

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3766425号

(P3766425)

(45) 発行日 平成18年4月12日(2006.4.12)

(24) 登録日 平成18年2月3日(2006.2.3)

(51) Int. Cl.	F I
A 6 3 F 13/00 (2006.01)	A 6 3 F 13/00 P
G 0 6 T 17/40 (2006.01)	A 6 3 F 13/00 B
G 0 9 B 9/04 (2006.01)	G 0 6 T 17/40 E
	G 0 9 B 9/04 A

請求項の数 9 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2004-257260 (P2004-257260)	(73) 特許権者	000105637
(22) 出願日	平成16年9月3日(2004.9.3)		コナミ株式会社
(65) 公開番号	特開2006-68375 (P2006-68375A)		東京都千代田区丸の内2丁目4番1号
(43) 公開日	平成18年3月16日(2006.3.16)	(74) 代理人	100110135
審査請求日	平成16年9月3日(2004.9.3)		弁理士 石井 裕一郎
		(72) 発明者	中川 淳
			東京都港区六本木六丁目10番1号 株式
			会社コナミコンピュータエンタテインメン
			トスタジオ内
		(72) 発明者	伊藤 裕
			東京都港区六本木六丁目10番1号 株式
			会社コナミコンピュータエンタテインメン
			トスタジオ内
		審査官	植野 孝郎
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像生成装置、荷重表示方法、ならびに、プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

仮想空間内に配置される走行路を含んだ風景画像を規定する画像情報を記憶する画像情報記憶部と、

当該走行路上を走行させる仮想車両に向けた操作入力を受け付ける操作入力受付部と、受け付けられた当該操作入力に応じて走行する当該仮想車両の前方画像を生成する前方画像生成部と、

当該仮想車両の走行状況に基づく荷重に応じて、当該仮想車両における当該走行路との接地面を模した形状の異なるタイヤ画像を生成するタイヤ画像生成部と、

生成された当該前方画像と当該タイヤ画像とを合成して表示する表示制御部と、を備える、

ことを特徴とする画像生成装置。

【請求項2】

請求項1に記載の画像生成装置であって、

前記タイヤ画像生成部は、当該荷重に応じて、縦幅または横幅がそれぞれ異なる前後輪4つのタイヤ画像を生成し、

前記表示制御部は、当該4つのタイヤ画像を当該前方画像の四隅に合成して表示する、ことを特徴とするもの。

【請求項3】

仮想空間内に配置される走行路を含んだ風景画像を規定する画像情報を記憶する画像情

10

20

報記憶部と、

当該走行路上を走行させる仮想車両に向けた操作入力を受け付ける操作入力受付部と、受け付けられた当該操作入力に基づいて、当該仮想車両の走行状況を管理する走行状況管理部と、

記憶された当該画像情報および管理されている当該走行状況に基づいて、当該仮想車両の前方画像を生成する前方画像生成部と、

管理される当該走行状況に基づいて、当該仮想車両に加わる荷重を算定する荷重算定部と、

算定された当該荷重に応じて、当該仮想車両における当該走行路との接地面を模した形状の異なるタイヤ画像を生成するタイヤ画像生成部と、

生成された当該前方画像と当該タイヤ画像とを合成して表示する表示制御部と、を備える、

ことを特徴とする画像生成装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の画像生成装置であって、

前記荷重算定部は、当該走行状況が加減速の場合に、慣性力により生じた当該仮想車両に加わる荷重を算定し、当該走行状況が旋回の場合に、遠心力により生じた当該仮想車両に加わる荷重を算定し、

前記タイヤ画像生成部は、算定された当該荷重に応じて、縦幅または横幅がそれぞれ異なる前後輪 4 つのタイヤ画像を生成し、

前記表示制御部は、当該 4 つのタイヤ画像を当該前方画像の四隅に合成して表示する、ことを特徴とするもの。

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の画像生成装置であって、

生成された当該前方画像の周辺部を覆うための異なるマスク画像を、当該仮想車両の走行状況に基づく荷重に応じて生成するマスク画像生成部を、さらに備え、

前記表示制御部は、生成された当該前方画像と当該マスク画像とを合成した後に、さらに当該タイヤ画像を合成する、

ことを特徴とするもの。

【請求項 6】

画像情報記憶部と、操作入力受付部と、画像生成部と、タイヤ描画部と、表示制御部とを用いる荷重表示方法であって、前記画像情報記憶部は、仮想空間内に配置される走行路を含んだ風景画像を規定する画像情報を記憶し、

前記操作入力受付部が行う、当該走行路上を走行させる仮想車両に向けた操作入力を受け付ける操作入力受付工程と、

前記画像生成部が行う、受け付けられた当該操作入力に応じて走行する当該仮想車両の前方画像を、記憶された当該画像情報に基づいて生成する前方画像生成工程と、

前記タイヤ描画部が行う、当該仮想車両の走行状況に基づく荷重に応じて、当該仮想車両における当該走行路との接地面を模した形状の異なるタイヤ画像を生成するタイヤ画像生成工程と、

前記表示制御部が行う、生成された当該前方画像と当該タイヤ画像とを所定の表示装置に合成して表示する表示制御工程と、を備える、

ことを特徴とする荷重表示方法。

【請求項 7】

画像情報記憶部と、操作入力受付部と、走行状況管理部と、画像生成部と、荷重算定部と、タイヤ描画部と、表示制御部とを用いる荷重表示方法であって、前記画像情報記憶部は、仮想空間内に配置される走行路を含んだ風景画像を規定する画像情報を記憶し、

前記操作入力受付部が行う、当該走行路上を走行させる仮想車両に向けた操作入力を受け付ける操作入力受付工程と、

前記走行状況管理部が行う、受け付けられた当該操作入力に基づいて、当該仮想車両の

10

20

30

40

50

走行状況を管理する走行状況管理工程と、

前記画像生成部が行う、記憶された当該画像情報および管理されている当該走行状況に基づいて、当該仮想車両の前方画像を生成する前方画像生成工程と、

前記荷重算定部が行う、管理される当該走行状況に基づいて、当該仮想車両に加わる荷重を算定する荷重算定工程と、

前記タイヤ描画部が行う、算定された当該荷重に応じて、当該仮想車両における当該走行路との接地面を模した形状の異なるタイヤ画像を生成するタイヤ画像生成工程と、

前記表示制御部が行う、生成された当該前方画像と当該タイヤ画像とを合成して表示する表示制御工程と、を備える、

ことを特徴とする荷重表示方法。

10

【請求項 8】

コンピュータを

仮想空間内に配置される走行路を含んだ風景画像を規定する画像情報を記憶する画像情報記憶部

当該走行路上を走行させる仮想車両に向けた操作入力を受け付ける操作入力受付部、

受け付けられた当該操作入力に応じて走行する当該仮想車両の前方画像を生成する前方画像生成部、

当該仮想車両の走行状況に基づく荷重に応じて、当該仮想車両における当該走行路との接地面を模した形状の異なるタイヤ画像を生成するタイヤ画像生成部、

生成された当該前方画像と当該タイヤ画像とを合成して表示する表示制御部、

として機能させることを特徴とするプログラム。

20

【請求項 9】

コンピュータを、

仮想空間内に配置される走行路を含んだ風景画像を規定する画像情報を記憶する画像情報記憶部、

当該走行路上を走行させる仮想車両に向けた操作入力を受け付ける操作入力受付部、

受け付けられた当該操作入力に基づいて、当該仮想車両の走行状況を管理する走行状況管理部、

記憶された当該画像情報および管理されている当該走行状況に基づいて、当該仮想車両の前方画像を生成する前方画像生成部、

管理される当該走行状況に基づいて、当該仮想車両に加わる荷重を算定する荷重算定部

30

、算定された当該荷重に応じて、当該仮想車両における当該走行路との接地面を模した形状の異なるタイヤ画像を生成するタイヤ画像生成部、

生成された当該前方画像と当該タイヤ画像とを合成して表示する表示制御部、

として機能させることを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像生成装置、荷重表示方法、ならびに、プログラムに関する。

40

【背景技術】

【0002】

従来より、業務用や家庭用のゲーム装置が広く普及している。このようなゲーム装置では、一例として、自動車等の乗り物によるレースゲームを楽しむことができる。

このようなレースゲームは、たとえば、利用者（プレイヤー）が、コントローラ等を利用して、仮想空間内を走行する仮想車両（F1マシンや市販車等）を所定のゴール地点まで運転し、所要時間や他の仮想車両との先後着を競うものが一般的である。

【0003】

また、ゲーム操作に不慣れな利用者でも比較的簡単な操作でレースゲームを楽しむことのできる競争ゲーム装置の技術も開示されている（たとえば、特許文献1参照）。

50

【特許文献1】特開平11-114222号公報（第2-3頁、第1図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、レースゲームを楽しめる従来のゲーム装置では、プレイ中に仮想車両の挙動を十分に把握できない場合が多かった。

つまり、現実の車両であれば、加速時や減速時等には、慣性力が働くため、ドライバ等は、後ろ向きの荷重や前向きの荷重を体感することになる。また、コーナ等の旋回時には、遠心力が働くため、旋回方向と逆向きの荷重を体感することになる。このような荷重の体感により、ドライバ等は、車両の挙動や走行状況を容易に把握することがきる。

10

これに対し、レースゲームのプレイ中には、表示される映像から何らの荷重も体感できないため、利用者は、仮想車両の挙動を十分に把握することができないという問題があった。

【0005】

本発明は、このような課題を解決するためになされたもので、走行状況に応じた荷重を適切に視覚化することにより、仮想車両の挙動を容易に把握することのできる画像生成装置、荷重表示方法、ならびに、これらをコンピュータによって実現するプログラムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

20

本発明の第1の観点に係る画像生成装置は、操作入力受付部、前方画像生成部、タイヤ画像生成部、および、表示制御部を備え、以下のように構成する。

【0007】

まず、操作入力受付部は、仮想空間内を走行させる仮想車両に向けた操作入力を受け付ける。また、前方画像生成部は、受け付けられた操作入力に応じて走行する仮想車両の前方画像（たとえば、ドライバーズ・ビュー等）を生成する。

一方、タイヤ画像生成部は、当該仮想車両の走行状況に基づく荷重に応じて、形状の異なるタイヤ画像を生成する。そして、表示制御部は、生成された当該前方画像と当該タイヤ画像とを合成して表示する。

これにより、仮想車両の走行状況に基づく荷重に応じてタイヤ画像の形状が変化するため、利用者は、そのタイヤ画像から仮想車両に加わる荷重を体感することになる。この結果、走行状況に応じた荷重を適切に視覚化することにより、仮想車両の挙動を容易に把握することができる。

30

【0008】

また、前記タイヤ画像生成部は、当該荷重に応じて、縦幅または横幅の異なる平面のタイヤ画像を生成してもよい。

一例として、タイヤ画像生成部は、走行状況が減速中であれば、左右の前輪の縦幅を拡大させ、また、走行状況が左/右旋回状況であれば、右/左の前後輪の横幅を拡大させる。

つまり、走行状況に基づく荷重に応じて、タイヤ画像の縦幅または横幅が変化するため、利用者は、そのタイヤ画像から仮想車両に加わる荷重を体感することになる。この結果、走行状況に応じた荷重を適切に視覚化することにより、仮想車両の挙動を容易に把握することができる。

40

【0009】

本発明の第2の観点に係る画像生成装置は、画像情報記憶部、操作入力受付部、走行状況管理部、前方画像生成部、荷重算定部、タイヤ画像生成部、および、表示制御部を備え、以下のように構成する。

【0010】

まず、画像情報記憶部は、仮想空間内に配置される風景画像を含む画像情報を記憶する。また、操作入力受付部は、仮想空間内を走行させる仮想車両に向けた操作入力を受け付

50

ける。また、走行状況管理部は、受け付けられた操作入力に基づいて、当該仮想車両の走行状況を管理する。そして、前方画像生成部は、記憶された当該画像情報および管理されている当該走行状況に基づいて、当該仮想車両の前方画像（たとえば、ドライバーズ・ビュー等）を生成する。

一方、荷重算定部は、管理される当該走行状況に基づいて、当該仮想車両に加わる荷重を算定する。また、タイヤ画像生成部は、算定された当該荷重に応じて、形状の異なるタイヤ画像を生成する。そして、表示制御部は、生成された当該前方画像と当該タイヤ画像とを合成して表示する。

これにより、仮想車両の走行状況に基づく荷重に応じてタイヤ画像の形状が変化するため、利用者は、そのタイヤ画像から仮想車両に加わる荷重を体感することになる。この結果、走行状況に応じた荷重を適切に視覚化することにより、仮想車両の挙動を容易に把握することができる。

【0011】

また、前記荷重算定部は、当該走行状況が加減速の場合に、慣性力により生じた当該仮想車両に加わる荷重を算定し、当該走行状況が旋回の場合に、遠心力により生じた当該仮想車両に加わる荷重を算定し、前記タイヤ画像生成部は、算定された当該荷重に応じて、縦幅または横幅の異なる平面のタイヤ画像を生成してもよい。

一例として、タイヤ画像生成部は、走行状況が減速中であれば、左右の前輪の縦幅を拡大させ、また、走行状況が左/右旋回状況であれば、右/左の前後輪の横幅を拡大させる。

つまり、走行状況に基づく荷重に応じて、タイヤ画像の縦幅または横幅が変化するため、利用者は、そのタイヤ画像から仮想車両に加わる荷重を体感することになる。この結果、走行状況に応じた荷重を適切に視覚化することにより、仮想車両の挙動を容易に把握することができる。

【0012】

また、当該荷重に基づいて形状の異なるマスク画像を生成するマスク画像生成部を、さらに備え、前記表示制御部は、生成された当該前方画像と当該マスク画像とを合成した後に、さらに当該タイヤ画像を合成してもよい。

この場合、走行状況に基づく荷重に応じて前方画面の表示形態も変更されるため、利用者は、この前方画面からも荷重を体感できる。

【0013】

本発明の第3の観点に係る荷重表示方法は、画像情報記憶部（仮想空間内に配置される風景画像を含む画像情報を記憶する）を用いる荷重表示方法であって、操作入力受付工程、前方画像生成工程、タイヤ画像生成工程、および、表示制御工程を備え、以下のように構成する。

【0014】

まず、操作入力受付工程では、仮想空間内を走行させる仮想車両に向けた操作入力を受け付ける。また、前方画像生成工程では、受け付けられた当該操作入力に応じて走行する当該仮想車両の前方画像（たとえば、ドライバーズ・ビュー等）を、記憶された当該画像情報に基づいて生成する。

一方、タイヤ画像生成工程は、当該仮想車両の走行状況に基づく荷重に応じて、形状の異なるタイヤ画像を生成する。そして、表示制御工程は、生成された当該前方画像と当該タイヤ画像とを所定の表示装置に合成して表示する。

これにより、仮想車両の走行状況に基づく荷重に応じてタイヤ画像の形状が変化するため、利用者は、そのタイヤ画像から仮想車両に加わる荷重を体感することになる。この結果、走行状況に応じた荷重を適切に視覚化することにより、仮想車両の挙動を容易に把握することができる。

【0015】

本発明の第4の観点に係る荷重表示方法は、画像情報記憶部（仮想空間内に配置される風景画像を含む画像情報を記憶する）を用いる荷重表示方法であって、操作入力受付工程

10

20

30

40

50

、走行状況管理工程、前方画像生成工程、荷重算定工程、タイヤ画像生成工程、および、表示制御工程を備え、以下のように構成する。

【0016】

まず、操作入力受付工程では、仮想空間内を走行させる仮想車両に向けた操作入力を受け付ける。また、走行状況管理工程では、受け付けられた当該操作入力に基づいて、当該仮想車両の走行状況を管理する。そして、前方画像生成工程では、記憶された当該画像情報および管理されている当該走行状況に基づいて、当該仮想車両の前方画像（たとえば、ドライバーズ・ビュー等）を生成する。

一方、荷重算定工程では、管理される当該走行状況に基づいて、当該仮想車両に加わる荷重を算定する。また、タイヤ画像生成工程では、算定された当該荷重に応じて、形状の異なるタイヤ画像を生成する。そして、表示制御工程では、生成された当該前方画像と当該タイヤ画像とを合成して表示する。

10

これにより、仮想車両の走行状況に基づく荷重に応じてタイヤ画像の形状が変化するため、利用者は、そのタイヤ画像から仮想車両に加わる荷重を体感することになる。この結果、走行状況に応じた荷重を適切に視覚化することにより、仮想車両の挙動を容易に把握することができる。

【0017】

本発明の第5の観点に係るプログラムは、コンピュータ（ゲーム装置を含む。）を、上記の画像生成装置として機能させるように構成する。

【0018】

20

このプログラムは、コンパクトディスク、フレキシブルディスク、ハードディスク、光磁気ディスク、デジタルビデオディスク、磁気テープ、半導体メモリ等のコンピュータ読取可能な情報記録媒体に記録することができる。

【0019】

上記プログラムは、当該プログラムが実行されるコンピュータとは独立して、コンピュータ通信網を介して配布・販売することができる。また、上記情報記録媒体は、当該コンピュータとは独立して配布・販売することができる。

【発明の効果】

【0020】

本発明によれば、走行状況に応じた荷重を適切に視覚化することにより、仮想車両の挙動を容易に把握することができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

（実施形態1）

図1は、本発明の実施の形態に係る画像生成装置が実現される典型的なゲーム装置の概要構成を示す模式図である。以下、本図を参照して説明する。

【0022】

ゲーム装置100は、CPU（Central Processing Unit）101と、ROM（Read Only Memory）102と、RAM（Random Access Memory）103と、インターフェース104と、コントローラ105と、外部メモリ106と、DVD（Digital Versatile Disk）-ROMドライブ107と、画像処理部108と、音声処理部109と、NIC（Network Interface Card）110と、を備える。

40

【0023】

なお、ゲーム用のプログラムおよびデータを記憶したDVD-ROMをDVD-ROMドライブ107に装着して、ゲーム装置100の電源を投入することにより、当該プログラムが実行され、本実施形態の画像生成装置が実現される。

【0024】

CPU 101は、ゲーム装置100全体の動作を制御し、各構成要素と接続され制御信号やデータをやりとりする。

【0025】

50

ROM 102には、電源投入直後に実行されるIPL (Initial Program Loader) が記録され、これが実行されることにより、DVD-ROMに記録されたプログラムをRAM 103に読み出してCPU 101による実行が開始される。また、ROM 102には、ゲーム装置100全体の動作制御に必要なオペレーティングシステムのプログラムや各種のデータが記録される。

【0026】

RAM 103は、データやプログラムを一時的に記憶するためのもので、DVD-ROMから読み出したプログラムやデータ、その他ゲームの進行やチャット通信に必要なデータが保持される。

【0027】

インターフェース104を介して接続されたコントローラ105は、ユーザがゲーム実行の際に行う操作入力を受け付ける。

【0028】

インターフェース104を介して着脱自在に接続された外部メモリ106には、ゲームの進行状態を示すデータ、チャット通信のログ(記録)のデータなどが書き換え可能に記憶される。ユーザは、コントローラ105を介して指示入力を行うことにより、これらのデータを適宜外部メモリ106に記録することができる。

【0029】

DVD-ROMドライブ107に装着されるDVD-ROMには、ゲームを実現するためのプログラムとゲームに付随する画像データや音声データが記録される。CPU 101の制御によって、DVD-ROMドライブ107は、これに装着されたDVD-ROMに対する読み出し処理を行って、必要なプログラムやデータを読み出し、これらはRAM 103等に一時的に記憶される。

【0030】

画像処理部108は、DVD-ROMから読み出されたデータをCPU 101や画像処理部108が備える画像演算プロセッサ(図示せず)によって加工処理した後、これを画像処理部108が備えるフレームメモリ(図示せず)に記録する。フレームメモリに記録された画像情報は、所定の同期タイミングでビデオ信号に変換され画像処理部108に接続されるモニタ(図示せず)へ出力される。これにより、各種の画像表示が可能となる。

【0031】

なお、画像演算プロセッサは、2次元の画像の重ね合わせ演算やブレンディング等の透過演算、各種の飽和演算を高速に実行できる。

また、仮想3次元空間に配置され、各種のテクスチャ情報が付加されたポリゴン情報を、Zバッファ法によりレンダリングして、所定の視点位置から仮想3次元空間に配置されたポリゴンを俯瞰したレンダリング画像を得る演算の高速実行も可能である。

【0032】

さらに、CPU 101と画像演算プロセッサが協調動作することにより、文字の形状を定義するフォント情報にしたがって、文字列を2次元画像としてフレームメモリへ描画したり、各ポリゴン表面へ描画することが可能である。フォント情報は、ROM 102に記録されているが、DVD-ROMに記録された専用のフォント情報を利用することも可能である。

【0033】

音声処理部109は、DVD-ROMから読み出した音声データをアナログ音声信号に変換し、これに接続されたスピーカ(図示せず)から出力させる。また、CPU 101の制御の下、ゲームの進行の中で発生させるべき効果音や楽曲データを生成し、これに対応した音声をスピーカから出力させる。

【0034】

NIC 110は、ゲーム装置100をインターネット等のコンピュータ通信網(図示せず)に接続するためのものであり、LAN (Local Area Network)を構成する際に用い

10

20

30

40

50

られる10BASE-T/100BASE-T規格にしたがうものや、電話回線を用いてインターネットに接続するためのアナログモデム、ISDN(Integrated Services Digital Network)モデム、ADSL(Asymmetric Digital Subscriber Line)モデム、ケーブルテレビジョン回線を用いてインターネットに接続するためのケーブルモデム等と、これらとCPU 101との仲立ちを行うインターフェース(図示せず)により構成される。

【0035】

このほか、ゲーム装置100は、ハードディスク等の大容量外部記憶装置を用いて、ROM 102、RAM 103、外部メモリ106、DVD-ROMドライブ107に装着されるDVD-ROM等と同じ機能を果たすように構成してもよい。

10

また、ユーザからの文字列の編集入力を受け付けるためのキーボードや、各種の位置の指定および選択入力を受け付けるためのマウスなどを接続する形態も採用することができる。

【0036】

また、本実施形態のゲーム装置100にかえて、一般的なコンピュータ(汎用のパーソナルコンピュータ等)を利用することもできる。たとえば、一般的なコンピュータは、上記ゲーム装置100と同様に、CPU、RAM、ROM、DVD-ROMドライブ、および、NICを備え、ゲーム装置100よりも簡易な機能を備えた画像処理部を備え、外部記憶装置としてハードディスクを有する他、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、磁気テープ等が利用できるようになっている。また、コントローラではなく、キーボードやマウスなどを入力装置として利用する。

20

【0037】

(画像生成装置の概要構成)

図2は、本実施形態に係る画像生成装置の概要構成を示す模式図である。以下、本図を参照して説明する。

【0038】

画像生成装置200は、操作入力受付部201と、画像情報記憶部202と、走行状況管理部203と、画像生成部204と、荷重算定部205と、タイヤ描画部206と、フレームバッファ207と、表示制御部208とを備える。

なお、この画像生成装置200は、たとえば、仮想空間内のサーキットを走行するレーシングカー等を操作するレーシングゲームに適用された場合を説明するものである。

30

【0039】

まず、操作入力受付部201は、仮想空間内のサーキットを走行させるレーシングカー(仮想車両)に向けた操作入力を受け付ける。

たとえば、操作入力受付部201は、レーシングカーを走行させるために必要な、ブレーキ操作、アクセル操作、ハンドル操作、および、シフトレバー操作等の操作入力を受け付ける。

なお、コントローラ105が操作入力受付部201として機能しうる。

【0040】

画像情報記憶部202は、仮想空間内のサーキット内の走行路が含まれる風景画像等を規定する画像情報を記憶する。この他にも、画像情報記憶部202は、利用者に操作されるレーシングカーを含む複数のレーシングカーを規定する画像情報等も記憶している。

40

なお、DVD-ROMドライブ107に装着されたDVD-ROM、外部メモリ106等が、このような画像情報記憶部202として機能しうる。

【0041】

走行状況管理部203は、利用者が操作するレーシングカーの走行状況、および、他のレーシングカーの走行状況を管理する。

たとえば、走行状況管理部203は、図3(a)、(b)に示すような走行状況を規定する情報を管理する。

図3(a)に示す情報は、操作入力受付部201から送られる各種操作情報に従って、

50

適宜更新される情報である。つまり、図3(a)の情報により、利用者が操作するレーシングカーの走行状況が管理される。

また、図3(b)に示す情報は、所定のロジックやパラメータにより自動的に更新される情報である。つまり、図3(b)の情報により、自動走行する他のレーシングカーの走行状況が管理される。

また、走行状況管理部203は、図3(a)、(b)の情報に基づいて、レーシングカー同士の接触や衝突等も管理する。

なお、CPU 101が、このような走行状況管理部203として機能しうる。

【0042】

画像生成部204は、画像情報記憶部202に記憶された画像情報、および、走行状況管理部203に管理されている走行状況に基づいて、利用者が操作するレーシングカーの前方画像(進行方向の画像)を生成する。

具体的に、画像生成部204は、レーシングカーの運転席から車外を眺めた図4に示すような視界画像(ドライバーズ・ビュー)を描画する。そして、描画した視界画像を、後述するフレームバッファ207の表示領域に書き込む。

なお、画像処理部108が、このような画像生成部204として機能しうる。

【0043】

荷重算定部205は、走行状況管理部203にて管理される走行状況に基づいて、利用者が操作するレーシングカー(より具体的には、前輪・後輪2本ずつのタイヤ)に加わる荷重を算定する。

たとえば、荷重算定部205は、管理される走行状況が加減速の場合に、慣性力等により生じる前後方向の荷重とその大きさを算定する。具体的に荷重算定部205は、加速度の向きから、その向きと逆方向となる荷重の方向を算定し、また、加速度とレーシングカーの重さとを乗じて荷重の大きさを算定する(一例として、数式1参照)。なお、レーシングカーの重さは、車種やセッティング等により異なり、また、走行周回数等による燃料消費状況(ガソリン満タン時~ガソリン減少時)に応じて変化もする。

【0044】

(数1)

$$f = m$$

f : 荷重

m : レーシングカーの重さ(質量)

: 加速度

【0045】

また、荷重算定部205は、管理される走行状況が旋回の場合に、遠心力等により生じる左右方向の荷重とその大きさを算定する。具体的に荷重算定部205は、操舵角等から旋回半径を求め、円弧の中心に向かう方向を荷重の方向を算定し、また、速度と旋回半径から角速度を求め、この角速度の二乗に旋回半径とレーシングカーの重さとを乗じて荷重の大きさを算定する(一例として、数式2参照)。

【0046】

(数2)

$$f = m \cdot a = m r \cdot \omega^2$$

f : 荷重

m : レーシングカーの重さ(質量)

: 加速度

r : 旋回半径

: 角速度

【0047】

なお、CPU 101が、このような荷重算定部205として機能しうる。

【0048】

タイヤ描画部206は、荷重算定部205が算定した荷重(向きと大きさ)に基づいて

10

20

30

40

50

、形状の異なるタイヤの画像を生成する。

【0049】

たとえば、タイヤ描画部206は、図5(a)~(e)に示すような形状の異なる平面のタイヤ画像を生成する。なお、このタイヤ画像は、走行中における走行路との接地面をイメージしている。

まず、図5(a)のタイヤ画像は、荷重が前後輪4つのタイヤ(T1~T4)に均等に掛かっている場合(等速走行時等)に生成される一例である。また、図5(b)のタイヤ画像は、荷重が左右の前輪(T1, T2)に掛かっている場合(ブレーキングによる減速時や急停止時)に生成される一例である。

図5(c)のタイヤ画像は、荷重が右の前後輪(T1, T3)に掛かっている場合(左旋回時)に生成される一例である。また、図5(d)のタイヤ画像は、荷重が左の前後輪(T2, T4)に掛かっている場合(右旋回時)に生成される一例である。

そして、図5(e)のタイヤ画像は、荷重が垂直方向(上下方向)に掛かっている場合(グラベルを走行時等)に生成される一例である。

【0050】

つまり、タイヤ描画部206は、荷重が前方向に掛かっている場合、図5(b)に示すように、左右の前輪の縦幅を伸ばした(拡大した)タイヤ画像を生成する。

また、荷重が右方向に掛かっている場合、図5(c)に示すように、左の前後輪の横幅を縮める(縮小する)とともに、右の前後輪の横幅を伸ばしたタイヤ画像を生成し、逆に、荷重が左方向に掛かっている場合、図5(d)に示すように、左の前後輪の横幅を伸ばすとともに、右の前後輪の横幅を縮めたタイヤ画像を生成する。

なお、画像処理部108が、このようなタイヤ描画部206として機能しうる。

【0051】

フレームバッファ207は、所定容量の2次元配列メモリからなり、たとえば、図6に示すように、表示領域A1、および、タイヤ描画領域A2等が設定されている。

表示領域A1は、上述の画像生成部204により生成される視界画像(ドライバーズ・ビュー)が書き込まれる領域である。

また、タイヤ描画領域A2は、上述のタイヤ描画部206により生成されるタイヤ画像が書き込まれる領域である。

なお、画像処理部108に備えられたフレームメモリが、このようなフレームバッファ207として機能しうる。

【0052】

表示制御部208は、フレームバッファ207の表示領域A1に格納された視界画像と、タイヤ描画領域A2に格納されたタイヤ画像とを適宜合成させた後、所定の画像信号に変換し、外部のモニタ等に表示させる。

たとえば、表示領域A1に図4に示すような視界画像が書き込まれ、また、タイヤ描画領域A2に図5(a)に示すようなタイヤ画像が書き込まれている場合、表示制御部208は、図7に示すように、視界画像の四隅にタイヤ画像を合成した表示画像を生成する。

そして、表示制御部208は、このように生成した表示画像を、所定の同期タイミングでビデオ信号に変換して、外部のモニタ等に供給する。

なお、画像処理部108がこのような表示制御部208として機能しうる。

【0053】

図8は、画像生成装置200において実行される荷重表示処理の流れを示すフローチャートである。以下、本図を参照して説明する。なお、この荷重表示処理は、たとえば、カーレースゲームの実行時において、ゲームの進行と共に開始される。

【0054】

まず、カーレースゲームが開始されると(ステップS301)、画像生成装置200は、操作入力を受け付けて、レーシングカーの走行状況を更新する(ステップS302)。

つまり、操作入力受付部201が利用者によるアクセル操作、ブレーキ操作、ハンドル操作、および、シフトレバー操作等を受け付けると、走行状況管理部203は、操作に応

10

20

30

40

50

じて走行状況（現在位置、走行方向、スピード等）を更新する。

【0055】

画像生成装置200は、フレームバッファ207に視界画像を描画する（ステップS303）。

つまり、画像生成部204は、画像情報記憶部202に記憶された画像情報、および、走行状況管理部203に管理されている走行状況に基づいて、視界画像（ドライバズ・ビュー）を描画する。そして、描画した視界画像を、フレームバッファ207の表示領域A1に書き込む。

【0056】

画像生成装置200は、走行状況に基づいて、荷重を算定する（ステップS304）。 10

つまり、荷重算定部205は、走行状況管理部203にて管理される走行状況に基づいて、利用者が操作するレーシングカーに加わる荷重（方向と大きさ）を算定する。

たとえば、荷重算定部205は、管理される走行状況が加減速の場合に、慣性力により生じた前後方向の荷重とその大きさを算定する。また、管理される走行状況が旋回の場合に、遠心力により生じた左右方向の荷重とその大きさを算定する。

【0057】

画像生成装置200は、算定された荷重に基づいてタイヤ画像を描画する（ステップS305）。

つまり、タイヤ描画部206は、荷重算定部205が算定した荷重（向きと大きさ）に応じて、縦幅または横幅を変形させた平面のタイヤ画像を生成する。そして、生成したタイヤ画像を、フレームバッファ207のタイヤ描画領域A2に書き込む。 20

【0058】

画像生成装置200は、フレームバッファ207に基づいて画像を表示する（ステップS306）。

つまり、表示制御部208は、フレームバッファ207の表示領域A1に格納された視界画像と、タイヤ描画領域A2に格納されたタイヤ画像とを適宜合成させた後、所定の画像信号に変換し、外部のモニタ等に表示させる。

【0059】

たとえば、利用者の操作するレーシングカーが、コーナを左に旋回している際には、図9（a）に示すように、左の前後輪の横幅が狭まり、右の前後輪の横幅が伸びたタイヤ画像が、視界画像とともに表示される。これは、左旋回に伴い遠心力が生じ、この遠心力により右方向に向けて荷重が加えられた状態を示している。 30

つまり、利用者は、左のタイヤ幅が狭まり、右のタイヤ幅が伸びることにより、右方向の荷重（横G）を体感することができる。

逆に、レーシングカーが、コーナを右に旋回している際には、図9（b）に示すように、右の前後輪の横幅が狭まり、左の前後輪の横幅が伸びたタイヤ画像が、視界画像とともに表示されるが表示される。

つまり、利用者は、右タイヤの横幅が狭まり、左タイヤの横幅が伸びることにより、左方向の荷重（横G）を体感することができる。

【0060】 40

また、レーシングカーが、コース上で急ブレーキをかけた際には、図9（c）に示すように、左右の前輪の縦幅が伸びたタイヤ画像が、視界画像とともに表示される。これは、ブレーキングによる減速に伴い慣性力が生じ、この慣性力により前方向に向けて荷重が加えられた状態を示している。

つまり、利用者は、前タイヤの縦幅が伸びることにより、前方向の荷重を体感することができる。

【0061】

そして、画像生成装置200は、ゲームが完了したか否かを判別する（ステップS307）。

画像生成装置200は、ゲームが完了していないと判別した場合に、ステップS302 50

に処理を戻し、上述のステップS302～S307の処理を繰り返し実行する。

一方、ゲームが完了したと判別した場合に、画像生成装置200は、荷重表示処理を終える。

【0062】

このように、本実施形態では、走行状況に応じた荷重を適切に視覚化することにより、仮想車両の挙動を容易に把握することができる。

【0063】

(他の実施形態)

上記実施形態では、タイヤ画像により、荷重を視覚化する場合について説明したが、さらに、視界画像をマスク画像で覆って合成し、視界画像の周辺部を半透明化等して、荷重を視覚化するようにしてもよい。

以下、視界画像の周辺部をマスク画像で多い、荷重を適切に視覚化するこの発明の他の実施の形態について、図面を参照して説明する。

【0064】

図10は、他の実施形態に係る画像生成装置の概要構成を示す模式図である。

画像生成装置400は、操作入力受付部201と、画像情報記憶部202と、走行状況管理部203と、画像生成部204と、荷重算定部205と、マスク描画部401と、タイヤ描画部206と、フレームバッファ207と、表示制御部208とを備える。

つまり、図2に示す画像生成装置200にマスク描画部401を付加したものである。

【0065】

マスク描画部401は、画像生成部204が生成する視界画像の周辺部を覆うために、額縁状のマスク画像を生成する。その際、荷重算定部205が算定した荷重(向きと大きさ)に基づいて、形状の異なるマスク画像を生成する。そして、生成したマスク画像をフレームバッファ207に書き込む。

【0066】

たとえば、マスク描画部401は、図11(a)～(e)に示すような大きさや配置位置が異なる四角形状のマスク画像を生成する。

まず、図11(a)のマスク画像は、荷重が後ろ方向に掛かっている場合(等速走行時や加速走行時)に生成される一例である。また、図11(b)のマスク画像は、荷重が前方向に掛かっている場合(ブレーキングによる減速時や急停止時)に生成される一例である。

図11(c)のマスク画像は、荷重が右方向に掛かっている場合(左旋回時)に生成される一例である。また、図11(d)のマスク画像は、荷重が左方向に掛かっている場合(右旋回時)に生成される一例である。

そして、図11(e)のマスク画像は、荷重が垂直方向(上下方向)に掛かっている場合(グラベルを走行時等)に生成される一例である。

【0067】

つまり、マスク描画部401は、荷重が後方向に掛かっている場合、図11(a)に示すような四辺の幅を広げたマスク画像を生成し、逆に、荷重が前方向に掛かっている場合、図11(b)に示すような四辺の幅を狭めたマスク画像を生成する。

また、荷重が右方向に掛かっている場合、図11(c)に示すような左辺の幅を狭めるとともに、右辺の幅を広げたマスク画像を生成し、逆に、荷重が左方向に掛かっている場合、図11(d)に示すような左辺の幅を広げるとともに、右辺の幅を狭めたマスク画像を生成する。

なお、画像処理部108が、このようなマスク描画部401として機能しうる。

【0068】

そして、表示制御部208は、マスク描画部401により生成されたこのようなマスク画像と、画像生成部204により生成された視界画像とを合成させ、視界画像の周辺部を半透明化する。なお、周辺部を半透明化する以外にも、同色で塗りつぶしたり、ぼやけさせてもよい。

10

20

30

40

50

さらに、表示制御部 208 は、周辺部を半透明化等した視界画像に、タイヤ描画部 206 により生成されたタイヤ画像を合成する。

これにより、図 12 に例示するような画像が外部のモニタ等に表示される。

【0069】

まず、図 12 (a) は、利用者の操作するレーシングカーが、コーナを左に旋回している場合に示される画像である。つまり、左の前後輪の横幅が狭まり、右の前後輪の横幅が伸びたタイヤ画像が表示され、さらに、表示位置が左に移動した視界画像が表示される。これは、左旋回に伴い遠心力が生じ、この遠心力により右方向に向けて荷重が加えられた状態を示している。

このように、表示位置が左に移動することにより、利用者は、相対的に右方向の荷重 (横 G) が自分に掛かり、首が右に持っていかれていると体感することができる。

10

【0070】

また、図 12 (b) は、レーシングカーが、コーナを右に旋回している場合に示される画像である。つまり、右の前後輪の横幅が狭まり、左の前後輪の横幅が伸びたタイヤ画像が表示され、さらに、表示位置が右に移動した視界画像が表示される。これは、右旋回に伴い遠心力が生じ、この遠心力により左方向に向けて荷重が加えられた状態を示している。

このように、表示位置が右に移動することにより、利用者は、相対的に左方向の荷重が自分に掛かり、首が左に持っていかれていると体感することができる。

【0071】

20

そして、図 12 (c) は、レーシングカーが、コース上で急ブレーキをかけた場合に示される画像である。つまり、左右の前輪の縦幅が伸びたタイヤ画像が表示され、さらに、表示範囲が拡大した視界画像が表示される。これは、ブレーキングによる減速に伴い慣性力が生じ、この慣性力により前方向に向けて荷重が加えられた状態を示している。

このように、表示範囲が拡大することにより、利用者は、相対的に前方向の荷重が自分に掛かり、首が前に持っていかれていると体感することができる。

【0072】

このように、他の実施の形態でも、走行状況に応じた荷重を適切に視覚化することにより、仮想車両の挙動を容易に把握することができる。

【0073】

30

上記の実施形態では、視界画像の四隅にタイヤ画像を合成して表示する場合について説明したが、タイヤ画像を合成する位置は、視界画像の四隅に限られず任意である。

また、上記の実施形態では、算定された荷重に応じて、タイヤ画像の形状を変形させる場合について説明したが、他に、色等を荷重に応じて変化させるようにしてもよい。

たとえば、タイヤがグリップできる荷重に近づくに連れて、赤色に変化させるようにし、スピン等が生じる限界荷重を利用者に報知できるようにしてもよい。

【0074】

また、上記実施形態では、仮想車両としてレーシングカーを一例にして説明したが、他のタイヤを有する車両であれば適宜適用可能である。

たとえば、仮想空間内を走行する 2 輪のオートバイの場合、表示するタイヤ画像を 2 つにし、さらに、補助線としての中心線も同時に表示する。そして、旋回時には、中心線から前後輪を左右何れかにずらして横幅を伸ばしたタイヤ画像を生成して表示することにより、左右何れかの荷重を表す。

40

このように、2 輪のオートバイ等に適用した場合でも、走行状況に応じた荷重を適切に視覚化することにより、仮想車両の挙動を容易に把握することができる。

【0075】

以上説明したように、本発明によれば、走行状況に応じた荷重を適切に視覚化することにより、仮想車両の挙動を容易に把握することができる。

【図面の簡単な説明】

【0076】

50

【図1】本発明の実施の形態に係る画像生成装置が実現される典型的なゲーム装置の概要構成を示す模式図である。

【図2】本発明の実施の形態に係る画像生成装置の概要構成を示す模式図である。

【図3】(a)、(b)ともに、当該画像生成装置の走行状況管理部により管理される情報の一例を示す模式図である。

【図4】当該画像生成装置の画像生成部により描画される視界画像の一例を示す模式図である。

【図5】(a)~(e)共に、当該画像生成装置のタイヤ描画部により描画されるタイヤ画像の一例を示す模式図である。

【図6】フレームバッファに配置される表示領域とタイヤ描画領域とを説明するための模式図である。 10

【図7】視界画像とタイヤ画像とが合成された表示画像の一例を示す模式図である。

【図8】当該画像生成装置において実行される荷重表示処理の流れを示すフローチャートである。

【図9】(a)~(c)共に、表示画像の一例を示す模式図である。

【図10】本発明の他の実施形態に係る画像生成装置の概要構成を示す模式図である。

【図11】(a)~(e)共に、当該画像生成装置のマスク描画部により描画されるマスク画像の一例を示す模式図である。

【図12】(a)~(c)共に、表示画像の一例を示す模式図である。

【符号の説明】 20

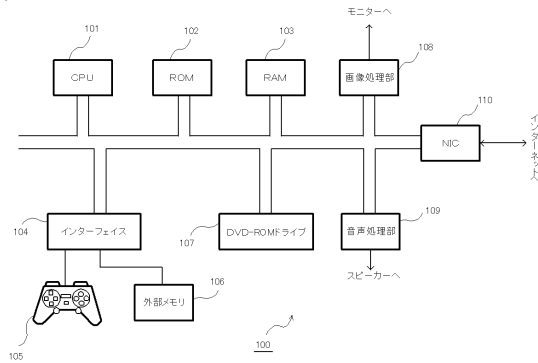
【0077】

- 100 ゲーム装置
- 101 CPU
- 102 ROM
- 103 RAM
- 104 インターフェース
- 105 コントローラ
- 106 外部メモリ
- 107 DVD-ROMドライブ
- 108 画像処理部
- 109 音声処理部
- 110 NIC
- 200 画像生成装置
- 201 操作入力受付部
- 202 画像情報記憶部
- 203 走行状況管理部
- 204 画像生成部
- 205 荷重算定部
- 206 タイヤ描画部
- 207 フレームバッファ
- 208 表示制御部

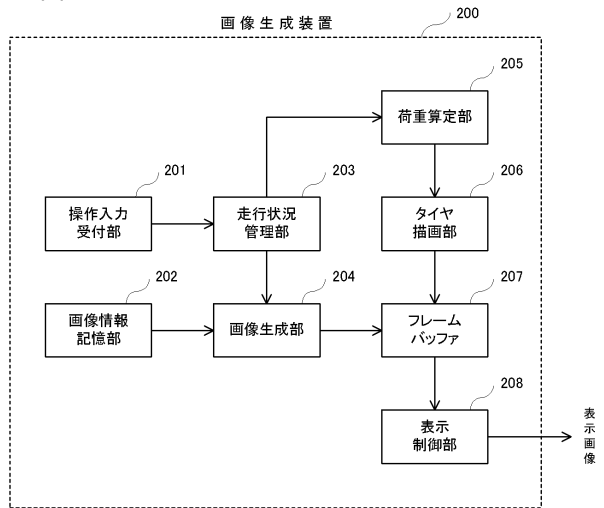
30

40

【図1】



【図2】



【図3】

(a)

利用者が操作するレーシングカーの走行状況

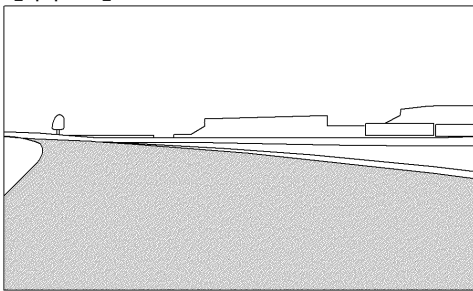
現在位置	走行方向	スピード	操舵角	加速状況	減速状況	右旋回状況	左旋回状況	...
(x1, y1, z1)	(xa, yb, ze)	250	0	10	-	-	-	...

(b)

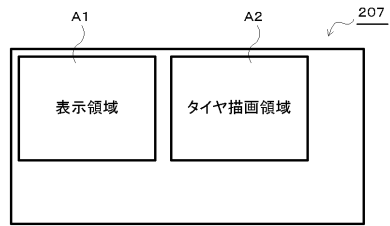
他のレーシングカーの走行状況

車両ID	現在位置	走行方向	スピード	操舵角	加速状況	減速状況	右旋回状況	左旋回状況	...
001	(x2, y2, z2)	(x2, y2, z3)	200	+20	-	-	15	-	...
002	(x3, y3, z3)	(x2, y2, z3)	130	0	-	20	-	-	...
003	(x4, y4, z4)	(x2, y2, z3)	110	-25	-	-	-	20	...
004	(x5, y5, z5)	(x2, y2, z3)	190	0	20	-	-	-	...

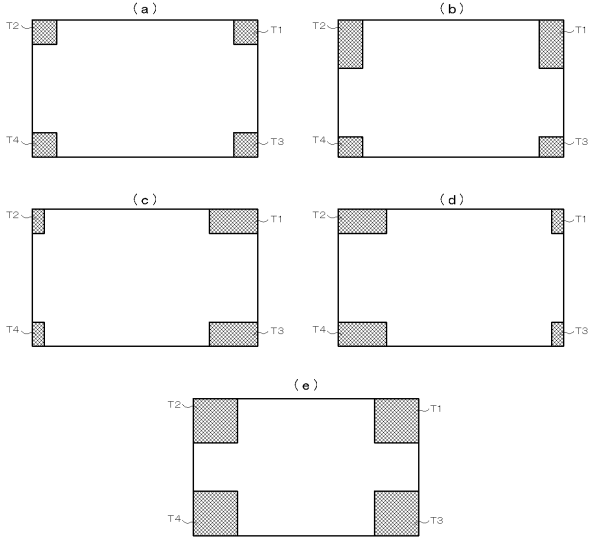
【図4】



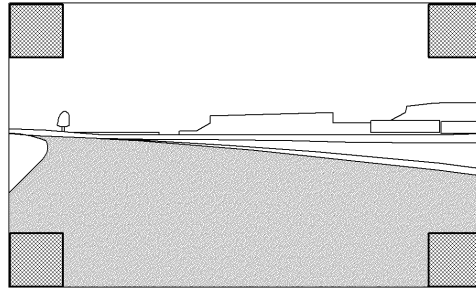
【図6】



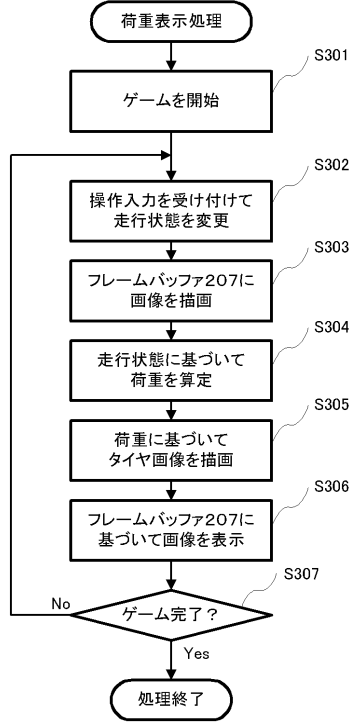
【図5】



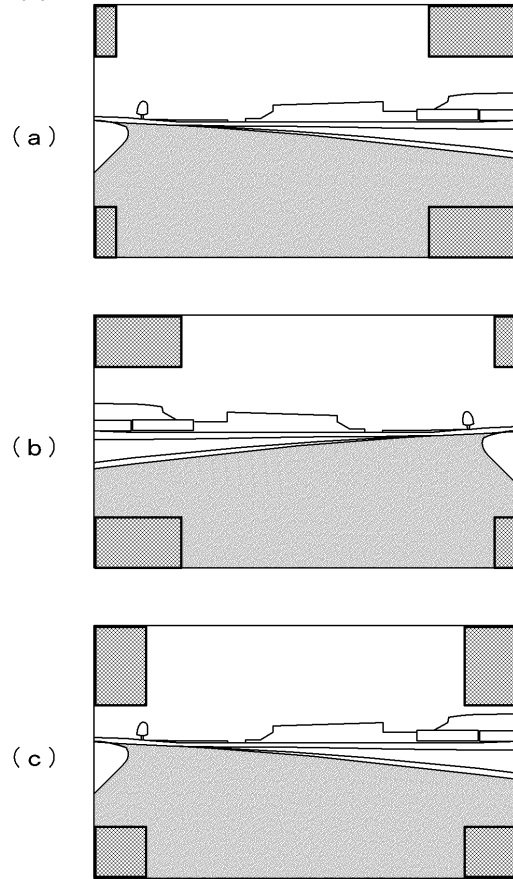
【図7】



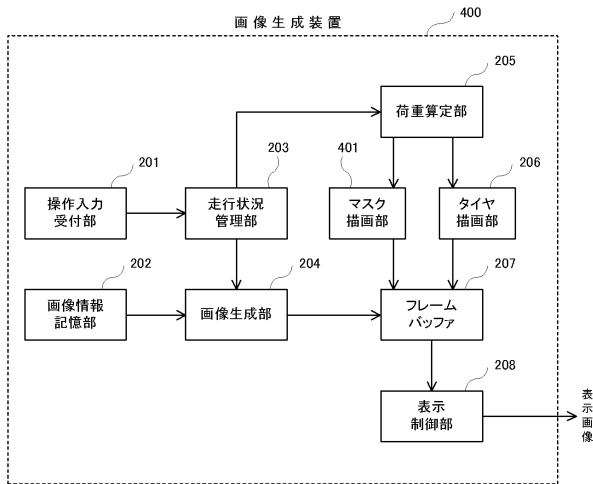
【 図 8 】



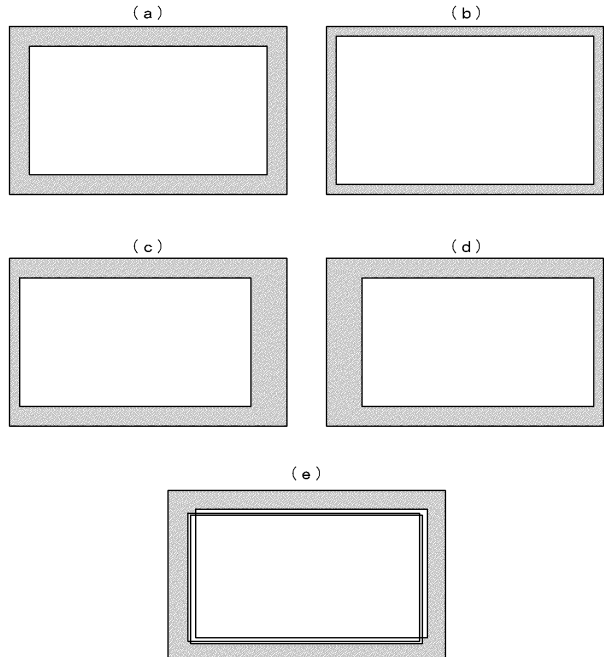
【 図 9 】



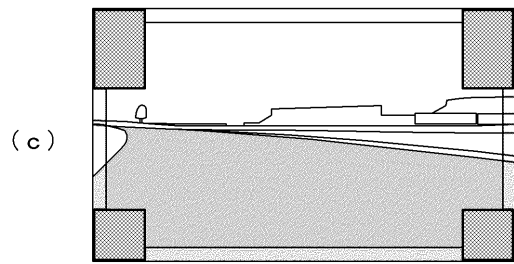
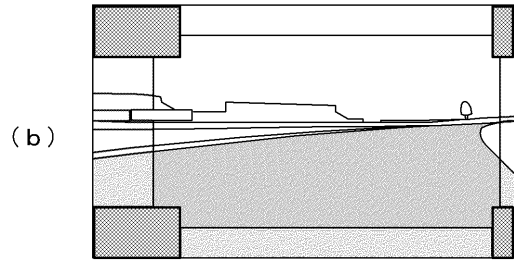
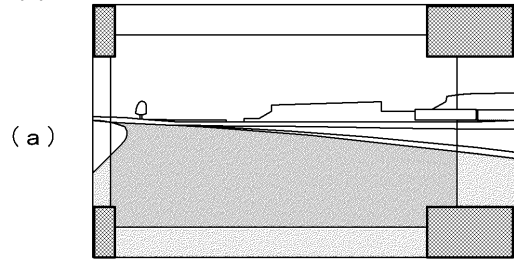
【 図 10 】



【 図 11 】



【 図 1 2 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特許第3556660(JP, B1)

週刊ファミ通5月14・21日合併号, 株式会社エンターブレイン, 2004年 5月21日,
第19巻第21号通巻第805号, 第37 - 39頁, "画面情報満載!!" VGS"システムを
搭載!"の欄

電撃PlayStation Vol.273, メディアワークス, 2004年 6月11日, 第10巻第15号通
巻第269号, 第254 - 255頁, "G"体感システム「VGS」を搭載!!の欄

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A63F13/00 - 13/12

A63F 9/24

G06T17/40

G09B 9/00 - 9/52