

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4223139号
(P4223139)

(45) 発行日 平成21年2月12日(2009.2.12)

(24) 登録日 平成20年11月28日(2008.11.28)

(51) Int. Cl.		F I		
G06T 17/40	(2006.01)	G06T 17/40		E
A63F 13/00	(2006.01)	A63F 13/00		B
G06T 15/70	(2006.01)	G06T 15/70		A

請求項の数 18 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願平11-139520	(73) 特許権者	000134855
(22) 出願日	平成11年5月20日(1999.5.20)		株式会社バンダイナムコゲームス
(65) 公開番号	特開2000-331184(P2000-331184A)		東京都品川区東品川4丁目5番15号
(43) 公開日	平成12年11月30日(2000.11.30)	(74) 代理人	100090387
審査請求日	平成18年3月27日(2006.3.27)		弁理士 布施 行夫
		(74) 代理人	100090479
			弁理士 井上 一
		(74) 代理人	100090398
			弁理士 大淵 美千栄
		(72) 発明者	大内 聡
			東京都大田区多摩川2丁目8番5号 株式会社ナムコ内
		審査官	伊知地 和之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像生成装置及び情報記憶媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

画像を生成するための画像生成装置であって、
オブジェクト空間内の所与の視点での画像を生成するための仮想カメラを制御する手段と、

仮想カメラの所与の軸回りでの回転及び仮想カメラの位置の少なくとも一方が変化した場合に、仮想カメラの所与の軸回りでの回転及び仮想カメラの位置の少なくとも一方に対して揺らぎを与える揺らぎ設定手段と、

仮想カメラから見える画像を生成する手段とを含み、

前記揺らぎ設定手段が、

仮想カメラの回転角速度が速いほど広くなる、或いは仮想カメラの速度が速いほど広くなる揺らぎ範囲内で、仮想カメラの所与の軸回りでの回転及び仮想カメラの位置の少なくとも一方に対して揺らぎを与えることを特徴とする画像生成装置。

【請求項2】

請求項1において、

前記揺らぎ設定手段が、

オブジェクト空間内で移動する移動体に仮想カメラの注視点を追従させるために仮想カメラの所与の軸回りでの回転及び仮想カメラの位置の少なくとも一方が変化した場合に、仮想カメラの所与の軸回りでの回転及び仮想カメラの位置の少なくとも一方に対して揺らぎを与えることを特徴とする画像生成装置。

【請求項 3】

画像を生成するための画像生成装置であって、
 オブジェクト空間内の所与の視点での画像を生成するための仮想カメラを制御する手段と、
 仮想カメラの所与の軸回りでの回転及び仮想カメラの位置の少なくとも一方が変化した場合に、仮想カメラの所与の軸回りでの回転及び仮想カメラの位置の少なくとも一方に対して揺らぎを与える揺らぎ設定手段と、
 仮想カメラから見える画像を生成する手段とを含み、
前記揺らぎ設定手段が、
仮想カメラの回転角速度が所与の回転角速度より大きい場合、或いは仮想カメラの速度が所与の速度より大きい場合に、揺らぎの増加を制限することを特徴とする画像生成装置

10

【請求項 4】

請求項 3 において、
前記揺らぎ設定手段が、
 オブジェクト空間内で移動する移動体に仮想カメラの注視点を追従させるために仮想カメラの所与の軸回りでの回転及び仮想カメラの位置の少なくとも一方が変化した場合に、仮想カメラの所与の軸回りでの回転及び仮想カメラの位置の少なくとも一方に対して揺らぎを与えることを特徴とする画像生成装置。

20

【請求項 5】

請求項 3 又は 4 において、
前記揺らぎ設定手段が、
 仮想カメラの回転角速度及び仮想カメラの速度の少なくとも一方に応じた揺らぎを、仮想カメラの所与の軸回りでの回転及び仮想カメラの位置の少なくとも一方に対して与えることを特徴とする画像生成装置。

【請求項 6】

画像を生成するための画像生成装置であって、
 オブジェクト空間内で移動体を移動させる演算を行う手段と、
 オブジェクト空間内の所与の視点での画像を生成するための仮想カメラを制御する手段と、
 移動体の位置と仮想カメラの注視点位置との間のオフセット値を可変に制御しながら、オブジェクト空間内を移動する移動体に仮想カメラの注視点を追従させるオフセット値制御手段と、
 仮想カメラから見える画像を生成する手段を含み、
前記オフセット値制御手段が、
移動体からの距離及び移動体の速度の少なくとも一方に基づいて前記オフセット値を可変に制御することを特徴とする画像生成装置。

30

【請求項 7】

請求項 6 において、
 オブジェクト空間内で移動する移動体に仮想カメラの注視点を追従させるために仮想カメラの所与の軸回りでの回転及び仮想カメラの位置の少なくとも一方が変化した場合に、仮想カメラの所与の軸回りでの回転及び仮想カメラの位置の少なくとも一方に対して揺らぎを与える揺らぎ設定手段を更に含むことを特徴とする画像生成装置。

40

【請求項 8】

画像を生成するための画像生成装置であって、
 オブジェクト空間内で移動体を移動させる演算を行う手段と、
 オブジェクト空間内の所与の視点での画像を生成するための仮想カメラを制御する手段と、
 移動体の位置と仮想カメラの注視点位置との間のオフセット値を可変に制御しながら、オブジェクト空間内を移動する移動体に仮想カメラの注視点を追従させるオフセット値制

50

御手段と、

仮想カメラから見える画像を生成する手段を含み、
前記オフセット値制御手段が、
オブジェクト空間内のマップに設定された前記オフセット値又は該オフセット値を特定するための情報に基づいて前記オフセット値を可変に制御することを特徴とする画像生成装置。

【請求項 9】

請求項 8 において、
 オブジェクト空間内で移動する移動体に仮想カメラの注視点を追従させるために仮想カメラの所与の軸回りでの回転及び仮想カメラの位置の少なくとも一方が変化した場合に、
 仮想カメラの所与の軸回りでの回転及び仮想カメラの位置の少なくとも一方に対して揺らぎを与える揺らぎ設定手段を更に含むことを特徴とする画像生成装置。

10

【請求項 10】

コンピュータにより使用可能であり、画像を生成するための情報記憶媒体であって、
 オブジェクト空間内の所与の視点での画像を生成するための仮想カメラを制御する手段と、

仮想カメラの所与の軸回りでの回転及び仮想カメラの位置の少なくとも一方が変化した場合に、仮想カメラの所与の軸回りでの回転及び仮想カメラの位置の少なくとも一方に対して揺らぎを与える揺らぎ設定手段と、

仮想カメラから見える画像を生成する手段としてコンピュータを機能させるためのプログラムを記憶し、

20

前記揺らぎ設定手段が、
仮想カメラの回転角速度が速いほど広くなる、或いは仮想カメラの速度が速いほど広くなる揺らぎ範囲内で、仮想カメラの所与の軸回りでの回転及び仮想カメラの位置の少なくとも一方に対して揺らぎを与えることを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項 11】

請求項 10 において、
前記揺らぎ設定手段が、
 オブジェクト空間内で移動する移動体に仮想カメラの注視点を追従させるために仮想カメラの所与の軸回りでの回転及び仮想カメラの位置の少なくとも一方が変化した場合に、
 仮想カメラの所与の軸回りでの回転及び仮想カメラの位置の少なくとも一方に対して揺らぎを与えることを特徴とする情報記憶媒体。

30

【請求項 12】

コンピュータにより使用可能であり、画像を生成するための情報記憶媒体であって、
 オブジェクト空間内の所与の視点での画像を生成するための仮想カメラを制御する手段と、

仮想カメラの所与の軸回りでの回転及び仮想カメラの位置の少なくとも一方が変化した場合に、仮想カメラの所与の軸回りでの回転及び仮想カメラの位置の少なくとも一方に対して揺らぎを与える揺らぎ設定手段と、

仮想カメラから見える画像を生成する手段としてコンピュータを機能させるためのプログラムを記憶し、

40

前記揺らぎ設定手段が、
仮想カメラの回転角速度が所与の回転角速度より大きい場合、或いは仮想カメラの速度が所与の速度より大きい場合に、揺らぎの増加を制限することを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項 13】

請求項 12 において、
前記揺らぎ設定手段が、
 オブジェクト空間内で移動する移動体に仮想カメラの注視点を追従させるために仮想カメラの所与の軸回りでの回転及び仮想カメラの位置の少なくとも一方が変化した場合に、

50

仮想カメラの所与の軸回りでの回転及び仮想カメラの位置の少なくとも一方に対して揺らぎを与えることを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項 1 4】

請求項 1 2 又は 1 3 において、

前記揺らぎ設定手段が、

仮想カメラの回転角速度及び仮想カメラの速度の少なくとも一方に応じた揺らぎを、仮想カメラの所与の軸回りでの回転及び仮想カメラの位置の少なくとも一方に対して与えることを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項 1 5】

コンピュータにより使用可能であり、画像を生成するための情報記憶媒体であって、

オブジェクト空間内で移動体を移動させる演算を行う手段と、

オブジェクト空間内の所与の視点での画像を生成するための仮想カメラを制御する手段と、

移動体の位置と仮想カメラの注視点位置との間のオフセット値を可変に制御しながら、オブジェクト空間内を移動する移動体に仮想カメラの注視点を追従させるオフセット値制御手段と、

仮想カメラから見える画像を生成する手段としてコンピュータを機能させるためのプログラムを記憶し、

前記オフセット値制御手段が、

移動体からの距離及び移動体の速度の少なくとも一方に基づいて前記オフセット値を可変に制御することを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項 1 6】

請求項 1 5 において、

オブジェクト空間内で移動する移動体に仮想カメラの注視点を追従させるために仮想カメラの所与の軸回りでの回転及び仮想カメラの位置の少なくとも一方が変化した場合に、仮想カメラの所与の軸回りでの回転及び仮想カメラの位置の少なくとも一方に対して揺らぎを与える揺らぎ設定手段として更にコンピュータを機能させるためのプログラムを記憶することを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項 1 7】

コンピュータにより使用可能であり、画像を生成するための情報記憶媒体であって、

オブジェクト空間内で移動体を移動させる演算を行う手段と、

オブジェクト空間内の所与の視点での画像を生成するための仮想カメラを制御する手段と、

移動体の位置と仮想カメラの注視点位置との間のオフセット値を可変に制御しながら、オブジェクト空間内を移動する移動体に仮想カメラの注視点を追従させるオフセット値制御手段と、

仮想カメラから見える画像を生成する手段としてコンピュータを機能させるためのプログラムを記憶し、

前記オフセット値制御手段が、

オブジェクト空間内のマップに設定された前記オフセット値又は該オフセット値を特定するための情報に基づいて前記オフセット値を可変に制御することを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項 1 8】

請求項 1 7 において、

オブジェクト空間内で移動する移動体に仮想カメラの注視点を追従させるために仮想カメラの所与の軸回りでの回転及び仮想カメラの位置の少なくとも一方が変化した場合に、仮想カメラの所与の軸回りでの回転及び仮想カメラの位置の少なくとも一方に対して揺らぎを与える揺らぎ設定手段として更にコンピュータを機能させるためのプログラムを記憶することを特徴とする情報記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像生成装置及び情報記憶媒体に関する。

【0002】

【背景技術及び発明が解決しようとする課題】

従来より、仮想的な3次元空間であるオブジェクト空間内に複数のオブジェクトを配置し、仮想カメラの視点から見える画像を生成する画像生成装置（狭義にはゲーム装置）が知られており、いわゆる仮想現実を体験できるものとして人気が高い。レーシングゲームを楽しむことができる画像生成装置を例にとれば、プレイヤーは、自身が運転する車（自車）をオブジェクト空間内で走行させ、他のプレイヤー又はコンピュータが運転する車（他車）と競争することでゲームを楽しむ。

10

【0003】

さて、このような画像生成装置では、プレイヤーの仮想現実感の向上のために、よりリアルな画像を生成することが重要な技術的課題になっている。

【0004】

しかしながら、このような画像生成装置においては仮想カメラを実際に制御するのはコンピュータであるため、この仮想カメラから見える画像は、現実世界において人間が本当のカメラで撮った場合の画像とは異なったものにならざるを得ない。従って、得られる画像が今一つ単調であり、リアル感に欠けていた。

【0005】

例えば、プレイヤーの運転する車（移動体）を、コース沿いに設置された仮想カメラにより撮る場合、車と仮想カメラとを結ぶベクトルを求め、そのベクトルの方向に仮想カメラを向ける手法が考えられる。この手法によれば、車が高速で移動しても、仮想カメラはその車を追うことができ、車が確実に画面内に入るようになる。

20

【0006】

しかしながら、この手法では、画面の中心に車が常に固定されてしまい、いかにもコンピュータ制御の仮想カメラで撮ったというような画像が生成されてしまう。従って、今一つプレイヤーの仮想現実感を高めることができなかつた。

【0007】

本発明は、以上のような課題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、仮想カメラから見える画像を少ない処理負担でよりリアルな画像にすることができる画像生成装置及び情報記憶媒体を提供することにある。

30

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明は、画像を生成するための画像生成装置であって、オブジェクト空間内の所与の視点での画像を生成するための仮想カメラを制御する手段と、仮想カメラの所与の軸回りでの回転及び仮想カメラの位置の少なくとも一方が変化した場合に、仮想カメラの所与の軸回りでの回転及び仮想カメラの位置の少なくとも一方に対して揺らぎを与える手段と、仮想カメラから見える画像を生成する手段とを含むことを特徴とする。また本発明に係る情報記憶媒体は、コンピュータにより使用可能な情報記憶媒体であって、上記手段を実現（実行）するための情報（プログラム）を含むことを特徴とする。また本発明に係るプログラムは、コンピュータにより使用可能なプログラムであって、上記手段を実現（実行）するためのプログラムであることを特徴とする。

40

【0009】

本発明によれば、仮想カメラが所与の軸回りで回転したり、仮想カメラが移動すると（位置が変化すると）、仮想カメラの軸回り回転或いは位置に対して、揺らぎが与えられる。そして、この揺らぎが与えられた仮想カメラから見える画像が生成される。従って、本発明によれば、あたかも手ぶれにより仮想カメラが振動したかのような錯覚を操作者（プレイヤー）に与えることができるようになり、画像の臨場感やリアル度を格段に高めることができる。

50

【 0 0 1 0 】

また本発明に係る画像生成装置、情報記憶媒体及びプログラムは、オブジェクト空間内で移動する移動体に仮想カメラの注視点を追従させるために仮想カメラの所与の軸回りでの回転及び仮想カメラの位置の少なくとも一方が変化した場合に、仮想カメラの所与の軸回りでの回転及び仮想カメラの位置の少なくとも一方に対して揺らぎを与えることを特徴とする。本発明によれば、操作者による操作、コンピュータによる操作、或いは移動体の移動を再現するための情報等に基づいて、移動体がオブジェクト空間内で移動する。そして、この移動体に仮想カメラの注視点を追従させるために、仮想カメラが所与の軸回りでの回転したり、仮想カメラが移動すると、仮想カメラに対して揺らぎが与えられるようになる。この結果、移動体を追う仮想カメラから見える画像のリアル度、臨場感を増すことができる。

10

【 0 0 1 1 】

また本発明に係る画像生成装置、情報記憶媒体及びプログラムは、仮想カメラの回転角速度及び仮想カメラの速度の少なくとも一方に応じた揺らぎを、仮想カメラの所与の軸回りでの回転及び仮想カメラの位置の少なくとも一方に対して与えることを特徴とする。このようにすれば、仮想カメラの回転角速度（回転変化量）や速度（位置変化量）に基づいて、仮想カメラに揺らぎを与えるか否かを判断したり、上記回転角速度や上記速度に基づいて変化する揺らぎを、仮想カメラに与えたりすること等が可能になる。これにより、少ない処理負担で、よりリアルな画像を生成できるようになる。

20

【 0 0 1 2 】

また本発明に係る画像生成装置、情報記憶媒体及びプログラムは、仮想カメラの回転角速度が速いほど広がる、或いは仮想カメラの速度が速いほど広がる揺らぎ範囲を求め、該揺らぎ範囲内の揺らぎを、仮想カメラの所与の軸回りでの回転及び仮想カメラの位置の少なくとも一方に対して与えることを特徴とする。このようにすれば、仮想カメラの回転角速度や速度に応じて変化する揺らぎ範囲内で、仮想カメラを揺らすことができるようになる。なお、この場合に、仮想カメラに与える揺らぎは、揺らぎ関数や揺らぎ値テーブルなどに基づいて求めることが望ましい。

【 0 0 1 3 】

また本発明に係る画像生成装置、情報記憶媒体及びプログラムは、仮想カメラの回転角速度が所与の回転角速度より大きい場合、或いは仮想カメラの速度が所与の速度より大きい場合に、揺らぎの増加を制限することを特徴とする。このようにすれば、仮想カメラの回転角速度や速度が非常に大きくなることにより揺らぎが過大に大きくなる事態を、効果的に防止できるようになる。

30

【 0 0 1 4 】

また本発明は、画像を生成するための画像生成装置であって、オブジェクト空間内で移動体を移動させる演算を行う手段と、オブジェクト空間内の所与の視点での画像を生成するための仮想カメラを制御する手段と、移動体の位置と仮想カメラの注視点位置との間のオフセット値を可変に制御しながら、オブジェクト空間内を移動する移動体に仮想カメラの注視点を追従させる手段と、仮想カメラから見える画像を生成する手段とを含むことを特徴とする。また本発明に係る情報記憶媒体は、コンピュータにより使用可能な情報記憶媒体であって、上記手段を実現（実行）するための情報（プログラム）を含むことを特徴とする。また本発明に係るプログラムは、コンピュータにより使用可能なプログラムであって、上記手段を実現（実行）するためのプログラムであることを特徴とする。

40

【 0 0 1 5 】

本発明によれば、仮想カメラが移動体を追う際に、移動体位置と注視点位置の間のオフセット値（2次元距離、3次元距離、角度等）が可変に制御される。これにより、画面内での移動体の位置が様々に変化する画像を生成できるようになる。この結果、得られる画像のバラエティ度を増すことができ、種々の演出効果を創出できるようになる。

【 0 0 1 6 】

また本発明に係る画像生成装置、情報記憶媒体及びプログラムは、オブジェクト空間内で

50

移動する移動体に仮想カメラの注視点を追従させるために仮想カメラの所与の軸回りでの回転及び仮想カメラの位置の少なくとも一方が変化した場合に、仮想カメラの所与の軸回りでの回転及び仮想カメラの位置の少なくとも一方に対して揺らぎを与えることを特徴とする。このようにすれば、画面内での移動体の位置が様々な変化するバラエティ度の高い画像を生成できると共に、手ぶれ等が表現されたりリアルな画像を生成できるようになる。

【0017】

また本発明に係る画像生成装置、情報記憶媒体及びプログラムは、移動体からの距離及び移動体の速度の少なくとも一方に基づいて前記オフセット値を可変に制御することを特徴とする。このようにすれば、移動体からの距離や移動体の速度に応じてオフセット値を変化させるという簡易な処理で、多種多様な画像を生成できるようになる。

10

【0018】

また本発明に係る画像生成装置、情報記憶媒体及びプログラムは、前記オフセット値又は該オフセット値を特定するための情報を、オブジェクト空間内のマップに設定しておくことを特徴とする。このようにすれば、マップの各場所に任意のオフセット値を設定できるようになり、少ない処理負担で、多種多様な画像を生成できるようになる。

【0019】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好適な実施形態について図面を用いて説明する。なお以下では、本発明を車ゲームに適用した場合を例にとり説明するが、本発明はこれに限定されず、種々のゲームに適用できる。

20

【0020】

1. 構成

図1に、本実施形態を業務用ゲーム装置に適用した場合の例を示す。

【0021】

プレーヤは、シート1040に座り、画面1050に映し出されたゲーム画像を見ながら、ステアリング1052、アクセル1054、ブレーキ1056を操作する。そして、プレーヤがステアリング1052を操舵すると、画面1050に映し出されている車(オブジェクト空間内の移動体)1060が左右にコーナリングする。また、プレーヤがアクセル1054やブレーキ1056を操作すると、車1060が加速したり減速したりする。そしてプレーヤは、このように車1060を操作し、シート1042、1044、1046に座る他のプレーヤが操作する車や、コンピュータが操作する車と順位やラップタイムを競い合い、競争ゲームを楽しむ。

30

【0022】

なお、CCDカメラ(撮影手段)1062は、プレーヤの顔画像(プレーヤ識別画像)を撮影するためのものである。CCDカメラ1062により撮影された顔画像を、そのプレーヤが操作する車に関連づけることで、どのプレーヤがどの車を操作しているかを容易に認識できるようになる。また、中継用ディスプレイ1064には、ゲームに参加しない第三者がマルチプレーヤゲームの様子を観戦したり、プレーヤが運転した車の走行の様子をリプレイするための、中継画面1066が表示される。また、スロット1072は、メモリーカード(携帯型情報記憶装置)1070を挿入するためのものである。このメモリーカード1070は家庭用ゲーム装置でも使用可能になっており、このメモリーカード1070を介して、業務用ゲーム装置、家庭用ゲーム装置間での情報交換が可能になる。

40

【0023】

図2に、本実施形態のブロック図の一例を示す。なお同図において本実施形態は、少なくとも処理部100を含めばよく(或いは処理部100と記憶部140、或いは処理部100と記憶部140と情報記憶媒体150を含めばよく)、それ以外のブロック(例えば操作部130、画像生成部160、表示部162、音生成部170、音出力部172、通信部174、I/F部176、メモリーカード180等)については、任意の構成要素とすることができる。

【0024】

50

ここで処理部100は、装置全体の制御、装置内の各ブロックへの命令の指示、ゲーム演算などの各種の処理を行うものであり、その機能は、CPU(CISC型、RISC型)、DSP、或いはASIC(ゲートアレイ等)などのハードウェアや、所与のプログラム(ゲームプログラム)により実現できる。

【0025】

操作部130は、プレーヤが操作情報を入力するためのものであり、その機能は、図1のステアリング1052、アクセル1054、ブレーキ1056、操作ボタンなどのハードウェアにより実現できる。

【0026】

記憶部140は、処理部100、画像生成部160、音生成部170、通信部174、I/F部176などのワーク領域となるもので、その機能はRAMなどのハードウェアにより実現できる。

10

【0027】

情報記憶媒体(コンピュータにより使用可能な記憶媒体)150は、プログラムやデータなどの情報を格納するものであり、その機能は、光ディスク(CD、DVD)、光磁気ディスク(MO)、磁気ディスク、ハードディスク、磁気テープ、或いは半導体メモリ(ROM)などのハードウェアにより実現できる。処理部100は、この情報記憶媒体150に格納される情報に基づいて本発明(本実施形態)の種々の処理を行う。即ち情報記憶媒体150には、本発明(本実施形態)の手段(特に処理部100に含まれるブロック)を実現するための種々の情報が格納される。

20

【0028】

なお、情報記憶媒体150に格納される情報の一部又は全部は、装置への電源投入時等に記憶部140に転送されることになる。また情報記憶媒体150に記憶される情報は、本発明の処理を行うためのプログラムコード、画像情報、音情報、表示物の形状情報、テーブルデータ、リストデータ、プレーヤ情報や、本発明の処理を指示するための情報、その指示に従って処理を行うための情報等の少なくとも1つを含むものである。

【0029】

画像生成部160は、処理部100からの指示等にしたがって、各種の画像を生成し表示部162に出力するものであり、その機能は、画像生成用ASIC、CPU、或いはDSPなどのハードウェアや、所与のプログラム(画像生成プログラム)、画像情報により実現できる。

30

【0030】

音生成部170は、処理部100からの指示等にしたがって、各種の音を生成し音出力部172に出力するものであり、その機能は、音生成用ASIC、CPU、或いはDSPなどのハードウェアや、所与のプログラム(音生成プログラム)、音情報(波形データ等)により実現できる。

【0031】

通信部174は、外部装置(例えばホスト装置や他のゲーム装置)との間で通信を行うための各種の制御を行うものであり、その機能は、通信用ASIC、或いはCPUなどのハードウェアや、所与のプログラム(通信プログラム)により実現できる。

40

【0032】

なお本発明(本実施形態)の処理を実現するための情報は、ホスト装置が有する情報記憶媒体からネットワーク、通信部174を介してゲーム装置(広義には画像生成装置)が有する情報記憶媒体に配信するようにしてもよい。このようなホスト装置の情報記憶媒体の使用やゲーム装置の情報記憶媒体の使用も本発明の範囲内に含まれる。

【0033】

また処理部100の機能の一部又は全部を、画像生成部160、音生成部170、又は通信部174の機能により実現するようにしてもよい。或いは、画像生成部160、音生成部170、又は通信部174の機能の一部又は全部を、処理部100の機能により実現するようにしてもよい。

50

【 0 0 3 4 】

I / F 部 1 7 6 は、処理部 1 0 0 からの指示等にしたがってメモリーカード（広義には、携帯型ミニゲーム装置などを含む携帯型情報記憶装置）1 8 0 との間で情報交換を行うためのインターフェースとなるものであり、その機能は、メモリーカードを挿入するためのスロットや、データ書き込み・読み出し用コントローラ IC などにより実現できる。なお、メモリーカード 1 8 0 との間の情報交換を赤外線などの無線を用いて実現する場合には、I / F 部 1 7 6 の機能は、半導体レーザ、赤外線センサーなどのハードウェアにより実現できる。

【 0 0 3 5 】

処理部 1 0 0 は、ゲーム演算部 1 1 0 を含む。

10

【 0 0 3 6 】

ここでゲーム演算部 1 1 0 は、コイン（代価）の受け付け処理、ゲームモードの設定処理、ゲームの進行処理、選択画面の設定処理、移動体（車等）の位置や方向を決める処理、視点位置や視線方向を決める処理、移動体のモーションを再生する処理、オブジェクト空間へオブジェクトを配置する処理、ヒットチェック処理、ゲーム成果（成績）を演算する処理、複数のプレーヤが共通のゲーム空間でプレイするための処理、或いはゲームオーバー処理などの種々のゲーム演算処理を、操作部 1 3 0 からの操作情報、メモリーカード 1 8 0 からの情報、ゲームプログラムなどに基づいて行う。なお、本発明を車ゲーム以外のゲームに適用した場合には、移動体としては、キャラクタ、バイク、飛行機、船、水上スキー、サーフボード、戦車、ロボット、宇宙船等、種々のものを考えることができる。

20

【 0 0 3 7 】

ゲーム演算部 1 1 0 は、移動体演算部 1 1 2、仮想カメラ制御部 1 1 4 を含む。

【 0 0 3 8 】

ここで移動体演算部 1 1 2 は、車などの移動体の移動情報（位置情報、方向情報等）を演算するものであり、例えば操作部 1 3 0 から入力される操作情報や所与のプログラムに基づき、移動体をオブジェクト空間内で移動させる演算などを行う。即ち、プレーヤ（自プレーヤ、他プレーヤ）による操作、或いはコンピュータ（所与の移動制御アルゴリズム）による操作等に基づいて、移動体をオブジェクト空間内で移動させる演算などを行う。

【 0 0 3 9 】

より具体的には、移動体演算部 1 1 2 は、移動体の位置や方向を例えば 1 フレーム（1 / 6 0 秒）毎に求める処理を行う。例えば（k - 1）フレームでの移動体の位置を P_{Mk-1} 、速度を V_{Mk-1} 、加速度を A_{Mk-1} 、1 フレームの時間を t とする。すると k フレームでの移動体の位置 P_{Mk} 、速度 V_{Mk} は例えば下式（1）、（2）のように求められる。

30

【 0 0 4 0 】

$$P_{Mk} = P_{Mk-1} + V_{Mk-1} \times t \quad (1)$$

$$V_{Mk} = V_{Mk-1} + A_{Mk-1} \times t \quad (2)$$

仮想カメラ制御部 1 1 4 は、オブジェクト空間内の所与（任意）の視点での画像を生成するための仮想カメラを制御する処理を行う。即ち、仮想カメラの所与の軸（例えば X、Y、Z 軸）回りでの回転や仮想カメラの位置を制御する処理（視点位置や視線方向を制御する処理）等を行う。

40

【 0 0 4 1 】

例えば、仮想カメラにより移動体を後方から撮影する場合には、移動体の位置の変化や方向の変化に仮想カメラが追従するように、仮想カメラの軸回り回転（仮想カメラの方向）や仮想カメラの位置を制御する処理を行う。この場合、移動体演算部 1 1 2 で得られた移動体の位置、方向又は速度などの情報に基づいて、仮想カメラを制御することになる。

【 0 0 4 2 】

一方、優秀プレーヤの移動体の走行をリプレイするリプレイモード時においては、仮想カメラ制御部 1 1 4 は、まず、コース沿い（コース脇）に設定された複数の仮想カメラの中から、撮影対象となる移動体に近い仮想カメラを選択する。そして、選択された仮想カメラを、撮影対象となる移動体の位置、方向又は速度などの情報に基づいて制御しながら、

50

その仮想カメラにより、撮影対象となる移動体を撮影する。この場合、通常のゲームプレイ中における移動体の位置、方向又は速度などの情報（広義には、移動体の移動を再現するための情報であり、移動体の操作情報でもよい）を記憶部に蓄積しておく。そして、リプレイモード時では、この蓄積された情報に基づいて、移動体の走行（移動）をリプレイするようにする。

【0043】

仮想カメラ制御部114は、揺らぎ（振動）設定部116、オフセット値制御部118を含む。

【0044】

ここで、揺らぎ設定部116は、例えばオブジェクト空間内で移動する移動体を追うために、仮想カメラの所与の軸（例えばX、Y又はZ軸）回りでの回転、或いは仮想カメラの位置が変化した場合に、仮想カメラに揺らぎを与えるための処理（仮想カメラを振動させるための処理）、即ち、仮想カメラの所与の軸回りでの回転や仮想カメラの位置に対して揺らぎを与えるための処理を行う。

【0045】

より具体的には、仮想カメラの回転角速度（回転変化量）、或いは仮想カメラの速度（位置変化量）に応じた揺らぎを、仮想カメラに与えるようにする。例えば、上記回転角速度、上記速度に基づいて、仮想カメラに揺らぎを与えるか否かを判断したり、上記回転角速度、上記速度によりその大きさが決まる揺らぎを仮想カメラに与えるようにする。

【0046】

この場合、例えば、仮想カメラの回転角速度が速いほど広くなる、或いは仮想カメラの速度が速いほど広くなる揺らぎ範囲を求め、この揺らぎ範囲内に入るような揺らぎを、揺らぎ関数や揺らぎ値テーブルに基づいて求め、仮想カメラに与えるようにすることが望ましい。

【0047】

また、揺らぎ設定部116は、仮想カメラの回転角速度が所与の回転角速度より大きい場合、或いは仮想カメラの速度が所与の速度より大きい場合に、揺らぎをリミット値に設定する処理（広義には、揺らぎの増加を制限する処理）も行う。

【0048】

オフセット値制御部118は、移動体位置と仮想カメラの注視点位置との間のオフセット値を可変に制御する処理を行う。即ち、このオフセット値を可変に制御しながら、オブジェクト空間内を移動する移動体に仮想カメラの注視点を追従させる。このようにすれば、移動体を画面中心から任意の位置にずらしながら、移動体を仮想カメラで追うことが可能になり、ゲーム演出のバラエティ度を増すことができるようになる。そして、この場合、移動体を仮想カメラで追うことで、仮想カメラの軸回り回転や位置が変化すると、その変化量に応じた揺らぎが仮想カメラに与えられることになる。

【0049】

なお、上記オフセット値は、例えば移動体からの距離（仮想カメラと移動体の距離、プレイヤー移動体と移動体との距離等）に基づいて変化させてもよいし、移動体の速度に基づいて変化させてもよいし、他の要因に基づいて変化させてもよい。

【0050】

なお、本実施形態は、1人のプレイヤーがプレイするシングルプレイヤーモードによるゲームプレイと、複数のプレイヤーがプレイするマルチプレイヤーモードによるゲームプレイの両方が可能になっている。

【0051】

また複数のプレイヤーがプレイする場合に、これらの複数のプレイヤーに提供する画像や音を、1つのゲーム装置（広義には画像生成装置）を用いて生成してもよいし、ネットワーク（伝送ライン、通信回線）などで接続された複数のゲーム装置を用いて生成してもよい。

【0052】

2. 本実施形態の特徴

10

20

30

40

50

例えば、いわゆるCGムービーでは、仮想カメラの回転角速度や仮想カメラの速度は全く考慮されない。従って、回転角速度の大小、速度の大小に依らずに、画一的な画像が表示されることになる。

【0062】

これに対して本実施形態では、回転角速度の大小、速度の大小に応じて、生成される画像が異なって見えるようになる。即ち、あるプレーヤの走行リプレイ時における仮想カメラの揺れ(ぶれ)と、他のプレーヤの走行リプレイ時における仮想カメラの揺れとは異なったものになり、生成されるリプレイ画像も異なって見えるようになる。

【0063】

例えば、上級プレーヤが運転する移動体(車)は、一般的に、仮想カメラの配置場所を、より速い速度で通過する。従って、この高速走行する移動体を追う仮想カメラの回転角速度や速度も速くなる。従って、仮想カメラの揺れも大きくなる。そして、そのリプレイ画像を見たプレーヤは、仮想カメラの大きな揺れを通して、自身が運転した移動体のスピード感を感じ取ることができるようになる。

【0064】

このように図5(A)~(D)の手法を採用することで、本実施形態では、生成される画像のバラエティ度、リアル度を格段に増すことに成功している。

【0065】

なお、図5(A)~(D)において、仮想カメラ30の回転角速度そのもの、或いは速度そのものではなく、上記回転角速度と均等なパラメータ、或いは上記速度と均等なパラメータに基づいて仮想カメラ30の揺らぎを制御する場合も本発明の範囲に含まれる。例えば仮想カメラ30の相対的な回転角速度、或いは相対的な速度に基づいて仮想カメラ30の揺らぎを制御してもよい。

【0066】

また、本実施形態では、仮想カメラの回転角速度又は速度に応じて変化する揺らぎ範囲を求め、この揺らぎ範囲内の揺らぎを仮想カメラに与えるようにしている。

【0067】

例えば図6(A)に示すように、仮想カメラ30の回転角速度が速い場合には、仮想カメラ30の揺らぎ範囲40を大きくする。また、仮想カメラ30の速度が速い場合にも、仮想カメラ30の揺らぎ範囲40を大きくする。

【0068】

一方、図6(B)に示すように、仮想カメラ30の回転角速度が遅い場合には、仮想カメラ30の揺らぎ範囲40を小さくする。また、仮想カメラ30の速度が遅い場合にも、仮想カメラ30の揺らぎ範囲40を小さくする。

【0069】

このように図6(A)、(B)では、仮想カメラの回転角速度や速度に応じて、揺らぎ範囲を決める。そして、この範囲内に入るような揺らぎを、揺らぎ関数や揺らぎ値テーブルに基づいて求める。このようにすれば、仮想カメラの回転角速度や速度に応じて変化する仮想カメラの揺らぎを、簡易な処理で実現できるようになる。

【0070】

なお揺らぎ範囲としては、例えば、仮想カメラの軸回り回転の揺らぎ範囲、仮想カメラの位置の揺らぎ範囲、又は仮想カメラが向く方向の立体角の揺らぎ範囲などを考えることができる。

【0071】

また本実施形態では、図7に示すように、仮想カメラ30の回転角速度が上限値LMより大きい場合に、仮想カメラ30の揺らぎの増加(揺らぎ範囲の拡大)を制限している(例えばリミット値に設定する)。また、仮想カメラ30の速度が上限値VLMより大きい場合にも、揺らぎの増加を制限している。

【0072】

このようにすれば、例えば仮想カメラの回転角速度や速度が非常に大きくなった場合にも

10

20

30

40

50

、仮想カメラの揺らぎが過大になるのを防止できる。これにより、プレイヤーに不自然感を与える事態を効果的に防止できるようになる。

【0073】

さて、本実施形態では、仮想カメラが移動体を追う際に、移動体位置と仮想カメラの注視点位置との間のオフセット値（オフセット距離等）を可変に制御できるようになっている。

【0074】

即ち、図8（A）では、コース上を移動する移動体20を仮想カメラ30が追っている（注視点を移動体に追従させている）。この際に本実施形態では、図8（B）に示すように、移動体20の位置（例えば代表点の位置）PMと、仮想カメラ30の注視点（注目点）の位置PGとの間のオフセット値が可変に制御される。

10

【0075】

例えば図3（A）のゲーム画像では、注視点位置PGと移動体位置PMがほぼ一致しており（図8（B）の零オフセット）、移動体20は画面中心付近に表示されている。そして、図3（B）のゲーム画像では、オフセット値が変化し、PGがPMの後ろにくるようになる（図8（B）のマイナスオフセット）。この結果、移動体20は画面中心よりも前に表示されるようになる。

【0076】

また図9（A）のゲーム画像では、PGとPMがほぼ一致しており、移動体20は画面中心付近に表示されている。そして、図9（B）、図10のゲーム画像では、オフセット値が変化し、PGがPMの前にくるようになる（図8（B）のプラスオフセット）。この結果、移動体20は画面中心よりも後ろに表示されるようになる。

20

【0077】

このようにPM、PG間のオフセット値を可変に制御することで、ゲーム画像のバラエティ度を格段に増すことができるようになる。

【0078】

即ち、仮想カメラに移動体を追わせる第1の手法として、仮想カメラと移動体を結ぶ第1のベクトルの方向に仮想カメラを向ける手法が考えられる。しかしながら、この第1の手法では、移動体は常に画面中心付近に表示されるようになり、得られる画像が、いかにもコンピュータ制御の仮想カメラで撮ったというような単調な画像になるという問題がある

30

【0079】

このような問題を解決する第2の手法として、仮想カメラと移動体を結ぶ第1のベクトルよりも少し遅れてその向きが変化する第2のベクトルを求め、この第2のベクトルの方向に仮想カメラを向ける手法も考えられる。しかしながら、この第2の手法では、移動体は常に画面中心よりも前に表示されるようになり、得られる画像が単調になる。

【0080】

本実施形態によれば、図8（B）に示すように、移動体20を仮想カメラ30が追う際にPM、PG間のオフセット値を可変に制御できる。従って、図3（A）、（B）に示すように、移動体20が遠くにある時には移動体20を画面中心付近に表示し、移動体20が仮想カメラの前を通り過ぎる時には移動体を画面中心よりも前に表示することができるようになる。これにより、移動体が高速で走行したために仮想カメラの追従が遅れたかのような錯覚をプレイヤーに与えることが可能になり、得られる画像のリアル度を増すことができる。

40

【0081】

また本実施形態によれば、図9（A）、（B）、図10に示すように、移動体20が遠くにある時には移動体20を画面中心付近に表示し、移動体20が仮想カメラの前を通り過ぎる時には移動体20を画面中心よりも後ろに表示することができるようになる。これにより、移動体20の先にあるカーブをプレイヤーに見せる等の演出が可能になり、ゲーム演出のバラエティ度を増すことができる。

50

【 0 0 8 2 】

なお、移動体位置と注視点位置の間のオフセット値としては、オブジェクト空間内の3次元的な距離、画面上の2次元的な距離、仮想カメラ・移動体間を結ぶ方向と仮想カメラ・注視点間を結ぶ方向とのなす角度、或いは、これらの距離、角度と均等なパラメータ等、種々のものを考えることができる。

【 0 0 8 3 】

また、オフセット値は、移動体からの距離（移動体と仮想カメラの距離、移動体と仮想カメラの付近にある移動体との距離、或いは奥行き距離等）に基づいて制御することもできるし、移動体の速度（絶対速度、相対速度）に基づいて制御することもできる。

【 0 0 8 4 】

例えば図11(A)、(B)では、移動体20と仮想カメラ30の距離が遠い場合にはオフセット値を零（或いはほぼ零）に設定し、距離が近い場合にはオフセット値をマイナスに設定している。このようにすれば図3(A)、(B)に示すように、移動体20が遠く離れている場合には移動体20が画面中心に表示され、移動体20が近づくと画面中心よりも前に表示されるようになる。これにより、移動体20が高速で走行しているがために仮想カメラの追従が遅れたかのような錯覚をプレイヤーに与えることができ、スピード感のある画像を生成できるようになる。そして、この場合に、移動体20の速度が速いほどオフセット値を大きくすれば、得られる画像のスピード感を更に増すことができるようになる。

【 0 0 8 5 】

また図12(A)、(B)では、移動体20と仮想カメラ30の距離が遠い場合にはオフセット値を零（或いはほぼ零）に設定し、距離が近い場合にはオフセット値をプラスに設定している。このようにすれば図9(A)、(B)、図10に示すように、移動体20が遠く離れている場合には移動体20が画面中心に表示され、移動体20が近づくと画面中心よりも後ろに表示されるようになる。これにより、移動体20の先にあるコースをプレイヤーに見せること等が可能になり、効果的なゲーム演出が可能になる。

【 0 0 8 6 】

なお、オフセット値（或いはオフセット値を特定するための情報）を、オブジェクト空間内のマップに設定しておくようにしてもよい。より具体的には、オフセット値を、オブジェクト空間内のコース（広義にはマップ）を分割するコースブロックに関連づけて登録しておく。そして、移動体が位置するコースブロックを検索し、検索されたコースブロックに関連づけて登録されたオフセット値を用いて、仮想カメラを制御するようにする。

【 0 0 8 7 】

例えば、図13(A)では、オブジェクト空間内のコース50を複数のコースブロックC0~C1024に分割している。コース50は、道のり距離で例えば1m間隔毎にコースブロックに分割される。そして図13(B)において、移動体20がコースブロックCj内に位置するか否かを、ライン52、54の配置情報により判定する。そして、移動体20が位置するコースブロックを特定することで、移動体20の順位を決めたり時間延長の可否を決めている。例えば第1の移動体がコースブロックC18に位置し、それを追いかける第2の移動体がコースブロックC17に位置した場合には、第1、第2の移動体の順位を、各々、1位、2位と判断する。また所与の時間内に、あるコースブロックを通過したか否かを判定し、通過した場合にはそのプレイヤーのプレイ時間を延長する。

【 0 0 8 8 】

このようにコース50を複数のコースブロックに分割した場合に、図14に示すように、各コースブロックに関連づけてオフセット値を登録（設定）しておく。即ち、コースブロックC0、C1、C2・・・に対して、その各コースブロックでのオフセット値OFF0、OFF1、OFF2・・・を登録しておく。そして、移動体20がコースブロックC0、C1、C2・・・に位置すると判断した場合には、各々、オフセット値OFF0、OFF1、OFF2を用いて仮想カメラを制御するようにする。

【 0 0 8 9 】

このようにすれば、コースの各場所に適したオフセット値で仮想カメラを制御できるようになるため、ゲーム演出のパラエティ度を更に増すことができるようになる。例えば、コースの第1の場所では、距離に依らずにオフセット値を常にマイナスにし、第2の場所では、距離に依らずにオフセット値を常にプラスにすることなども可能になる。

【0090】

また、移動体が仮想カメラを右から左に通り返る場合を考える。この場合に、オフセット値をコースブロックに登録する手法によれば、移動体が仮想カメラの右に位置する場合にはオフセット値を零に設定し、移動体が仮想カメラの前に来た場合にはオフセット値をプラスに設定し、左へ通り返った場合にも、そのままオフセット値をプラスに設定する等のゲーム演出が可能になる。

【0091】

3. 本実施形態の処理

次に、本実施形態の詳細な処理例について図15、図16のフローチャートを用いて説明する。

【0092】

まず図17に示すように、移動体20からの距離DMCと移動体20の速度VMを得る(ステップS1)。そして、これらの距離DMC、速度VMに基づいて、オフセット値ベクトルVOFFを求める(ステップS2)。

【0093】

次に、移動体20の位置(例えば代表点の位置)PMとオフセット値ベクトルVOFFに基づいて、注視点(注目点)の位置PGを求める(ステップS3)。そして、仮想カメラ30の位置(視点位置)PCからPGへと向かう注視点方向単位ベクトルEOFFを求める(ステップS4)。

【0094】

次に、前のフレームでの注視点方向単位ベクトルEOFFと、当該フレームでの注視点方向単位ベクトルEOFFとの差分(差分ベクトル)の絶対値に基づき、仮想カメラ30の回転角速度パラメータNを求める(ステップS5)。このNは、仮想カメラ30の揺らぎ範囲(図6(A)、(B)参照)を設定するパラメータになる。

【0095】

なお、ステップS2で求められるオフセット値ベクトルVOFFの方向は、移動体20の移動方向に基づいて決めてもよいし、前のフレームでの注視点方向単位ベクトルEOFFの方向(EOFFに直交する方向)に基づいて決めてもよい。

【0096】

次に、回転角速度パラメータNが、リミット値LMよりも大きいかな否かを判断し(ステップS6)、大きい場合には、図18(A)に示すように、Nをリミット値LMに設定する(ステップS7)。このようにすることで、図7で説明したように、NがLMより大きい場合には、仮想カメラの揺らぎを制限できるようになる。従って、仮想カメラの回転角速度が非常に大きくなった場合に、仮想カメラの揺らぎが過大になるのを防止できるようになる。

【0097】

次に、仮想カメラの速度に基づいて、仮想カメラの速度パラメータNVを求める(ステップS8)。このNVは、仮想カメラ30の揺らぎ範囲(図6(A)、(B)参照)を設定するパラメータになる。

【0098】

次に、速度パラメータNVが、リミット値VLMよりも大きいかな否かを判断し(ステップS9)、大きい場合には、図18(B)に示すように、NVをリミット値VLMに設定する(ステップS10)。このようにすることで、図7で説明したように、NVがVLMより大きい場合には、仮想カメラの揺らぎを制限できるようになる。従って、仮想カメラの速度が非常に大きくなった場合に、仮想カメラの揺らぎが過大になるのを防止できるようになる。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 9 】

次に、パラメータ N_x 、 N_y と揺らぎ関数 F_x 、 F_y に基づいて、 X 軸、 Y 軸回りの揺らぎ角度を求める（ステップ $S11$ ）。ここで、揺らぎ関数 F_x 、 F_y は、各々、 X 軸、 Y 軸回りの回転に関する揺らぎ関数である。

【 0 1 0 0 】

このように揺らぎ角度 θ_x 、 θ_y を決めることで、図 6 (A)、(B) で説明したように、仮想カメラの回転角速度又は速度が速いほど広がる揺らぎ範囲を設定し、この揺らぎ範囲内での揺らぎを、仮想カメラに与えることが可能になる。即ち、 X 軸、 Y 軸回りの回転角の揺らぎ範囲は、パラメータ N_x 、 N_y により決められ、その揺らぎ範囲内で、揺らぎ角度 θ_x 、 θ_y が変化するようになるからである。

10

【 0 1 0 1 】

次に、揺らぎ角度 θ_x 、 θ_y に基づいて、揺らぎ回転マトリクス M_T を求める（ステップ $S12$ ）。

【 0 1 0 2 】

次に、図 15 のステップ $S4$ で得られた注視点方向単位ベクトル E_{OFF} に基づいて、仮想カメラの回転マトリクス M_{TC} を求める（ステップ $S13$ ）。そして、得られた回転マトリクス M_{TC} に対して揺らぎ回転マトリクス M_T を掛ける（ステップ $S14$ ）。そして、得られた回転マトリクス $M_{TC} = M_{TC} \times M_T$ に基づいて、仮想カメラを回転させる（ステップ $S15$ ）。

20

【 0 1 0 3 】

以上のようにすることで、仮想カメラの回転角速度や速度に応じた揺らぎを仮想カメラに与えることができるようになると共に、移動体位置と注視点位置の間のオフセット値を可変に制御できるようになる。

【 0 1 0 4 】

4. ハードウェア構成

次に、本実施形態を実現できるハードウェアの構成の一例について図 19 を用いて説明する。同図に示す装置では、CPU 1000、ROM 1002、RAM 1004、情報記憶媒体 1006、音生成 IC 1008、画像生成 IC 1010、I/Oポート 1012、1014 が、システムバス 1016 により相互にデータ送受信可能に接続されている。そして前記画像生成 IC 1010 にはディスプレイ 1018 が接続され、音生成 IC 1008 にはスピーカ 1020 が接続され、I/Oポート 1012 にはコントロール装置 1022 が接続され、I/Oポート 1014 には通信装置 1024 が接続されている。

30

【 0 1 0 5 】

情報記憶媒体 1006 は、プログラム、表示物を表現するための画像データ、音データ等が主に格納されるものである。例えば家庭用ゲーム装置ではゲームプログラム等を格納する情報記憶媒体として DVD、CD-ROM、ゲームカセット、等が用いられる。また業務用ゲーム装置では ROM 等のメモリが用いられ、この場合には情報記憶媒体 1006 は ROM 1002 になる。

【 0 1 0 6 】

コントロール装置 1022 はゲームコントローラ、操作パネル等に相当するものであり、プレーヤがゲーム進行に応じて行う判断の結果を装置本体に入力するための装置である。

40

【 0 1 0 7 】

情報記憶媒体 1006 に格納されるプログラム、ROM 1002 に格納されるシステムプログラム（装置本体の初期化情報等）、コントロール装置 1022 によって入力される信号等に従って、CPU 1000 は装置全体の制御や各種データ処理を行う。RAM 1004 はこの CPU 1000 の作業領域等として用いられる記憶手段であり、情報記憶媒体 1006 や ROM 1002 の所与の内容、あるいは CPU 1000 の演算結果等が格納される。また本実施形態を実現するための論理的な構成を持つデータ構造は、この RAM 又は情報記憶媒体上に構築されることになる。

【 0 1 0 8 】

50

更に、この種の装置には音生成 IC 1008 と画像生成 IC 1010 とが設けられていてゲーム音やゲーム画像の好適な出力が行えるようになっている。音生成 IC 1008 は情報記憶媒体 1006 や ROM 1002 に記憶される情報に基づいて効果音やバックグラウンド音楽等のゲーム音を生成する集積回路であり、生成されたゲーム音はスピーカ 1020 によって出力される。また、画像生成 IC 1010 は、RAM 1004、ROM 1002、情報記憶媒体 1006 等から送られる画像情報に基づいてディスプレイ 1018 に出力するための画素情報を生成する集積回路である。なおディスプレイ 1018 として、いわゆるヘッドマウントディスプレイ (HMD) と呼ばれるものを使用することもできる。

【0109】

また、通信装置 1024 はゲーム装置内部で利用される各種の情報を外部とやりとりするものであり、他のゲーム装置と接続されてゲームプログラムに応じた所与の情報を送受したり、通信回線を介してゲームプログラム等の情報を送受することなどに利用される。

【0110】

そして図 1 ~ 図 18 (B) で説明した種々の処理は、プログラムやデータなどの情報を格納した情報記憶媒体 1006、この情報記憶媒体 1006 からの情報等に基づいて動作する CPU 1000、画像生成 IC 1010 或いは音生成 IC 1008 等によって実現される。なお画像生成 IC 1010、音生成 IC 1008 等で行われる処理は、CPU 1000 あるいは汎用の DSP 等によりソフトウェア的に行ってもよい。

【0111】

前述の図 1 のように本実施形態を業務用ゲーム装置に適用した場合には、装置に内蔵されるシステムボード (サーキットボード) 1106 には、CPU、画像生成 IC、音生成 IC 等が実装される。そして、本実施形態 (本発明) を実現 (実行) するための種々の情報は、システムボード 1106 上の情報記憶媒体である半導体メモリ 1108 に格納される。以下、これらの情報を格納情報と呼ぶ。

【0112】

図 20 (A) に、本実施形態を家庭用のゲーム装置に適用した場合の例を示す。プレーヤはディスプレイ 1200 に映し出されたゲーム画像を見ながら、ゲームコントローラ 1202、1204 を操作してゲームを楽しむ。この場合、上記格納情報は、本体装置に着脱自在な情報記憶媒体である DVD 1206、メモリーカード 1208、1209 等に格納されている。

【0113】

図 20 (B) に、ホスト装置 1300 と、このホスト装置 1300 と通信回線 (LAN のような小規模ネットワークや、インターネットのような広域ネットワーク) 1302 を介して接続される端末 1304-1 ~ 1304-n とを含むシステムに本実施形態を適用した場合の例を示す。この場合、上記格納情報は、例えばホスト装置 1300 が制御可能な磁気ディスク装置、磁気テープ装置、半導体メモリ等の情報記憶媒体 1306 に格納されている。端末 1304-1 ~ 1304-n が、CPU、画像生成 IC、音処理 IC を有し、スタンドアロンでゲーム画像、ゲーム音を生成できるものである場合には、ホスト装置 1300 からは、ゲーム画像、ゲーム音を生成するためのゲームプログラム等が端末 1304-1 ~ 1304-n に配送される。一方、スタンドアロンで生成できない場合には、ホスト装置 1300 がゲーム画像、ゲーム音を生成し、これを端末 1304-1 ~ 1304-n に伝送し端末において出力することになる。

【0114】

なお、図 20 (B) の構成の場合に、本発明の処理を、ホスト装置と端末とで (サーバーを設ける場合にはホスト装置とサーバーと端末とで) 分散して処理するようにしてもよい。また、本発明を実現するための上記格納情報を、ホスト装置の情報記憶媒体と端末の情報記憶媒体 (或いはホスト装置の情報記憶媒体とサーバの情報記憶媒体と端末の情報記憶媒体) に分散して格納するようにしてもよい。

【0115】

また通信回線に接続する端末は、家庭用ゲーム装置であってもよいし業務用ゲーム装置で

10

20

30

40

50

あってもよい。そして、業務用ゲーム装置を通信回線に接続する場合には、業務用ゲーム装置との間で情報のやり取りが可能であると共に家庭用ゲーム装置との間でも情報のやり取りが可能な携帯型情報記憶装置（メモリーカード、携帯型ゲーム装置）を用いることが望ましい。

【0116】

なお本発明は、上記実施形態で説明したものに限らず、種々の変形実施が可能である。

【0117】

例えば、本発明のうち従属請求項に係る発明においては、従属先の請求項の構成要件の一部を省略する構成とすることもできる。また、本発明の1の独立請求項に係る発明の要部を、他の独立請求項に従属させることもできる。

10

【0118】

また、本実施形態では、リプレイ画像の生成に本発明を適用した場合について説明したが、本発明はゲームプレイ中の画像の生成にも当然に適用できる。例えば、ダンジョン内でキャラクタ（移動体）が宝物等を探して歩き回るゲームを考える。このようなゲームでは、キャラクタを追うために、仮想カメラが所与の軸回りで回転したり移動した場合に、仮想カメラに揺らぎを与えるようにする。また、キャラクタの位置とキャラクタを追う仮想カメラの注視点位置との間のオフセット値を、所与の条件により可変に制御するようにする。

【0119】

また、本実施形態では、移動体に仮想カメラの注視点を追従させるために、仮想カメラの軸回り回転や仮想カメラの位置が変化する場合について説明した。しかしながら、仮想カメラの軸回り回転や仮想カメラの位置が変化し仮想カメラに揺らぎが与えられる状況としては、このように仮想カメラが移動体を追う状況に限定されず、種々の状況を考えることができる。

20

【0120】

また、本実施形態では、仮想カメラの所与の軸回りでの回転や仮想カメラの位置に対して揺らぎを与える場合について説明したが、上記回転や上記位置と均等なものに揺らぎを与える場合も本発明の範囲に含まれる。

【0121】

また、オフセット値の制御手法も、図11～図14で説明したものに限定されず、種々の変形実施が可能である。

30

【0122】

また本発明は車ゲーム以外にも種々のゲーム（飛行機ゲーム、宇宙船ゲーム、バイクゲーム、格闘ゲーム、ロボット対戦ゲーム、スポーツゲーム、競争ゲーム、シューティングゲーム、ロールプレイングゲーム、音楽演奏ゲーム、ダンスゲーム、クイズゲーム等）に適用できる。

【0123】

また本発明は、業務用ゲーム装置、家庭用ゲーム装置、多数のプレーヤが参加する大型アトラクション装置、シミュレータ、マルチメディア端末、画像生成装置、ゲーム画像を生成するシステム基板等の種々の画像生成装置に適用できる。

40

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施形態を業務用ゲーム装置に適用した場合の構成例を示す図である。

【図2】本実施形態のブロック図の例である。

【図3】図3（A）、（B）は、本実施形態により生成される画像の例である。

【図4】図4（A）、（B）、（C）は、仮想カメラが所与の軸回りに回転したり移動した場合に仮想カメラに揺らぎを与える手法について説明するための図である。

【図5】図5（A）、（B）、（C）、（D）は、仮想カメラの回転角速度、速度に応じた揺らぎを仮想カメラに与える手法について説明するための図である。

【図6】図6（A）、（B）は、仮想カメラの回転角速度、速度に応じて揺らぎ範囲を変化させる手法について説明するための図である。

50

【図 7】仮想カメラの揺らぎをリミット値に制限する手法について説明するための図である。

【図 8】図 8 (A)、(B) は、移動体位置と注視点位置のオフセット値を可変に制御しながら、仮想カメラに移動体を追わせる手法について説明するための図である。

【図 9】図 9 (A)、(B) は、本実施形態により生成される画像の例である。

【図 10】本実施形態により生成される画像の例である。

【図 11】図 11 (A)、(B) は、移動体からの距離に基づいてオフセット値を制御する手法について説明するための図である。

【図 12】図 12 (A)、(B) も、移動体からの距離に基づいてオフセット値を制御する手法について説明するための図である。

10

【図 13】図 13 (A)、(B) は、コースブロックを利用する手法について説明するための図である。

【図 14】コースブロックに関連づけてオフセット値を登録する手法について説明するための図である。

【図 15】本実施形態の詳細な処理例を示すフローチャートの一例である。

【図 16】本実施形態の詳細な処理例を示すフローチャートの一例である。

【図 17】本実施形態の詳細な処理について説明するための図である。

【図 18】図 18 (A)、(B) は、回転角速度パラメータ N 、速度パラメータ NV について説明するための図である。

【図 19】本実施形態を実現できるハードウェアの構成の一例を示す図である。

20

【図 20】図 20 (A)、(B) は、本実施形態が適用される種々の形態の装置の例を示す図である。

【符号の説明】

20 移動体

30 仮想カメラ

40 揺らぎ範囲

50 コース

100 処理部

110 ゲーム演算部

112 移動体演算部

114 仮想カメラ制御部

116 揺らぎ設定部

118 オフセット値制御部

130 操作部

140 記憶部

150 情報記憶媒体

160 画像生成部

162 表示部

170 音生成部

172 音出力部

174 通信部

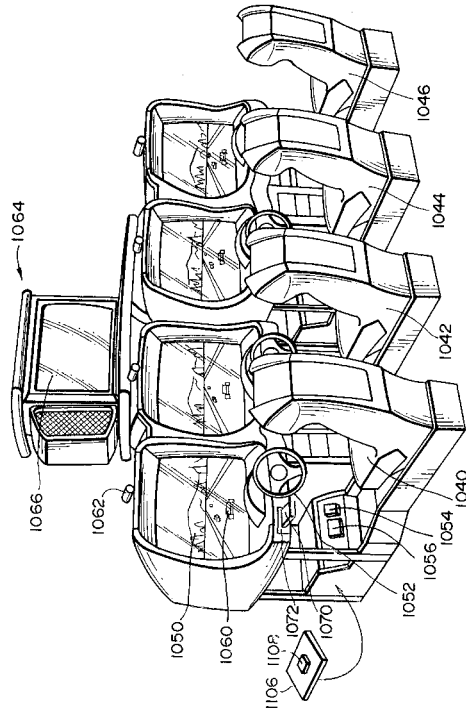
176 I/F部

180 メモリーカード

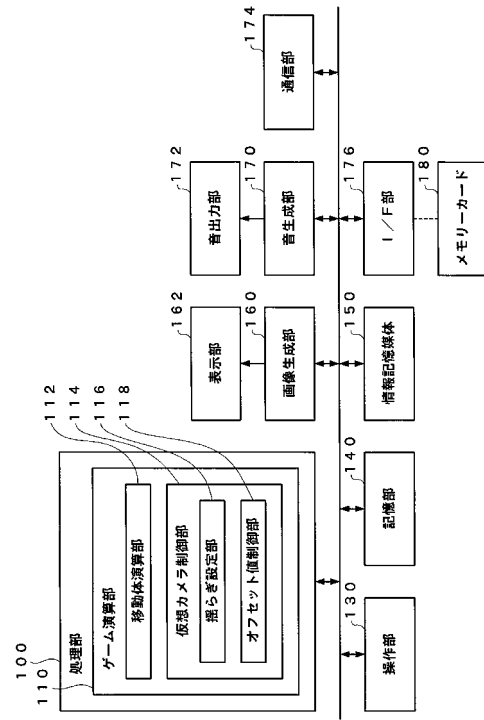
30

40

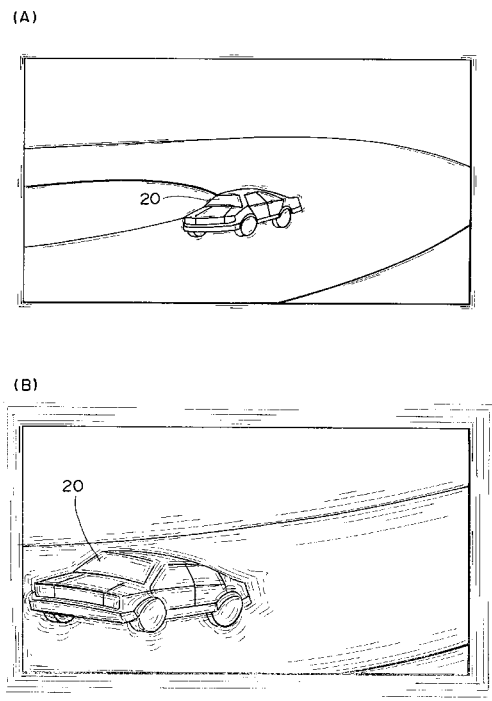
【図1】



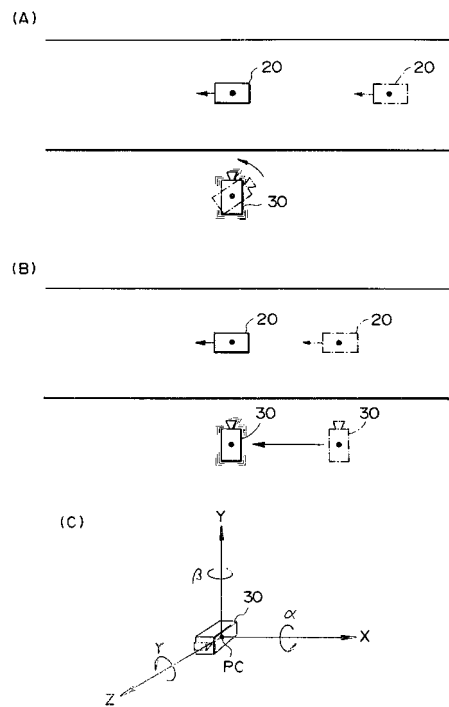
【図2】



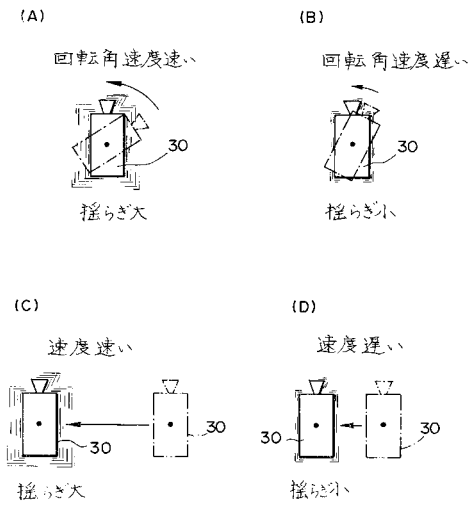
【図3】



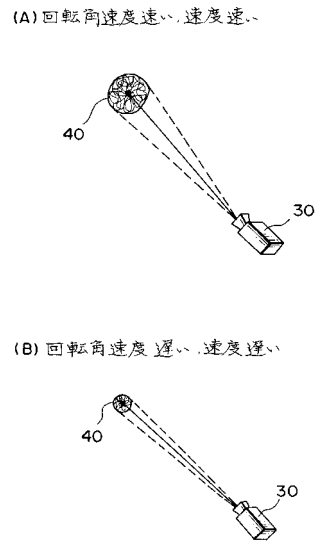
【図4】



【図5】

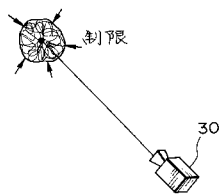


【図6】

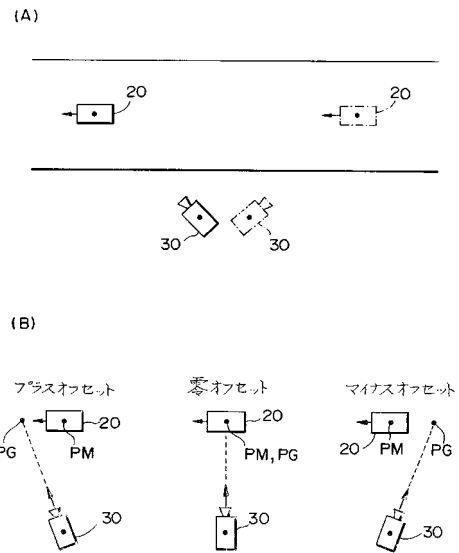


【図7】

回転角速度が ω_{LM} より大きい, 速度がVLMより大きい

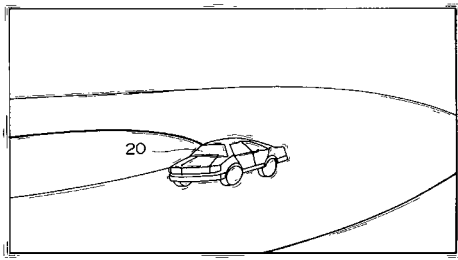


【図8】

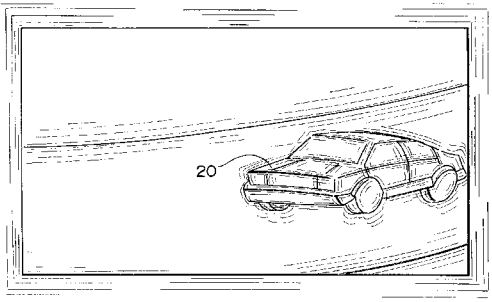


【図 9】

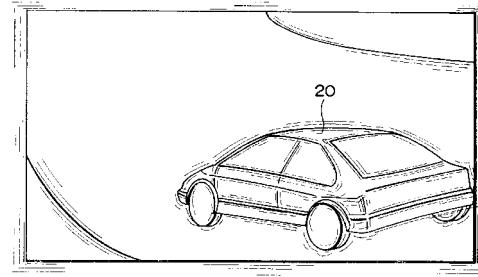
(A)



(B)

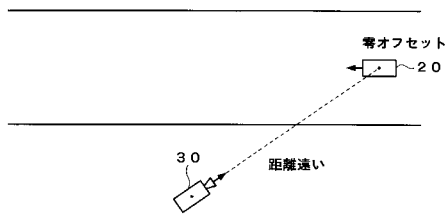


【図 10】

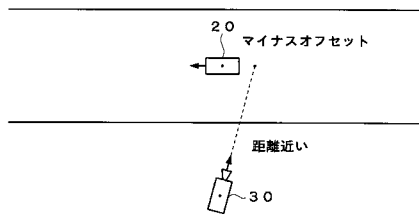


【図 11】

(A)

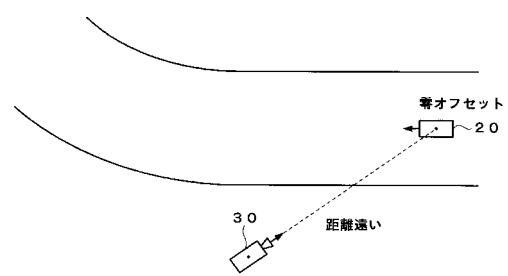


(B)

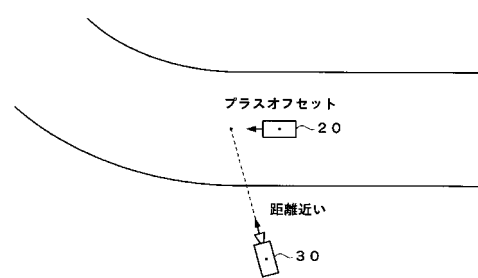


【図 12】

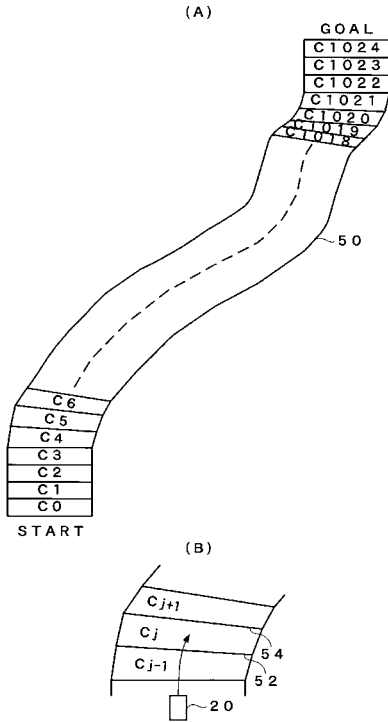
(A)



(B)



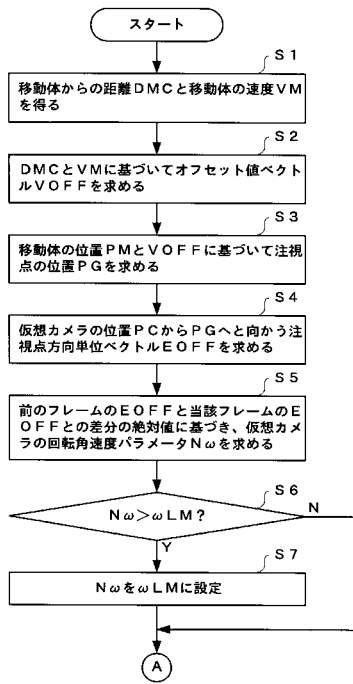
【図13】



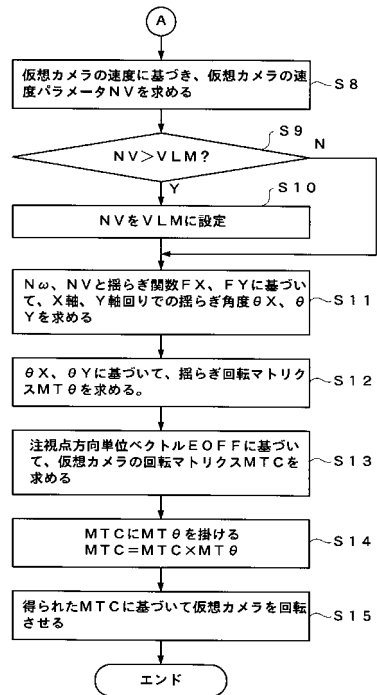
【図14】

コースブロック	オフセット値	
C0	OFF0	-----
C1	OFF1	-----
C2	OFF2	-----
C3	OFF3	-----

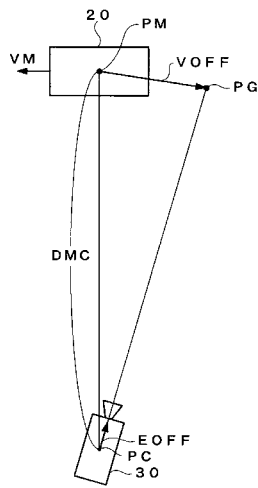
【図15】



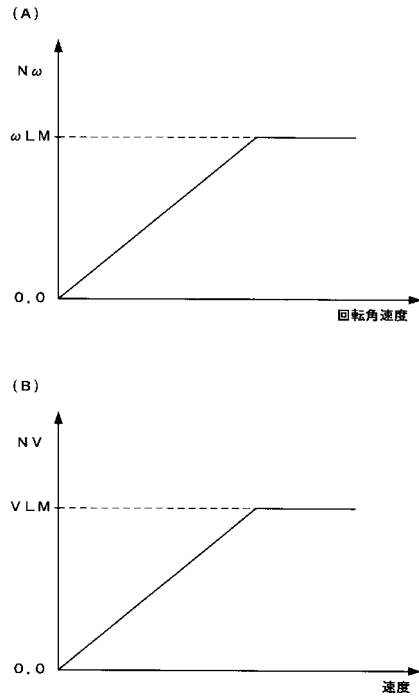
【図16】



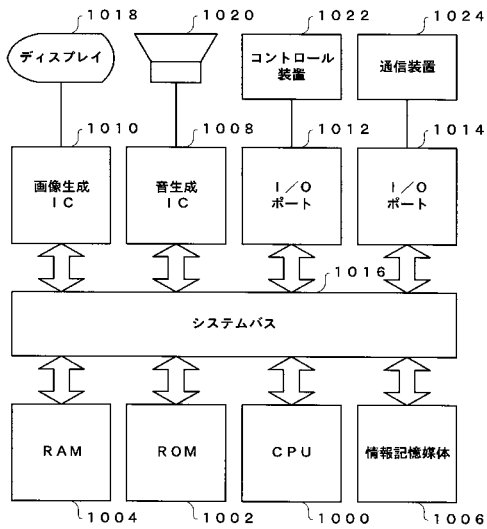
【図17】



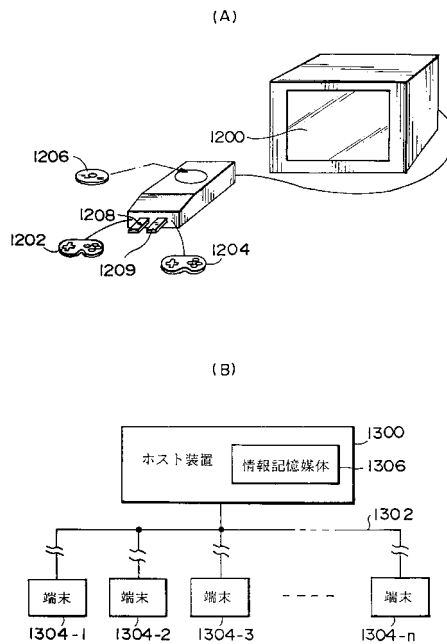
【図18】



【図19】



【図20】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 1 1 - 0 0 4 9 6 3 (J P , A)
特開平 1 1 - 0 8 6 0 3 1 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 3 0 6 1 1 5 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A63F 13/00

G06T 15/70 - 17/50