ入力部111を備える。コンピュータ11eは、機能構成として、信号生成部112を備える。コンピュータ11fは、機能構成として、デバイス出力部113を備える。すなわち、本実施例において、パラメータはコンピュータ11dからコンピュータ11eに入力され、信号生成は、コンピュータ11eにて行われる。生成された当該信号は、コンピュータ11eからコンピュータ11fに送信される。複数のコンピュータ11の間の通信は、各コンピュータ11が備える受信インタフェース又は送信インタフェースを介して実現される。図12に示すパラメータ入力部111、信号生成部112、デバイス出力部113による処理は、実施例1と同様であるため、ここでは説明を省略する。

10

【0089】

実施例4

図13を参照して、実施例4について説明する。図13に示すように、ゲーム開発システム3は、コンピュータ11g、及び記憶媒体31を備える。実施例4では、実施例1から実施例3のいずれかの方法で生成された触力覚を提示するための波形信号が記憶媒体31に記憶され、記憶媒体31からコンピュータ11gに出力される。記憶媒体31は、任意の方法で構成され、例えば、HDD、若しくはSSDなどの読み書きが可能な不揮発性の記憶装置、又はメモリーカード若しくは読み込み専用のCD-ROM（若しくはDVD-ROM）の可搬性の記憶媒体などの他の記憶媒体であってもよい。記憶媒体31からコンピュータ11gへの波形信号の出力のための通信は任意の方法により行われる。コンピュータ11gは、機能構成として、デバイス出力部113を備える。デバイス出力部113による処理は、実施例1と同様であるため、ここでは説明を省略する。

20

【0090】

<変形例>

本実施形態において、ユーザインタフェースを介した画像操作や自動処理に応じて設定された情報（設定情報）に基づいて、触力覚を提示するための波形信号を生成する処理を説明したが、波形信号を生成する処理の方法はこれに限定されない。

【0091】

例えば、設定情報（時間軸に沿った触力覚の方向及び強度）は、ユーザインタフェースを介した文字入力に基づいて生成されてもよい。この場合において、ゲームプログラムのプログラミングを行うユーザは、操作部を介して（タイピングやマウス操作等により）、上記設定情報の生成のための関数又はメソッドを文字入力し、さらに、当該関数又はメソッドのパラメータとして、時間軸に沿った触力覚の方向及び強度の設定情報を文字入力することができる。その後、信号生成部206は、当該文字入力に基づいて、触力覚を提示するための波形信号を生成してもよい。

30

【0092】

なお、以上説明した各実施形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定して解釈するためのものではない。本発明は、その趣旨を逸脱することなく、変更/改良され得るとともに、本発明にはその等価物も含まれる。即ち、各実施形態に当業者が適宜設計変更を加えたものも、本発明の特徴を備えている限り、本発明の範囲に包含される。例えば、各実施形態が備える各要素及びその配置、材料、条件、形状、サイズなどは、例示したものに限定されるわけではなく適宜変更することができる。また、各実施形態は例示であり、異なる実施形態で示した構成の部分的な置換又は組み合わせが可能であることは言うまでもなく、これらも本発明の特徴を含む限り本発明の範囲に包含される。

40

【符号の説明】

【0093】

1 ... 信号生成装置

3 ... ゲーム開発システム

11 ... コンピュータ

50

- 19 ...スピーカ
- 20 ...ディスプレイモニタ
- 21 ...コントローラ
- 201 ...時間軸設定部
- 202 ...方向入力部
- 203 ...強度入力部
- 204 ...パラメータ生成部
- 205 ...基本波形登録部
- 206 ...信号生成部

【図面】

【図1】

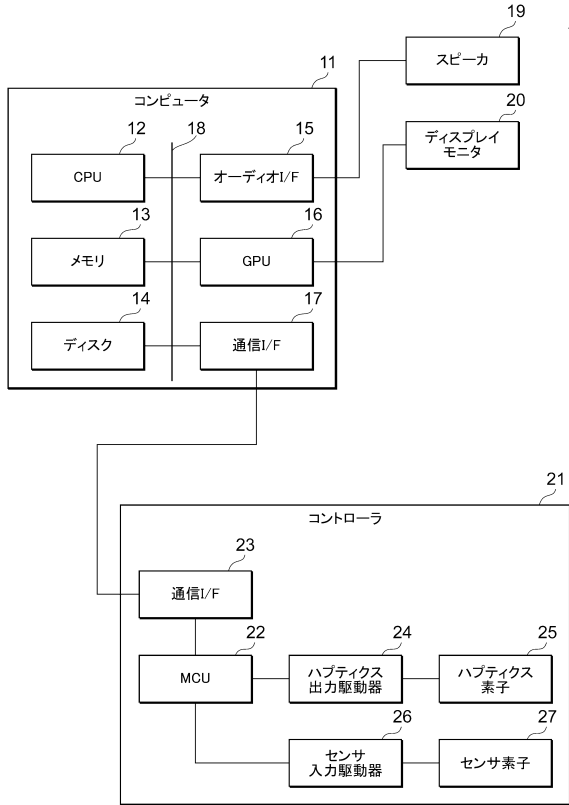


図1

【図2】

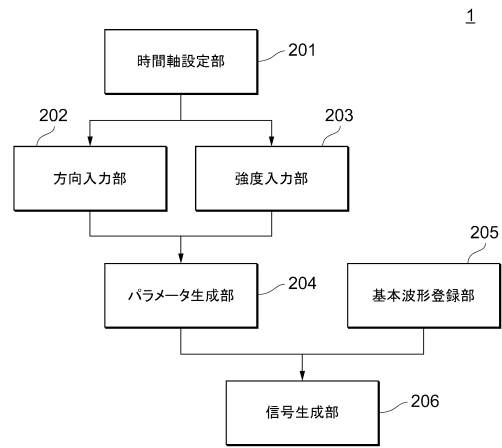


図2

10

20

30

40

50

【 図 3 】

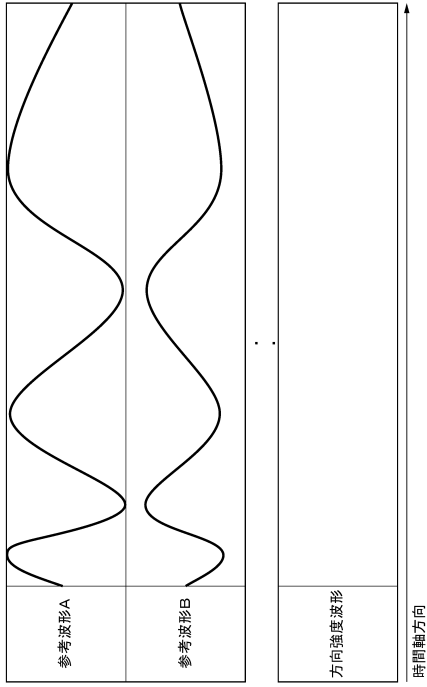


図 3

【 図 4 】

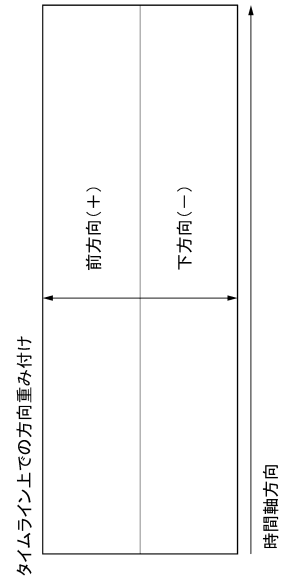


図 4

【 図 5 】

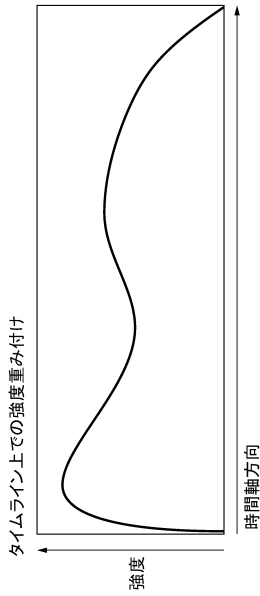


図 5

【 図 6 】

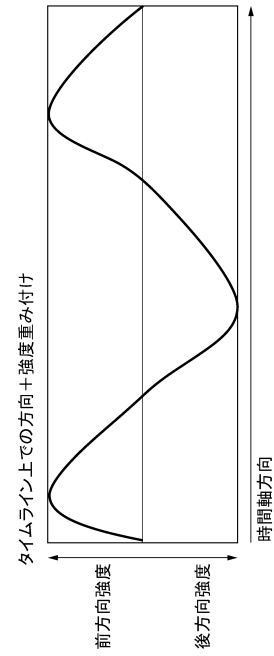


図 6

【 図 7 】

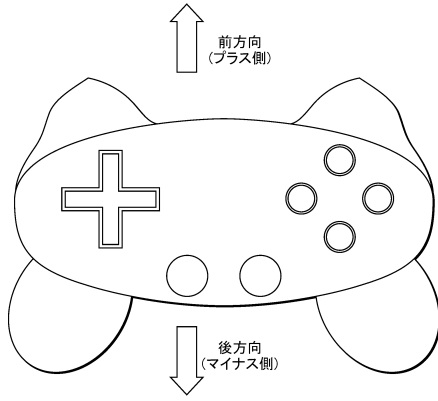


図 7

【 図 8 】

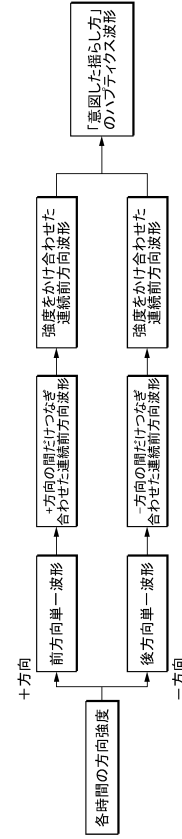


図 8

【 図 9 】

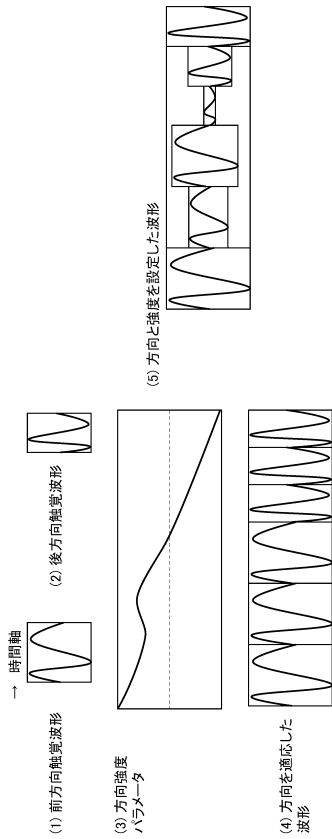


図 9

【 図 10 】

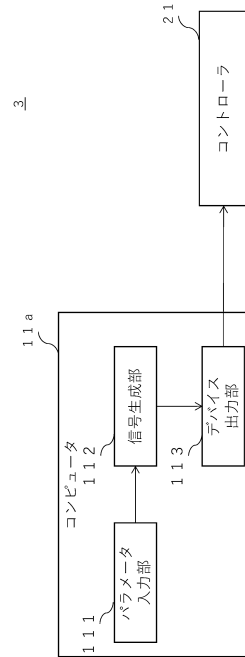


図 10

【図 1 1】

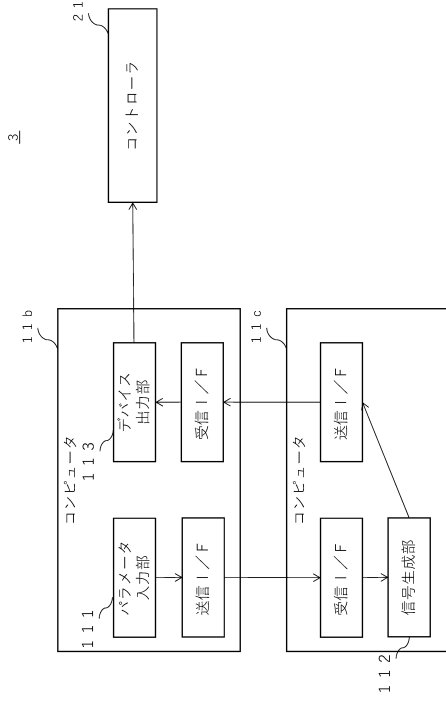


図 11

【図 1 2】

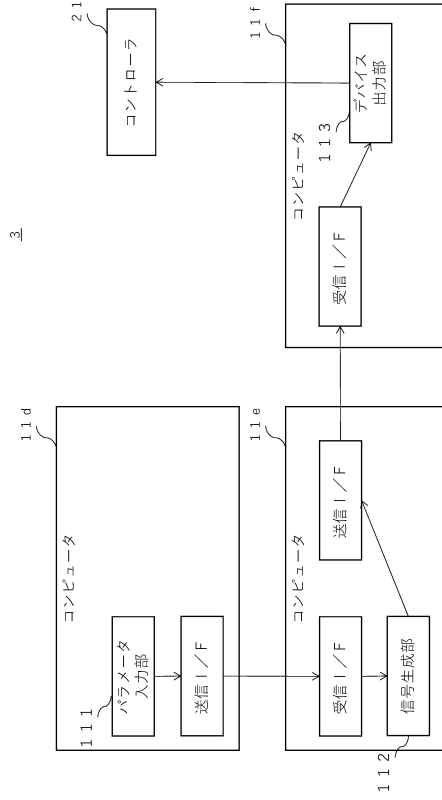


図 12

【図 1 3】

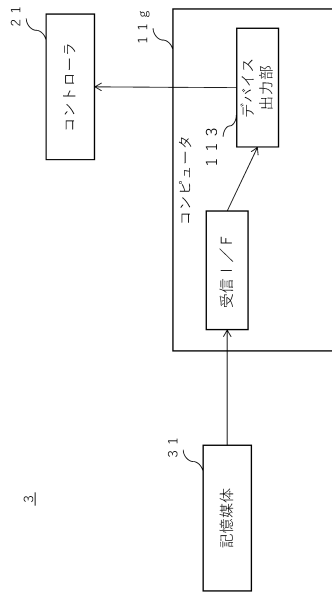


図 13

10

20

30

40

50

フロントページの続き

株式会社村田製作所内

審査官 菅原 浩二

- (56)参考文献 特開2019-185811(JP,A)
特開2021-026618(JP,A)
特開2015-053054(JP,A)
特開2020-112944(JP,A)
国際公開第2019/043787(WO,A1)
特表2018-528534(JP,A)
東 真希子 他, 編集機能付き触覚情報提示システムの開発, 第24回日本バーチャルリアリティ学会大会 論文集 [online], 日本, 日本バーチャルリアリティ学会, 2019年09月17日
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G06F 3/01
A63F 13/285