

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号  
特許第4233065号  
(P4233065)

(45) 発行日 平成21年3月4日(2009.3.4)

(24) 登録日 平成20年12月19日(2008.12.19)

(51) Int.Cl.  
G06T 15/70 (2006.01)

F I  
G O 6 T 15/70 A

請求項の数 8 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願平11-37194	(73) 特許権者	000134855
(22) 出願日	平成11年2月16日(1999.2.16)		株式会社バンダイナムコゲームス
(65) 公開番号	特開2000-235655(P2000-235655A)		東京都品川区東品川4丁目5番15号
(43) 公開日	平成12年8月29日(2000.8.29)	(74) 代理人	100090387
審査請求日	平成18年2月3日(2006.2.3)		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	佐尾 良信
			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	相澤 祐介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ゲーム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ゲーム装置であって、  
スケルトンモデルを用いることなく頂点座標群によりその全体形状が特定されるモデルオブジェクトのモーションを再生するための複数の基準モーションデータ群を記憶するモーションデータ記憶手段と、  
前記基準モーションデータ群に基づいて、モデルオブジェクトのモーションを再生するモーション再生手段と、  
モデルオブジェクトの画像を生成する画像生成手段とを含み、  
前記モーションデータ記憶手段が、  
モデルオブジェクトの各基準全体形状を特定する各基準頂点座標群を、前記基準モーションデータ群の中の各基準モーションデータとして記憶し、  
前記モーション再生手段が、  
第1の基準モーションデータ群により特定される第1のモーションの再生中にプレーヤによって所定の操作入力が行われたか否かを判断し、前記操作入力が行われたと判断した場合に、前記操作入力のタイミングに基づき前記第1の基準モーションデータ群の中から補間開始点の基準モーションデータを選択し、第2の基準モーションデータ群の中から補間目標点の基準モーションデータを選択し、前記補間開始点基準モーションデータに含まれる基準頂点座標群と前記補間目標点基準モーションデータに含まれる基準頂点座標群とに基づき補間処理を行うことで補間頂点座標群を求め、

前記画像生成手段が、

前記補間頂点座標群により全体形状が特定されるモデルオブジェクトの画像を生成することを特徴とするゲーム装置。

【請求項 2】

請求項 1 において、

前記モーション再生手段が、

前記第 1 の基準モーションデータ群のうち、モーション再生の再生時間変数が指示する時間軸上の位置に最も近い位置に設定された基準モーションデータを、前記補間開始点基準モーションデータとして選択することを特徴とするゲーム装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 において、

前記モーション再生手段が、

前記第 2 の基準モーションデータ群の中の先頭の基準モーションデータを、前記補間目標点基準モーションデータとして選択することを特徴とするゲーム装置。

【請求項 4】

請求項 1 又は 2 において、

前記モーション再生手段が、

前記第 2 の基準モーションデータ群のうち、前記補間開始点基準モーションデータに対応する基準モーションデータを第 K の基準モーションデータとした場合に、前記第 K の基準モーションデータに対して時間軸上で次の基準モーションデータである第 K + 1 の基準モーションデータを、前記補間目標点基準モーションデータとして選択することを特徴とするゲーム装置。

【請求項 5】

コンピュータに画像生成を行わせるためのプログラムを記憶した情報記憶媒体であって、

前記プログラムは、

スケルトンモデルを用いることなく頂点座標群によりその全体形状が特定されるモデルオブジェクトのモーションを再生するための複数の基準モーションデータ群を記憶するモーションデータ記憶手段と、

前記基準モーションデータ群に基づいて、モデルオブジェクトのモーションを再生するモーション再生手段と、

モデルオブジェクトの画像を生成する画像生成手段と、

としてコンピュータを機能させ、

前記モーションデータ記憶手段が、

モデルオブジェクトの各基準全体形状を特定する各基準頂点座標群を、前記基準モーションデータ群の中の各基準モーションデータとして記憶し、

前記モーション再生手段が、

第 1 の基準モーションデータ群により特定される第 1 のモーションの再生中にプレイヤーによって所定の操作入力が行われたか否かを判断し、前記操作入力が行われたと判断した場合に、前記操作入力のタイミングに基づき前記第 1 の基準モーションデータ群の中から補間開始点の基準モーションデータを選択し、第 2 の基準モーションデータ群の中から補間目標点の基準モーションデータを選択し、前記補間開始点基準モーションデータに含まれる基準頂点座標群と前記補間目標点基準モーションデータに含まれる基準頂点座標群とに基づき補間処理を行うことで補間頂点座標群を求め、

前記画像生成手段が、

前記補間頂点座標群により全体形状が特定されるモデルオブジェクトの画像を生成することを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項 6】

請求項 5 において、

前記モーション再生手段が、

前記第 1 の基準モーションデータ群のうち、モーション再生の再生時間変数が指示する時間軸上の位置に最も近い位置に設定された基準モーションデータを、前記補間開始点基準モーションデータとして選択することを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項 7】

請求項 5 又は 6 において、

前記モーション再生手段が、

前記第 2 の基準モーションデータ群の中の先頭の基準モーションデータを、前記補間目標点基準モーションデータとして選択することを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項 8】

請求項 5 又は 6 において、

前記モーション再生手段が、

前記第 2 の基準モーションデータ群のうち、前記補間開始点基準モーションデータに対応する基準モーションデータを第 K の基準モーションデータとした場合に、前記第 K の基準モーションデータに対して時間軸上で次の基準モーションデータである第 K + 1 の基準モーションデータを、前記補間目標点基準モーションデータとして選択することを特徴とする情報記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ゲーム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、オブジェクト空間内の所与の視点から見える画像を生成する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。競馬ゲームを楽しむことができるゲーム装置を例にとれば、プレーヤは、自身が操る馬をオブジェクト空間内で走行させ、他のプレーヤやコンピュータが操る馬と競争して 3 次元ゲームを楽しむ。

【0003】

さて、このようなゲーム装置では、プレーヤ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。従って、人や馬などの表示物のモーションについてよりリアルに再生できることが望ましい。

【0004】

このようなモーション再生に関する技術としては、例えば特開平 9 - 218961、特開平 10 - 74270、特開平 10 - 208072、特開平 10 - 302088 などに開示された従来技術がある。この従来技術では図 1 (A) に示すように、骨 (アーク) B1 ~ B10 と関節 J1 ~ J11 を有するスケルトンモデル (姿勢特定情報) 700 を用意する。そして、図 1 (B) に示すように、人などのモデルオブジェクト 710 の全体形状は、このスケルトンモデルを用いて特定される。即ち、各骨 B1 ~ B10 の動きに、頭、腕、胴体、脚などの部位を表すパーツオブジェクト PB1 ~ PB10 を追従させることで、モデルオブジェクト 710 の動画像を生成する。

【0005】

しかしながら、この従来技術では、骨 B1 ~ B10 の方向や位置を決定するために、回転マトリクスなどを用いた行列演算が必要になる。このため、処理の演算負荷が重くなるという問題がある。

【0006】

また、この従来技術では、関節部分 (例えば図 1 (B) の D1 に示す部分) において、画像表示が非常に見苦しくなるという問題がある。即ち、図 2 (A) では、パーツオブジェクト 720、722 の間に裂け目 730 が生じ、パーツオブジェクト 720、722 のいずれかの端面が露出されてしまう。また、図 2 (B) では、パーツオブジェクト 720、722 の間に重なり部分 732 が生じ、パーツオブジェクト 720、722 の側面が頻繁

10

20

30

40

50

に交代して表示されてしまい、画像にちらつきが生じる。

【 0 0 0 7 】

このような関節部分での画像表示の悪化の問題を解決するものとして、例えば特開平 9 - 1 2 8 5 6 6 に開示される従来技術がある。この従来技術では、図 2 ( C ) に示すように、パーツオブジェクト 7 2 0 の端面の頂点とパーツオブジェクト 7 2 0 の端面の頂点とを連結する ( ポリゴンを伸縮させる ) ことで、関節部分での画像表示の悪化の問題を解決しようとしている。

【 0 0 0 8 】

しかしながら、この従来技術では、頂点を連結するために新たな演算処理が必要になるという問題がある。また、この従来技術によっても、関節部分での画像表示の悪化の問題を完全には解決できない。更に、この従来技術でも、図 1 ( A ) に示すようなスケルトンモデルを用いているため、骨の方向や位置を決定するための行列演算が必要になるという問題については解決されないまま依然残る。

【 0 0 0 9 】

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、モデルオブジェクトのリアルで高品質の動画像を、少ない演算負荷で生成できるゲーム装置及び情報記憶媒体を提供することにある。

【 0 0 1 0 】

【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ゲーム装置であって、スケルトンモデルを用いることなく頂点座標群によりその全体形状が特定されるモデルオブジェクトのモーションを再生するための少なくとも 1 つの基準モーションデータ群を記憶するモーションデータ記憶手段と、前記基準モーションデータ群に基づいて、モデルオブジェクトのモーションを再生するモーション再生手段と、モデルオブジェクトの画像を生成する画像生成手段とを含み、前記モーションデータ記憶手段が、モデルオブジェクトの各基準全体形状を特定する各基準頂点座標群を、前記基準モーションデータ群の中の各基準モーションデータとして記憶し、前記モーション再生手段が、前記基準モーションデータ群の中から補間開始点の基準モーションデータと補間目標点の基準モーションデータとを選択し、前記補間開始点基準モーションデータに含まれる基準頂点座標群と前記補間目標点基準モーションデータに含まれる基準頂点座標群とに基づき補間処理を行うことで補間頂点座標群を求め、前記画像生成手段が、前記補間頂点座標群により全体形状が特定されるモデルオブジェクトの画像を生成することを特徴とする。また本発明に係る情報記憶媒体は、上記手段を実現するための情報を含むことを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

本発明によれば、複数の部位が一体成型されたモデルオブジェクトが、スケルトンモデルを用いることなく頂点座標群によりその全体形状が特定される。そして、モデルオブジェクトの各基準全体形状を特定する各基準頂点座標群が、各基準モーションデータとしてモーションデータ記憶部に記憶される。モーション再生手段は、モーションデータ記憶部に記憶される基準モーションデータ群の中から、補間開始点の基準モーションデータと補間目標点の基準モーションデータを選択する。そして、これらの補間開始点、補間目標点の基準モーションデータに含まれる基準頂点座標群を補間して、補間頂点座標群を求める。このようにして、補間頂点座標群により全体形状が特定されるモデルオブジェクトの画像が順次生成されるようになる。

【 0 0 1 2 】

このように本発明によれば、スケルトンモデルを用いることなくモデルオブジェクトの画像を生成できるため、スケルトンモデルの骨の方向や位置を求めるための行列演算が不要になる。従って、演算負荷を大幅に軽減できる。また、スケルトンモデルの関節部分での画像表示の悪化の問題も生じない。そして、状況に応じて補間間隔を調整することで、モデルオブジェクトのモーションを滑らかに且つ自然に変化させることができる。このように本発明によれば、モデルオブジェクトのリアルで高品質の動画像を、少ない演算負荷で

10

20

30

40

50

生成できるようになる。

【 0 0 1 3 】

また本発明に係るゲーム装置及び情報記憶媒体は、第 1 の基準モーションデータ群により特定される第 1 のモーションから第 2 の基準モーションデータ群により特定される第 2 のモーションへと繋ぐ繋ぎモーションを再生する際に、前記第 1 の基準モーションデータ群の中から前記補間開始点基準モーションデータが選択され、前記第 2 の基準モーションデータ群の中から前記補間目標点基準モーションデータが選択されることを特徴とする。このようにすれば、第 1 の基準モーションデータ群の中から補間開始点基準モーションデータを選択し、第 2 の基準モーションデータ群の中から補間目標点基準モーションデータを選択するという簡易な処理で、第 1 のモーションから第 2 のモーションへと繋ぐ繋ぎモーションを、滑らかに且つリアルに再生できるようになる。

10

【 0 0 1 4 】

また本発明に係るゲーム装置及び情報記憶媒体は、前記第 1 の基準モーションデータ群のうち、モーション再生の再生時間変数が指示する時間軸上の位置に最も近い位置に設定された基準モーションデータが、前記補間開始点基準モーションデータとして選択されることを特徴とする。このようにすれば、第 1 のモーションから繋ぎモーションへのモーション変化を、滑らかで自然なものにすることができる。

【 0 0 1 5 】

また本発明に係るゲーム装置及び情報記憶媒体は、前記第 2 の基準モーションデータ群の中の先頭の基準モーションデータが、前記補間目標点基準モーションデータとして選択されることを特徴とする。このようにすれば、第 1、第 2 のモーションが互いに非類似のモーションである場合に、第 1 のモーションから第 2 のモーションの途中状態へとモーションが不自然に変化するという事態を効果的に防止できる。

20

【 0 0 1 6 】

また本発明に係るゲーム装置及び情報記憶媒体は、前記第 2 の基準モーションデータ群のうち、前記補間開始点基準モーションデータに対応する基準モーションデータを第 K の基準モーションデータとした場合に、前記第 K の基準モーションデータに対して時間軸上で次の基準モーションデータである第 K + 1 の基準モーションデータが、前記補間目標点基準モーションデータとして選択されることを特徴とする。このようにすれば、第 1 のモーションの再生期間の任意の時に第 2 のモーションへの繋ぎモーションの再生イベントが発生するような場合にも、自然で滑らかなモーション変化を実現できるようになる。

30

【 0 0 1 7 】

【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、本発明を競馬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。

【 0 0 1 8 】

1. 構成

図 3 に、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し、図 4 に、本実施形態により生成されるゲーム画像の例を示す。

40

【 0 0 1 9 】

プレイヤーは、馬の形に似せて作られたライド（筐体）1 1 1 0 に乗る。そしてディスプレイ 1 1 0 0 上に映し出された図 4 に示すようなゲーム画像を見ながら、ライド 1 1 1 0 を揺らすことで、画面上の馬 1 0 を操る。そして、他のプレイヤー又はコンピュータが操る馬 1 2、1 4 と競争することで、競馬ゲームを楽しむ。

【 0 0 2 0 】

この場合、ライド 1 1 1 0 を前後に速く揺らすと画面上の馬 1 0 も速く走り、遅く揺らすと画面上の馬 1 0 も遅く走る。従って、例えばレースの前半ではライド 1 1 1 0 を遅く揺らすことで馬のスタミナを温存し、レース後半の勝負所でライド 1 1 1 0 を速く揺らして相手プレイヤーの馬 1 2、1 4 を追い抜くというような駆け引きを楽しむことができる。こ

50

のように本実施形態によれば、あたかも現実世界の本当の騎手になったような気分をプレイヤーに仮想体験させることが可能となる。

【 0 0 2 1 】

図 5 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のゲーム装置は、少なくとも処理部 1 0 0 と記憶部 1 4 0 を含めばよく（或いは、処理部 1 0 0 と記憶部 1 4 0 と情報記憶媒体 1 5 0 を含めばよく）、それ以外のブロック（例えば操作部 1 3 0、画像生成部 1 6 0、表示部 1 6 2、音生成部 1 7 0、音出力部 1 7 2、通信部 1 7 4、I / F 部 1 7 6、メモリーカード 1 8 0 等）については、任意の構成要素とすることができる。

【 0 0 2 2 】

ここで処理部 1 0 0 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、C P U（C I S C 型、R I S C 型）、D S P、或いは A S I C（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。

【 0 0 2 3 】

操作部 1 3 0 は、プレイヤーが操作情報を入力するためのものであり、その機能は、図 3 のライド 1 1 1 0 や操作ボタン（ジャンプボタン、スタートボタン）などのハードウェアにより実現できる。

【 0 0 2 4 】

記憶部 1 4 0 は、処理部 1 0 0、画像生成部 1 6 0、音生成部 1 7 0、通信部 1 7 4、I / F 部 1 7 6 などのワーク領域となるもので、その機能は R A M などのハードウェアにより実現できる。

【 0 0 2 5 】

情報記憶媒体（コンピュータにより情報の読み取りが可能な記憶媒体）1 5 0 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（C D、D V D）、光磁気ディスク（M O）、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（R O M）などのハードウェアにより実現できる。処理部 1 0 0 は、この情報記憶媒体 1 5 0 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 1 5 0 には、本発明（本実施形態）の手段（特に処理部 1 0 0 や記憶部 1 4 0 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。

【 0 0 2 6 】

なお、情報記憶媒体 1 5 0 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 1 4 0 に転送されることになる。また情報記憶媒体 1 5 0 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、プレイヤー情報や、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。

【 0 0 2 7 】

画像生成部 1 6 0 は、処理部 1 0 0 からの指示等にしたがって、各種の画像を生成し表示部 1 6 2 に出力するものであり、その機能は、画像生成用 A S I C、C P U、或いは D S P 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。

【 0 0 2 8 】

音生成部 1 7 0 は、処理部 1 0 0 からの指示等にしたがって、各種の音を生成し音出力部 1 7 2 に出力するものであり、その機能は、音生成用 A S I C、C P U、或いは D S P 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。

【 0 0 2 9 】

通信部 1 7 4 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 A S I C、或いは C P U 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。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 0 】

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 1 7 4 を介してゲーム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。

## 【 0 0 3 1 】

また処理部 1 0 0 の機能の一部又は全部を、画像生成部 1 6 0、音生成部 1 7 0、又は通信部 1 7 4 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 1 6 0、音生成部 1 7 0、又は通信部 1 7 4 の機能の一部又は全部を、処理部 1 0 0 の機能により実現するようにしてもよい。

10

## 【 0 0 3 2 】

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 3 】

処理部 1 0 0 は、ゲーム演算部 1 1 0 を含む。

20

## 【 0 0 3 4 】

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（馬、キャラクタ）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。

## 【 0 0 3 5 】

なお、本発明を競馬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、ロボット、戦車、飛行機、車等、種々のものを考えることができる。

30

## 【 0 0 3 6 】

ゲーム演算部 1 1 0 は、移動体演算部 1 1 2、視点制御部 1 1 4、モーション再生部 1 1 6 を含む。

## 【 0 0 3 7 】

ここで移動体演算部 1 1 2 は、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処理などを行う。即ち、プレーヤ（自プレーヤ、他プレーヤ）からの操作情報や、コンピュータからの命令（所与の移動制御アルゴリズム）に基づいて、移動体をオブジェクト空間内で移動させる処理などを行う。

40

## 【 0 0 3 8 】

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 / 60 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。

## 【 0 0 3 9 】

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

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

視点制御部 1 1 4 は、移動体演算部 1 1 2 で得られた移動体の位置や方向の情報などに基づいて、視点位置や視線方向等を求める処理を行う。より具体的には、例えば、プレーヤ

50

の操作する移動体の位置又は方向に追従するように視点位置又は視線方向を変化させる処理を行う。この場合、移動体の位置又は方向に対して、例えば慣性を持ちながら視点位置又は視線方向を追従させることが望ましい。画像生成部 160 は、この視点制御部 114 により制御される視点において見える画像を生成することになる。

【0040】

なお、視点制御部 114 は、移動体の移動とは無関係に視点を制御することもできる。

【0041】

モーション再生部 116 は、モーションデータ記憶部 142 に記憶される基準モーションデータ群に基づいてモデルオブジェクト（移動体である馬）のモーションを再生するための処理を行う。

10

【0042】

即ち本実施形態では、図 1（A）、（B）の従来技術とは異なり、モデルオブジェクトの全体形状がスケルトンモデルを用いることなく頂点座標群により特定される。そして、このモデルオブジェクトのモーションを再生するための基準モーションデータ群（キーモーションデータ群）がモーションデータ記憶部 142 に記憶される。より具体的には、モデルオブジェクトの各基準全体形状（キー全体形状）を特定する各基準頂点座標群が、基準モーションデータ群の中の各基準モーションデータとしてモーションデータ記憶部 142 に記憶される。そして、モーション再生部 116 は、基準モーションデータ群の中から補間開始点の基準モーションデータと補間目標点の基準モーションデータとを選択する。次に補間開始点の基準モーションデータに含まれる基準頂点座標群と、補間目標点の基準モーションデータに含まれる基準頂点座標群とに基づき、補間処理を行うことで、補間頂点座標群を順次求める。そして、この補間頂点座標群により全体形状が特定されるモデルオブジェクトの画像が生成され出力されることになる。

20

【0043】

なお、モーション再生における再生時間変数の 1 フレーム毎の変化量は、例えば操作部 130 を用いて入力されたプレーヤからの操作情報に基づいて決めることが望ましい。例えば、プレーヤが図 3 のライド 1110 を遅く揺らした場合には再生時間変数の 1 フレーム毎の変化量を小さくし、速く揺らした場合には大きくする。

【0044】

モーション再生部 116 は繋ぎモーション再生部 118 を含む。

30

【0045】

繋ぎモーション再生部 118 は、第 1 の基準モーションデータ群により特定される第 1 のモーション（例えば馬の走りモーション）から、第 2 の基準モーションデータ群により特定される第 2 のモーション（例えば馬のジャンプモーション）へと繋ぐ繋ぎモーションを再生するための処理を行う。より具体的には、第 1 の基準モーションデータ群の中から上記補間開始点基準モーションデータを選択し、第 2 の基準モーションデータ群の中から上記補間目標点基準モーションデータを選択する。そして、これらの選択された補間開始点基準モーションデータと補間目標点基準モーションデータに基づいて、繋ぎモーションを再生するようにする。

【0046】

なお、本実施形態のゲーム装置は、1 人のプレーヤがプレイするシングルプレーヤモードによるゲームプレイと、複数のプレーヤがプレイするマルチプレーヤモードによるゲームプレイの両方が可能になっている。

40

【0047】

また複数のプレーヤがプレイする場合に、これらの複数のプレーヤに提供するゲーム画像やゲーム音を、1 つのゲーム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。

【0048】

## 2. 本実施形態の特徴

さて本実施形態では、図 6 に示すような一連の基準モーションデータ群 MR0 ~ MR7（

50



馬の走行を表すモーションデータ)を用意する。なお図6では、説明を簡単にするために、基準モーションデータの個数(フレーム数)は8個となっているが、基準モーションデータの個数は任意である。

【0049】

本実施形態では、馬などのモデルオブジェクト(頭、首、胴体、脚などの部位が一体成型されたオブジェクト)の全体形状を、スケルトンモデルを用いることなく、頂点座標群により特定している。そして、モデルオブジェクトの各基準全体形状を特定する各基準頂点座標群が、図6の基準モーションデータ群MR0~MR7として、図5のモーションデータ記憶部142に記憶される。即ち図1(A)、(B)の従来技術では、スケルトンモデル700の骨B1~B10の方向や位置が基準モーションデータとして記憶されるのに対して、本実施形態では、モデルオブジェクトそのものの基準頂点座標群が基準モーションデータとして記憶される。

10

【0050】

そして、図6の基準モーションデータ群MR0~MR7の中から、図7のE1に示すように補間開始点の基準モーションデータMSと補間目標点の基準モーションデータMTが選択される。そして図7のE2に示すよう、補間開始点基準モーションデータMSに含まれる基準頂点座標群(VS0~VS3)と、補間目標点基準モーションデータMTに含まれる基準頂点座標群(VT0~VT3)とに基づき補間処理が行われ、補間頂点座標群(VC0~VC3)が求められる。そして、この求められた補間頂点座標群に基づいて、各フレームでのモデルオブジェクトの画像が生成される。なお図7では、説明を簡易化するために、モデルオブジェクトを2次元のオブジェクトとして描いているが、実際にはモデルオブジェクトは、複数のポリゴン(広義にはプリミティブ面)により構成される3次元のオブジェクトである。そして、補間対象となる頂点座標群は、例えばこれらのポリゴンの頂点座標群となる。

20

【0051】

以上のような本実施形態の手法によれば、図1(A)、(B)に示すようなスケルトンモデル700を用意する必要がなくなる。従って、スケルトンモデルの骨B1~B10の方向や位置を計算するための回転マトリクス等を用いた行列演算が必要なくなる。これにより、処理の演算負荷を大幅に軽減できるようになる。

【0052】

また本実施形態では、スケルトンモデルを用いないため、図2(A)、(B)のような関節部分での画像表示が見苦しくなるという問題も生じない。

30

【0053】

即ち図1(A)、(B)のスケルトンモデル700を用いる手法では、スケルトンモデル700の各骨B1~B10の動きに対して、各パーツオブジェクトPB1~PB10を追従させる必要がある。このため、各関節部分での画像表示の悪化の問題が、どうしても生じてしまう。

【0054】

これに対して本実施形態では、スケルトンモデルを採用していないため、モデルオブジェクトを、頭、首、胴体、脚などのパーツオブジェクトに分割することなく一体成型できる。従って、関節部分での画像表示の悪化の問題が、本質的に生じない。

40

【0055】

このように、本実施形態によれば、モデルオブジェクトのリアルで高品質な動画像を、少ない演算負荷で生成できるようになる。

【0056】

なお、図7のE2に示す基準頂点座標群の補間処理は、演算負荷の軽減化という観点からは直線補間であることが特に望ましいが、M次曲線や、線形演算式で表されない曲線(sin曲線、cos曲線、ベジェ曲線等)により補間処理を行うようにしてもよい。

【0057】

さて、MSとMTに基づく補間処理は、具体的には以下に示すような手法により実現でき

50

る。

【 0 0 5 8 】

即ち、本実施形態では、再生時間変数 P T と呼ばれるものを導入する。この再生時間変数 P T の 1 フレーム毎の変化量は、操作部 1 3 0 を用いて入力されたプレーヤからの操作情報に基づいて決められる。例えばプレーヤが図 3 のライド 1 1 1 0 を前後に遅く揺らすと P T の 1 フレーム毎の変化量は小さくなり、速く揺らすと大きくなる。

【 0 0 5 9 】

より具体的には図 8 の F 1 では、ライド 1 1 1 0 を揺らす速度が標準的な速度であり、P T の 1 フレーム毎の変化量が 1 . 0 になっている。また図 8 の F 2 では、ライド 1 1 1 0 を揺らす速度が遅く、P T の 1 フレーム毎の変化量が 0 . 4 になっている。また図 8 の F 3 では、ライド 1 1 1 0 を揺らす速度が速く、P T の 1 フレーム毎の変化量が 1 . 3 になっている。

【 0 0 6 0 】

そして本実施形態では、再生時間変数 P T の整数部に基づき、補間処理の対象となる補間開始点基準モーションデータ M S や補間目標点基準モーションデータ M T が選択される。また、P T の小数部に基づき補間率  $\alpha$  が決定される。

【 0 0 6 1 】

より具体的には、P T の整数部を P I とした場合には、M S として M R ( P I ) が選択され、M T として M R ( P I + 1 ) が選択される。また、P T の小数部を P D とした場合には、補間率  $\alpha = P D$  となる。従って、補間処理により得られる補間モーションデータ M C は、

$$\begin{aligned} MC &= (1 - \alpha) \times MS + \alpha \times MT \\ &= (1 - PD) \times MR(P I) + PD \times MR(P I + 1) \end{aligned} \quad (3)$$

となる。

【 0 0 6 2 】

例えば図 8 の F 4 では P T = 1 . 0 であり、P I = 1、P D = 0 . 0 となる。従って、M S = M R 1、M T = M R 2、 $\alpha = 0 . 0$  となり、M C = M R 1 となる。

【 0 0 6 3 】

また図 8 の F 5 では P T = 0 . 4 であり、P I = 0、P D = 0 . 4 となる。従って、M S = M R 0、M T = M R 1、 $\alpha = 0 . 4$  となり、M C = 0 . 6  $\times$  M R 0 + 0 . 4  $\times$  M R 1 になる。

【 0 0 6 4 】

また図 8 の F 6 では P T = 1 . 3 であり、P I = 1、P D = 0 . 3 となる。従って、M S = M R 1、M T = M R 2、 $\alpha = 0 . 3$  となり、M C = 0 . 7  $\times$  M R 1 + 0 . 3  $\times$  M R 2 になる。

【 0 0 6 5 】

このように、再生時間変数 P T を導入することで、M S と M T の補間を簡易な処理で実現できるようになる。

【 0 0 6 6 】

さて、本実施形態では、第 1 の基準モーションデータ群により特定される第 1 のモーションから、第 2 の基準モーションデータ群により特定される第 2 のモーションへの繋ぎモーションの再生（例えば、馬の走行モーションからジャンプモーションへの繋ぎモーション、馬のジャンプモーションから転倒モーションへの繋ぎモーションの再生）を、以下のようにして実現している。

【 0 0 6 7 】

例えば図 9 には、馬の走行モーションからジャンプモーションへの繋ぎモーションの再生の例が示される。図 9 では、馬の走行モーション用の基準モーションデータ群 M R 0 ~ M R 7 の中の M R 4 が、補間開始点基準モーションデータ M S として選択される。また、馬のジャンプモーション用の基準モーションデータ群 M J 0 ~ M J 7 の中の先頭の M J 0 が

、補間目標点基準モーションデータMTとして選択される。そして、これらの選択されたMSとMTを用いた補間処理により、走行モーションからジャンプモーションへの繋ぎモーションが再生される。より具体的には、MSに含まれる基準頂点座標群とMTに含まれる基準頂点座標群を補間して、所与のフレーム数分（図9では3フレーム分）の補間頂点座標群を順次求めることで、繋ぎモーションが再生される。

#### 【0068】

また図10には、馬のジャンプモーションから転倒モーションへの繋ぎモーションの再生の例が示される。図10では、馬のジャンプモーション用の基準モーションデータ群MJ0～MJ7の中のMJ3が、MSとして選択される。また、馬の転倒モーション用の基準モーションデータ群MF0～MF7の中のMF4（MJ3に対応するMF3の次の基準モーションデータ）が、MTとして選択される。そして、これらの選択されたMSとMTを用いた補間処理により、ジャンプモーションから転倒モーションへの繋ぎモーションが再生される。

#### 【0069】

このように本実施形態では、第1の基準モーションデータ群（図9のMR0～MR7、或いは図10のMJ0～MJ7）の中から選択されたMSと、第2の基準モーションデータ群（図9のMJ0～MJ7、或いは図10のMF0～MF7）の中から選択されたMTとを用いて、繋ぎモーションを再生している。このようにすることで、図9、図10に示すように滑らかで自然な繋ぎモーションの再生を、第1、第2の基準モーションデータ群からMSとMTを選択するだけという簡易な処理で実現できるようになる。

#### 【0070】

さて本実施形態では、補間開始点基準モーションデータMSと補間目標点基準モーションデータMTを、具体的には以下に説明する手法により選択している。

#### 【0071】

例えば図11（A）のように走行モーション再生時のG1に示すタイミング（再生時間変数PT=3.3）で、プレイヤーがジャンプボタンを押し、馬のジャンプイベントが発生したとする。この場合には、PTが指示する時間軸上の位置に最も近い位置に設定された基準モーションデータであるMR3が、補間開始点基準モーションデータMSとして選択される。また、ジャンプモーション用の基準モーションデータ群MJ0～MJ7の中の先頭の基準モーションデータMJ0が、補間目標点基準モーションデータMTとして選択される。そして、MS=MR3とMT=MJ0を用いた補間処理が行われ、走行からジャンプへの繋ぎモーションが再生される。

#### 【0072】

また図11（B）のように走行モーション再生時のG2に示すタイミング（PT=3.7）で、ジャンプイベントが発生したとする。この場合には、PTが指示する位置に最も近いMR4がMSとして選択される。また、MJ0～MJ7の中の先頭のMJ0が、MTとして選択される。そして、MS=MR4とMT=MJ0を用いた補間処理が行われ、走行からジャンプへの繋ぎモーションが再生される。

#### 【0073】

また図12（A）のようにジャンプモーション再生時のG3に示すタイミング（PT=2.4）で、馬が障害物などにつまずいて馬の転倒イベントが発生したとする。この場合には、PTが指示する位置に最も近いMJ2がMSとして選択される。また、転倒モーション用の基準モーションデータ群MF0～MF7のうち、MS=MJ2に対応するMF2に対して時間軸上で次の基準モーションデータであるMF3が、MTとして選択される。そして、MS=MJ2とMT=MF3を用いた補間処理が行われ、ジャンプから転倒への繋ぎモーションが再生される。

#### 【0074】

また図12（B）のようにジャンプモーション再生時のG4に示すタイミング（PT=2.6）で、馬の転倒イベントが発生したとする。この場合には、PTが指示する位置に最も近いMJ3がMSとして選択される。また、MF0～MF7のうち、MS=MJ3に対

10

20

30

40

50

応するMF 3の次のMF 4が、MTとして選択される。そして、MS = MJ 3とMT = MF 4を用いた補間処理が行われ、ジャンプから転倒への繋ぎモーションが再生される。

【0075】

以上のように本実施形態では、まず第1に、再生時間変数PTの指示位置に最も近い基準モーションデータを、補間開始点基準モーションデータMSとして選択している。このようにすれば、走行モーション（或いはジャンプモーション）から繋ぎモーションへと、滑らかに且つ自然にモーションが変化して見えるようになり、画像のリアル度を増すことができる。

【0076】

しかも、MSの選択は、例えばPTの整数部PIと小数部PDを求めるだけで簡易に実現できるため、演算負荷も重くない。

10

【0077】

例えば図11(A)では、PT = 3.3であり、PI = 3であることから、MR(PI) = MR 3とMR(PI + 1) = MR 4が選択候補になる。そして、PD = 0.3 < 0.5であることから、MR 3の方がPTの指示位置に近いことがわかり、MSとしてMR 3が選択される。

【0078】

また図11(B)では、PT = 3.7であり、PI = 3であることから、MR(PI) = MR 3とMR(PI + 1) = MR 4が選択候補になる。そして、PD = 0.7 > 0.5であることから、MR 4の方がPTの指示位置に近いことがわかり、MSとしてMR 4が選択される。

20

【0079】

このように本実施形態によれば、繋ぎモーションへのリアルで自然なモーション変化を、再生時間変数PTの整数部PI及び小数部PDを調べてMSを選択するという簡易な処理で実現できるようになる。

【0080】

また本実施形態では、図11(A)、(B)のような走行からジャンプへの繋ぎモーション再生時においては、ジャンプモーションのMJ 0 ~ MJ 7の先頭のMJ 0を、補間目標点基準モーションデータMTとして選択している。このようにすれば、走行状態からジャンプの途中状態（例えば最も高くジャンプした状態）へとモーションが変化するというような不自然な現象が生じるのを効果的に防止できる。

30

【0081】

一方、本実施形態では、図12(A)、(B)のようなジャンプから転倒への繋ぎモーション再生時においては、転倒モーションの基準モーションデータ群のうち、MSに対応する基準モーションデータの次の基準モーションデータを、MTとして選択している。例えば図12(A)では、MS = MJ 2に対応するMF 2の次のMF 3がMTとして選択され、図12(B)では、MS = MJ 3に対応するMF 3の次のMF 4がMTとして選択される。

【0082】

馬の転倒イベントは、ジャンプ時に馬が障害物につまずいた時に発生する。そして、転倒イベントの発生時期は、プレーヤが入力した操作情報、馬の走行状況、障害物の配置、コース状況などに左右されて変化する。従って、ジャンプモーション再生期間のどの時点で転倒イベントが発生するかは、全く予測できない。従って、ジャンプモーション再生期間のどの時点で転倒イベントが発生しても、ジャンプモーションと転倒モーションとが滑らかに繋がれるように、繋ぎモーションを再生する必要がある。

40

【0083】

本実施形態では、図12(A)、(B)に示すように、MSに対応する基準モーションデータの次の基準モーションデータであるMF 3やMF 4をMTとして選択している。従って、本実施形態によれば、ジャンプモーション再生期間のどの時点で転倒イベントが発生しても、ジャンプモーションと転倒モーションとが滑らかに繋がるようになり、よりリア

50

ルにより自然な繋ぎモーションの再生を少ない演算負担で実現できる。

【 0 0 8 4 】

なお、図 1 2 ( A )、( B ) のような継続型のモーション再生処理では、繋ぎ元の基準モーションデータ群 M J 0 ~ M J 7 の個数と、繋ぎ先の基準モーションデータ群 M F 0 ~ M F 7 の個数とを同一にしておくことが望ましい。

【 0 0 8 5 】

### 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 1 3、図 1 4、図 1 5 のフローチャートを用いて説明する。

【 0 0 8 6 】

10

図 1 3 は、処理の全体の流れを示すフローチャートである。

【 0 0 8 7 】

まず、走行モーションの再生処理を行う ( ステップ S 1 )。そして、ジャンプボタンがプレーヤにより押されたか否かを判断し ( ステップ S 2 )、押されなかった場合には走行モーションの再生処理を繰り返す。一方、ジャンプボタンがプレーヤにより押された場合には、走行からジャンプへの繋ぎモーションの再生処理を開始する ( ステップ S 3 )。そして、繋ぎモーションの再生が終了すると、ジャンプモーションの再生処理を開始する ( ステップ S 4 )。

【 0 0 8 8 】

次に、転倒イベントが発生したか ( 馬が障害物につまずいたか ) 否かを判断し ( ステップ S 5 )、発生した場合には、ジャンプから転倒への繋ぎモーションの再生処理を開始する ( ステップ S 6 )。そして、繋ぎモーションの再生が終了すると、転倒モーションの再生処理を開始する ( ステップ S 7 )。

20

【 0 0 8 9 】

図 1 4 は、図 1 3 のステップ S 1 の走行モーション再生処理 ( 繰り返し型モーション再生処理 ) の詳細について説明するためのフローチャートである。

【 0 0 9 0 】

まず、走行モーションの M R 0 ~ M R 7 の中から、M R ( P I ) を選択し、選択された M R ( P I ) を、補間開始点となる M S に設定する ( ステップ U 1 )。ここで P I は、再生時間変数 P T の整数部である。例えば図 8 の F 5 では P I = 0 であるため、M S = M R 0 になり、F 6 では P I = 1 であるため、M S = M R 1 になる。

30

【 0 0 9 1 】

次に、M R 0 ~ M R 7 の中から M R ( P I + 1 ) を選択し、選択された M R ( P I + 1 ) を、補間目標点となる M T に設定する ( ステップ U 2 )。例えば図 8 の F 5 では P I = 0 であるため、M T = M R 1 になり、F 6 では P I = 1 であるため、M T = M R 2 になる。

【 0 0 9 2 】

次に、補間率  $\alpha$  を、 $\alpha = P D$  に設定する ( ステップ U 3 )。例えば、図 8 の F 5 では、P D = 0 . 4 であるため、 $\alpha = 0 . 4$  になり、F 6 では P D = 0 . 3 であるため、 $\alpha = 0 . 3$  になる。

【 0 0 9 3 】

40

次に、図 7 で説明したように、M S の基準頂点座標群と M T の基準頂点座標群を補間率で直線補間して、補間モーションとなる M C = ( 1 -  $\alpha$  ) × M S +  $\alpha$  × M T を求める ( ステップ U 4 )。

【 0 0 9 4 】

次に、再生時間変数 P T が、再生終了時間 P T E N D を越えたか否かを判断し ( ステップ U 5 )、越えた場合には、P T を 0 にリセットする ( ステップ U 6 )。このように P T を 0 にリセットすることで、M R 0 ~ M R 7 を用いたモーション再生が繰り返されるようになる。

【 0 0 9 5 】

図 1 5 は、図 1 3 のステップ S 3 の走行からジャンプへの繋ぎモーション再生処理 ( 新規

50

開始型モーション再生処理)の詳細について説明するためのフローチャートである。

【0096】

まず、再生時間変数  $P T$  の小数部である  $P D$  が  $0.5$  より小さいか否かを判断する(ステップ  $V 1$ )。そして、小さい場合には、走行モーションの  $M R 0 \sim M R 7$  の中から  $M R (P I)$  を選択し、 $M S = M R (P I)$  に設定する(ステップ  $V 2$ )。例えば図 11 (A) の  $G 1$  では  $P I = 3$  であるため、 $M S = M R 3$  になる。

【0097】

一方、 $P D$  が  $0.5$  以上である場合には、 $M R 0 \sim M R 7$  の中から  $M R (P I + 1)$  を選択し、 $M S = M R (P I + 1)$  に設定する(ステップ  $V 3$ )。例えば図 11 (B) の  $G 2$  では  $P I = 3$  であるため、 $M S = M R 4$  になる。

【0098】

次に、ジャンプモーションの  $M J 0 \sim M J 7$  の中から先頭の  $M J 0$  を選択し、 $M T = M J 0$  に設定する(ステップ  $V 4$ )。例えば、図 11 (A)、(B) では、共に、 $M T = M J 0$  になる。

【0099】

次に、補間率  $\alpha$  を所与の値、例えば  $\alpha = 0.25$  に設定する(ステップ  $V 5$ )。そして、 $M S$ 、 $M T$  の基準頂点座標群を補間率  $\alpha$  で直線補間して、 $M C = (1 - \alpha) \times M S + \alpha \times M T$  を求める(ステップ  $V 6$ )。そして、繋ぎモーションの再生処理が終了したか否かを判断し(ステップ  $V 7$ )、終了していない場合にはステップ  $V 5$  に戻り、 $\alpha$  を例えば  $0.5$  に設定し直して、補間処理を行う。

【0100】

図 16 は、図 13 のステップ  $S 6$  のジャンプから転倒への繋ぎモーション再生処理(継続型モーション再生処理)の詳細について説明するためのフローチャートである。

【0101】

まず、 $P T$  の小数部  $P D$  が  $0.5$  より小さいか否かを判断する(ステップ  $W 1$ )。そして、小さい場合には、ジャンプモーションの  $M J 0 \sim M J 7$  の中から  $M J (P I)$  を選択し、 $M S = M J (P I)$  に設定する(ステップ  $W 2$ )。例えば図 12 (A) の  $G 3$  では  $P I = 2$  であるため、 $M S = M J 2$  になる。

【0102】

次に、転倒モーションの  $M F 0 \sim M F 7$  の中から  $M F (P I + 1)$  を選択し、 $M T = M F (P I + 1)$  に設定する(ステップ  $W 3$ )。例えば、図 12 (A) では  $P I = 2$  であるため、 $M T = M F 3$  になる。

【0103】

一方、 $P D$  が  $0.5$  以上である場合には、 $M J 0 \sim M J 7$  の中から  $M J (P I + 1)$  を選択し、 $M S = M J (P I + 1)$  に設定する(ステップ  $W 4$ )。例えば図 12 (B) の  $G 4$  では  $P I = 2$  であるため、 $M S = M J 3$  になる。

【0104】

次に、 $M F 0 \sim M F 7$  の中から  $M F (P I + 2)$  を選択し、 $M T = M F (P I + 2)$  に設定する(ステップ  $W 5$ )。例えば、図 12 (B) では  $P I = 2$  であるため、 $M T = M F 4$  になる。

【0105】

次に、補間率  $\alpha$  を所与の値、例えば  $\alpha = 0.25$  に設定する(ステップ  $W 6$ )。そして、 $M S$ 、 $M T$  の基準頂点座標群を補間率  $\alpha$  で直線補間して、 $M C = (1 - \alpha) \times M S + \alpha \times M T$  を求める(ステップ  $W 7$ )。そして、繋ぎモーションの再生処理が終了したか否かを判断し(ステップ  $W 8$ )、終了していない場合にはステップ  $W 6$  に戻り、 $\alpha$  を例えば  $0.5$  に設定し直して、補間処理を行う。

【0106】

#### 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 17 を用いて説明する。同図に示す装置では、 $C P U 1000$ 、 $R O M 1002$ 、 $R A M 1004$ 、情報記憶

10

20

30

40

50

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。

#### 【0107】

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 CD-ROM、ゲームカセット、DVD 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。

10

#### 【0108】

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。

#### 【0109】

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。

20

#### 【0110】

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。

30

#### 【0111】

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。

#### 【0112】

そして図 1～図 16 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。

40

#### 【0113】

前述の図 3 は、本実施形態を業務用ゲーム装置に適用した場合の例である。この場合、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、本実施形態の処理（本発明の手段）を実行（実現）するための情報は、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、この情報を格納情報と呼ぶ。

#### 【0114】

図 18（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 12

50

02、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CD-ROM1206、メモリーカード1208、1209等に格納されている。

【0115】

図18(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。

10

【0116】

なお、図18(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。

20

【0117】

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。

【0118】

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。

【0119】

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。

30

【0120】

また、補間開始点基準モーションデータや補間目標点基準モーションデータの選択手法は、本実施形態で説明した手法が特に望ましいが、これに限定されるものではない。

【0121】

またモデルオブジェクトで表現される表示物も、馬のみならず、人間、ロボット等、種々のものを考えることができる。

【0122】

また本発明は競馬ゲーム以外にも種々のゲーム(格闘ゲーム、競争ゲーム、ロボット対戦ゲーム、スポーツゲーム、ロールプレイングゲーム等)に適用できる。

40

【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ゲーム装置に適用できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1(A)、(B)は、スケルトンモデルを用いる従来例の問題点について説明するための図である。

【図2】図2(A)、(B)、(C)も、スケルトンモデルを用いる従来例の問題点について説明するための図である。

50



- 【図 3】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 4】本実施形態により生成されるゲーム画像の例を示す図である。
- 【図 5】本実施形態のブロック図の例である。
- 【図 6】基準モーションデータ群について説明するための図である。
- 【図 7】基準頂点座標群の補間処理について説明するための図である。
- 【図 8】再生時間変数について説明するための図である。
- 【図 9】走行からジャンプへの繋ぎモーションの再生処理について説明するための図である。
- 【図 10】ジャンプから転倒への繋ぎモーションの再生処理について説明するための図である。
- 【図 11】図 11 (A)、(B) は、走行からジャンプへの繋ぎモーション再生時における MS と MT の選択手法について説明するための図である。
- 【図 12】図 12 (A)、(B) は、ジャンプから転倒への繋ぎモーション再生時における MS と MT の選択手法について説明するための図である。
- 【図 13】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 14】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 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。
- 【図 18】図 18 (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。

10

20

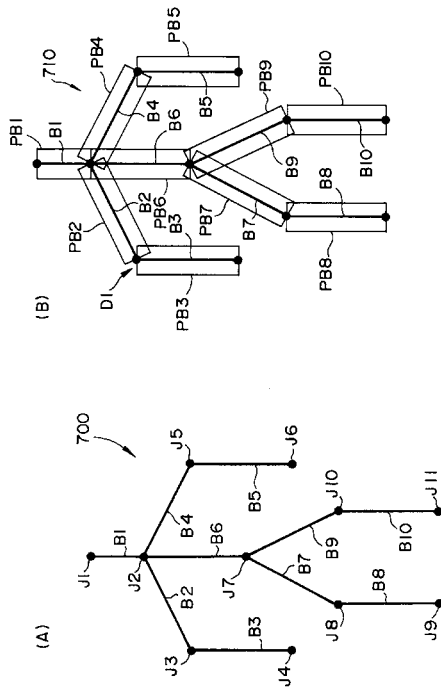
#### 【符号の説明】

- 10、12、14 馬
- 100 処理部
- 110 ゲーム演算部
- 112 移動体演算部
- 114 視点制御部
- 116 モーション再生部
- 118 繋ぎモーション再生部
- 130 操作部
- 140 記憶部
- 142 モーションデータ記憶部
- 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

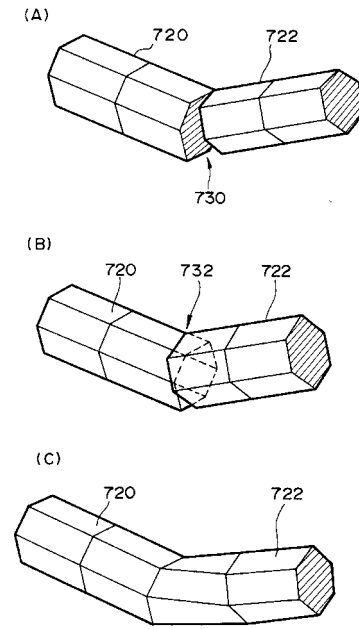
30

40

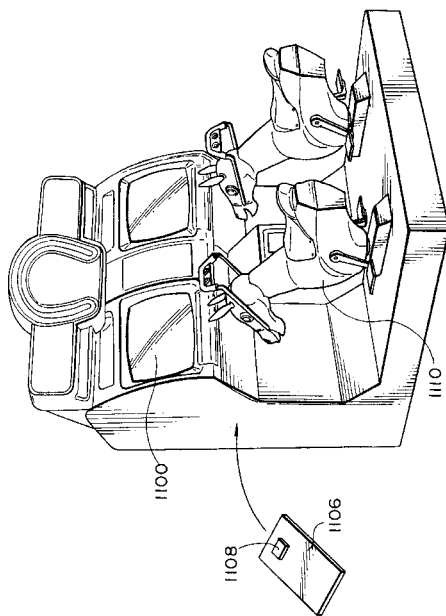
【図 1】



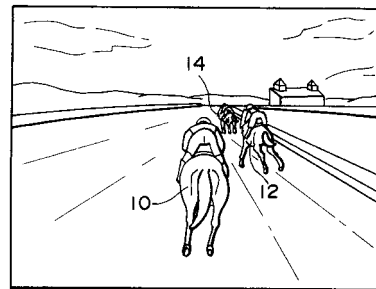
【図 2】



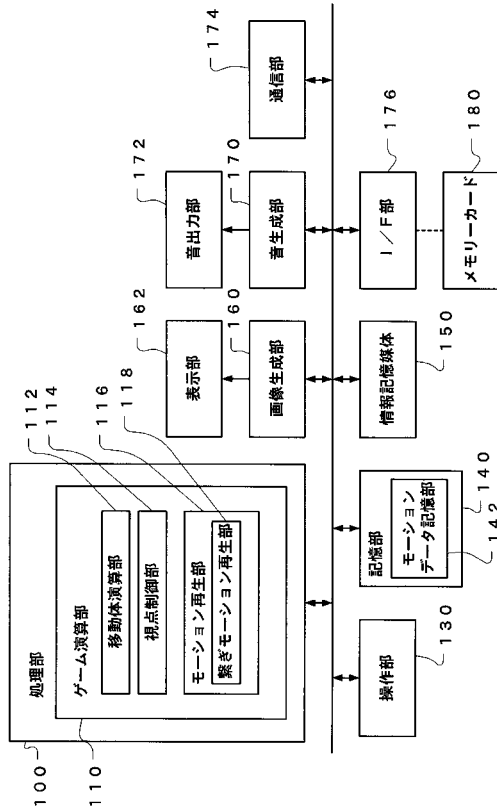
【図 3】



【図 4】



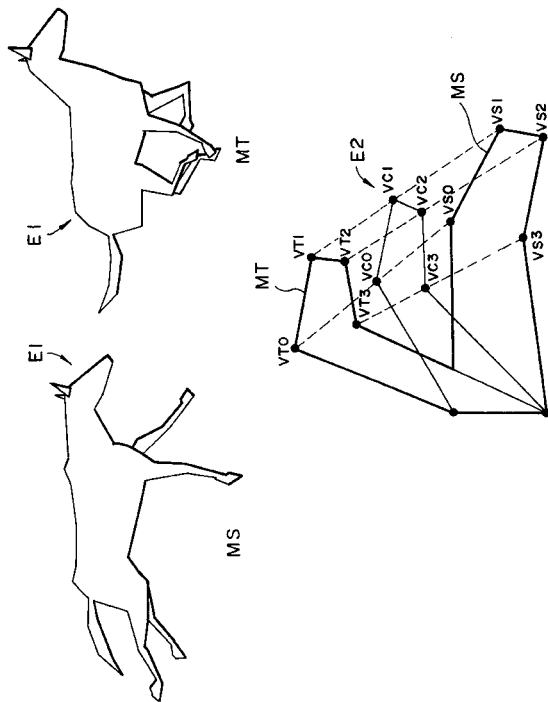
【図 5】



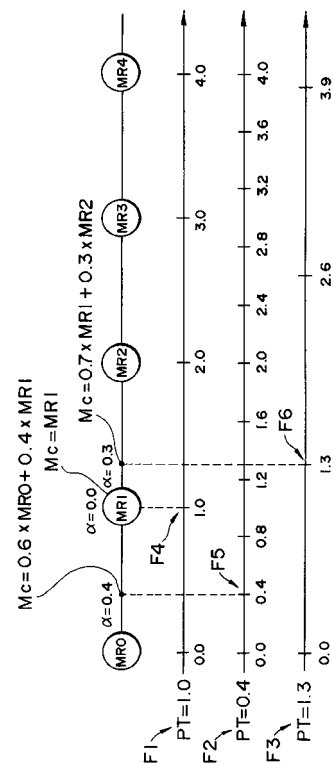
【図 6】



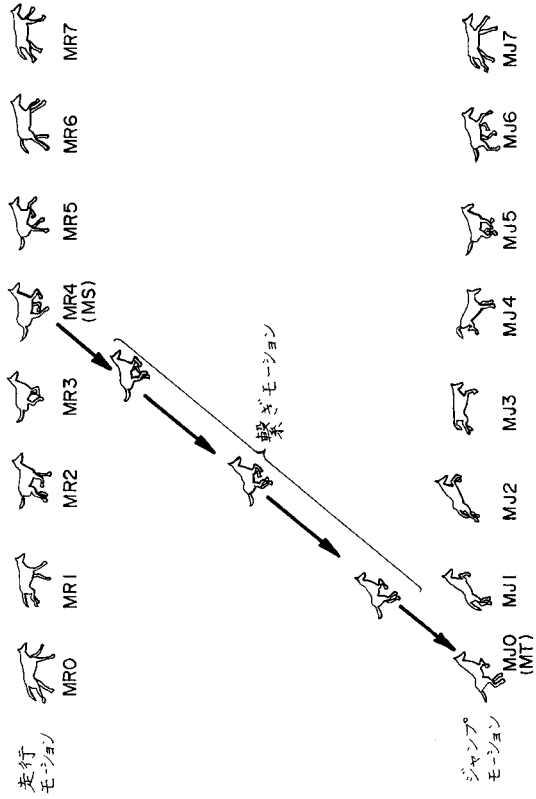
【図 7】



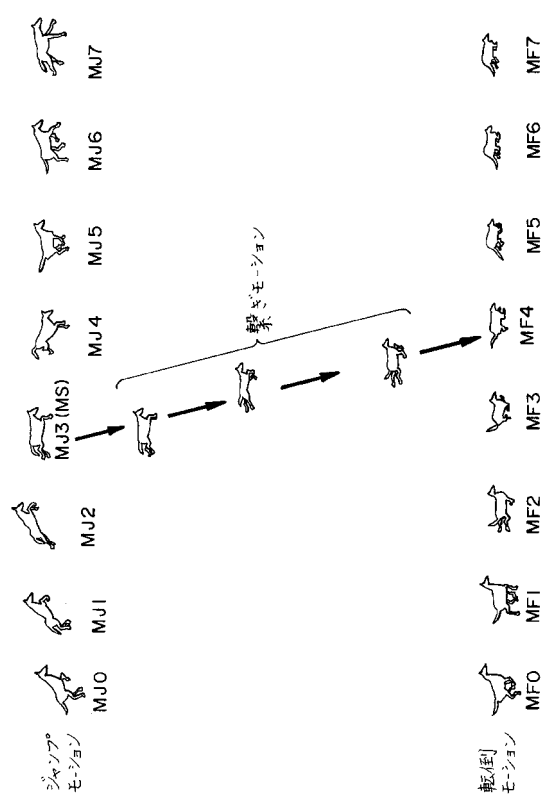
【図 8】



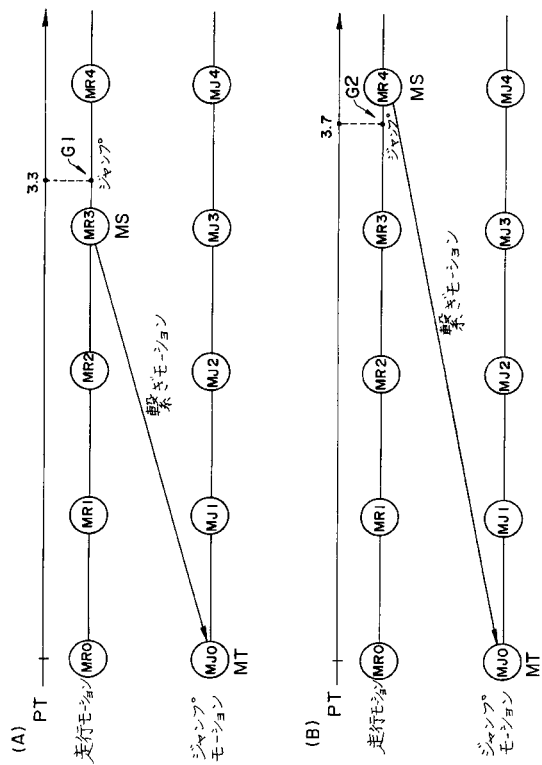
【図 9】



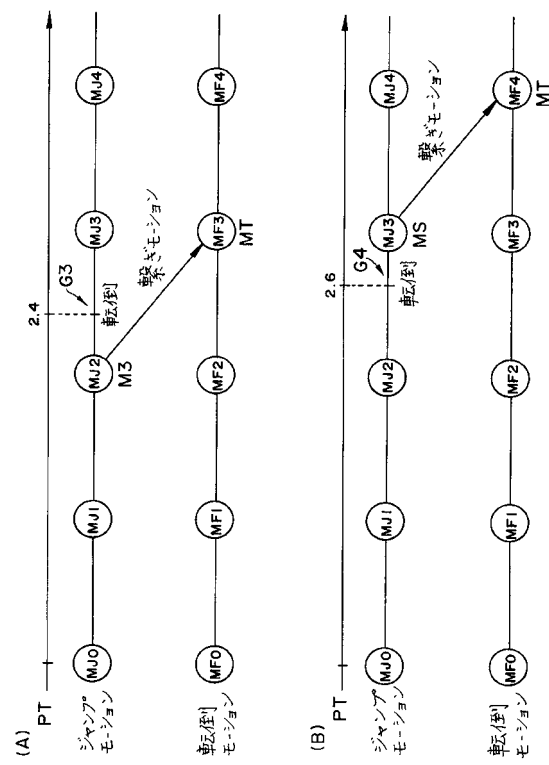
【図 10】



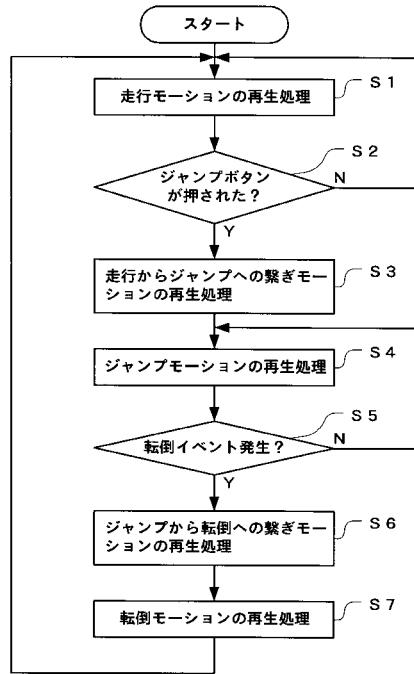
【図 11】



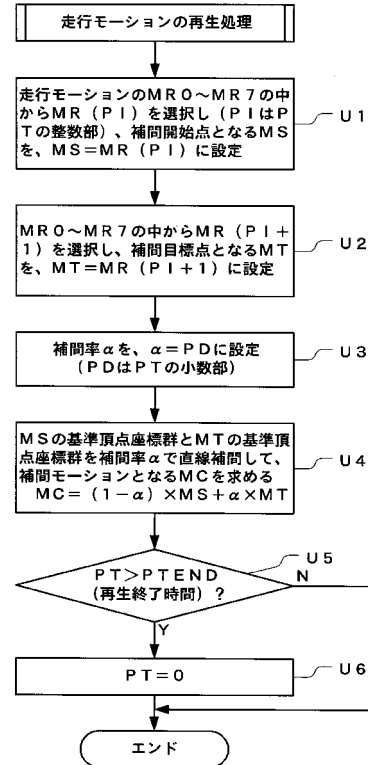
【図 12】



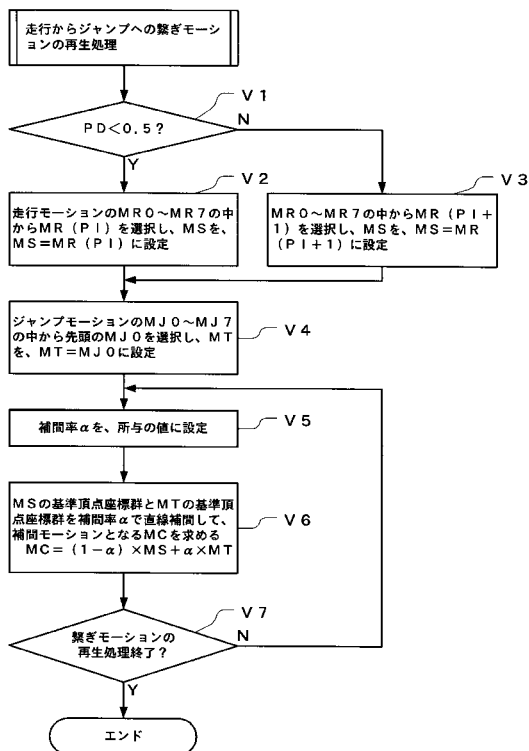
【図 13】



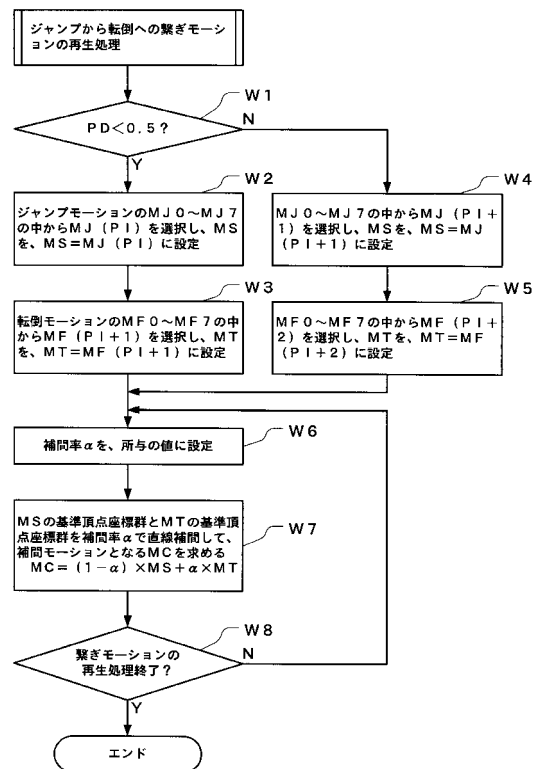
【図 14】



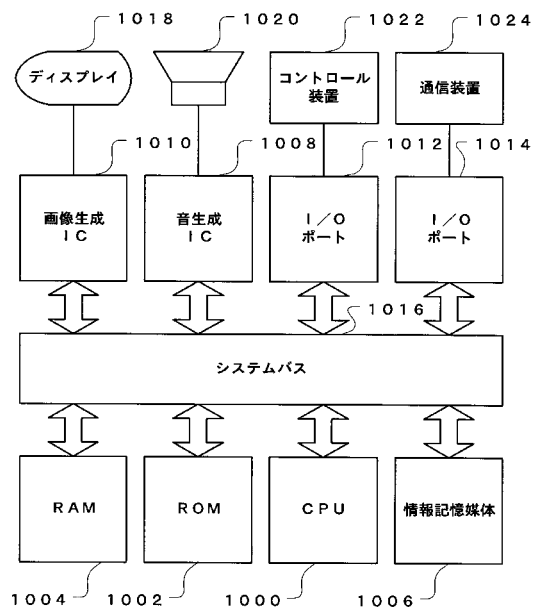
【図 15】



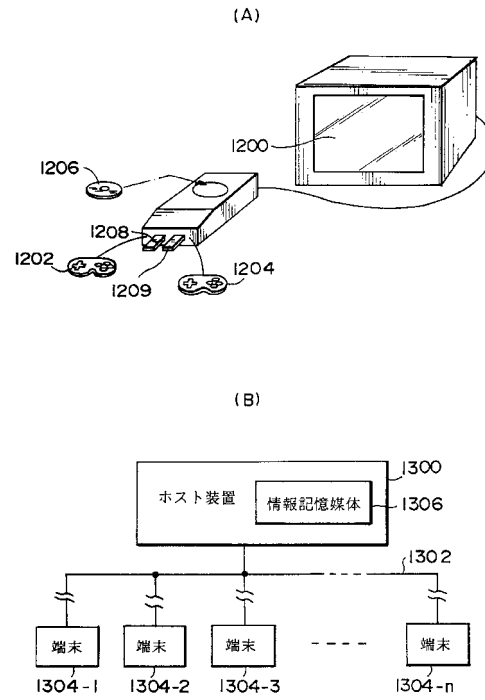
【図 16】



【図 17】



【図 18】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 0 9 - 1 4 7 1 3 4 ( J P , A )  
特開平 1 0 - 0 7 4 2 6 8 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G06T 15/00-17/40

A63F 13/00