

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-231409

(43) 公開日 平成9年(1997)9月5日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 T 17/00			G 0 6 F 15/62	3 5 0 A
A 6 3 F 9/22			A 6 3 F 9/22	C
G 0 6 T 15/70			G 0 6 F 15/62	3 4 0 K
			15/64	4 0 0 D
			15/68	3 1 0 J

審査請求 未請求 請求項の数 8 F D (全 13 頁) 最終頁に続く

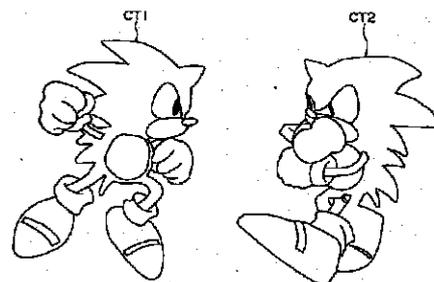
(21) 出願番号	特願平8-58516	(71) 出願人	000132471 株式会社セガ・エンタープライゼス 東京都大田区羽田1丁目2番12号
(22) 出願日	平成8年(1996)2月20日	(72) 発明者	小倉 豪放 東京都大田区羽田1丁目2番12号 株式会 社セガ・エンタープライゼス内
		(72) 発明者	片岡 洋 東京都大田区羽田1丁目2番12号 株式会 社セガ・エンタープライゼス内
		(72) 発明者	片桐 大智 東京都大田区羽田1丁目2番12号 株式会 社セガ・エンタープライゼス内
		(74) 代理人	弁理士 稲葉 良幸 (外2名)

(54) 【発明の名称】 画像処理装置及びそのデータ処理方法

(57) 【要約】

【課題】 キャラクタが画像上でショックを受けたときに、そのショック感をより豊かに表現する。

【解決手段】 3次元座標のデータで表されたキャラクタを表示するゲーム装置である。3次元座標を形成する3軸の内の少なくとも1軸の方向に残りの軸の方向とは異なる度合いを持たせたスケールでキャラクタのデータを処理するデータ処理手段(ステップ211~215)を備える。データ処理手段(ステップ211~215)は、3軸の方向それぞれにスケールの変化の減衰振動を計算する手段(ステップ211~214)である。データ処理手段(ステップ211~215)は、スケールの減衰を表す項と、スケールの変化を表す項と、スケールの速度変化を表す項とを含む計算式に基づいて減衰振動を演算する手段(ステップ214)である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 3次元座標のデータで表されたキャラクタを表示する画像処理装置において、前記3次元座標を形成する3軸内の少なくとも1軸の方向に残りの軸の方向とは異なる度合いを持たせたスケールで前記キャラクタのデータを処理するデータ処理手段を備えた画像処理装置。

【請求項2】 前記データ処理手段は、前記3軸の方向それぞれに前記スケールの変化の減衰振動を計算する手段である請求項1記載の画像処理装置。

【請求項3】 前記データ処理手段は、前記スケールの減衰を表す項と、前記スケールの変化を表す項と、前記スケールの速度変化を表す項とを含む計算式に基づいて前記減衰振動を演算する手段である請求項2記載の画像処理装置。

【請求項4】 前記スケールの変化を表す項および前記スケールの速度変化を表す項のそれぞれは変更可能な初期値を採る項であるとともに、前記データ処理手段は、前記キャラクタに画面動作上でショックが加えられたと判断されたとき、前記スケールの変化を表す項および前記スケールの速度変化を表す項のそれぞれに初期値を与える初期値付与手段を備えた請求項3記載の画像処理装置。

【請求項5】 前記スケールの減衰を表す項は前記キャラクタの仮想材質上の粘性を表す係数を含み、前記スケールの変化を表す項および前記スケールの速度変化を表す項は前記キャラクタの仮想材質上の硬度を表す変数を含む請求項4記載の画像処理装置。

【請求項6】 前記キャラクタは、頭部を表すオブジェクトが体の約半分を占める約2等身である請求項1乃至5のいずれか一項に記載の画像処理装置。

【請求項7】 3次元座標上のデータで表された約2等身の少なくとも2つのキャラクタを表示する画像処理装置において、前記キャラクタ内のいずれかが物理的なショックを受けたと想定される状態か否かを判断する判断手段と、この判断手段によりショックを受けたと想定される状態が判断されたとき、前記キャラクタのスケールの減衰を表す項と、前記スケールの変化を表す項と、前記スケールの速度変化を表す項とを含む計算式であって、前記スケールの減衰を表す項は前記キャラクタの仮想材質上の粘性を表す係数を、前記スケールの変化を表す項および前記スケールの速度変化を表す項は前記キャラクタの仮想材質上の硬度を表す変数を含む計算式に基づき、前記スケールの変化を表す項および前記スケールの速度変化を表す項のそれぞれに初期値与えて、前記3軸の方向それぞれに、当該3軸内の少なくとも1軸の方向については残りの軸の方向とは異なる度合いをもって、前記スケールの変化の減衰振動を演算する減衰振動演算手段と、

この減衰振動演算手段により演算された前記スケールの変化の結果に応じて前記キャラクタのショックを受けたときのスケールを演算するスケール演算手段と、このスケール演算手段により演算されたスケールに基づき前記キャラクタのデータを処理するキャラクタデータデータ処理手段とを備えた画像処理装置。

【請求項8】 3次元座標のデータで表されたキャラクタを処理するデータ処理方法において、前記3次元座標を形成する3軸内の少なくとも1軸の方向に残りの軸の方向とは異なる度合いを持たせて前記キャラクタのスケールの変化の減衰振動をこの3軸方向それぞれに対して演算し、この3軸方向それぞれの前記スケールの変化の減衰振動の演算結果に応じて前記キャラクタのスケールを決めるデータ処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像処理装置およびデータ処理方法に係り、詳しくは、キャラクタが殴打されたり転倒したときに受けるショック（衝撃）の表示能を改善したゲーム装置およびデータ処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】ゲーム機は一般に、予め記憶したゲームプログラムを実行するコンピュータ装置を内蔵したゲーム機本体と、キャラクタなどの表示体の移動を指令する操作信号をコンピュータ装置に与える操作器と、コンピュータ装置でゲームプログラムが実行されることによるゲーム展開に伴う画像を表示するディスプレイと、そのゲーム展開に伴う音響を発生させる音響装置とを備えている。

【0003】このようなゲーム機の一分野として複数のキャラクタが格闘技を演ずる格闘技ゲームがある。この格闘技ゲームでは、一方のキャラクタが相手キャラクタから殴打されたり、あるいは転倒したときに、そのショック感を表現することはゲームのリアル感を向上させる上で非常に重要である。このショック感を演出するため、従来では、ショックを演出するためのモーションをキャラクタのオブジェクト（例えば頭部）に適用して、キャラクタのショック感を表現するようにしていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のゲーム機の表示法にあっては、ショック感を表現する際、予め定められたモーションによって表現されているだけであるから、ショックを受けた方向、ショックの力の程度、あるいはショックに対するキャラクタの属性（例えば、キャラクタが金属製である旨の感覚）などの点で、ショック感の表示能力に乏しく、画像のゲーム感に不満が残っていた。すなわち、従来のモーションの与えた方は、ショック感を表現する上で十分なモーションを与えるという点での配慮はなかった。特に、格闘技ゲ

ームのキャラクタが2等身であるなど、頭部が誇張されたキャラクタの場合、ショック感の表示能力の不足はゲーム感に重大な影響を与えていた。

【0005】本発明は上述した従来技術の問題に鑑みてなされたもので、キャラクタが画像上でショックを受けたときに、そのショック感をより豊かに表現できるようにすることを、その目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の画像処理装置は、3次元座標のデータで表されたキャラクタを表示する装置で、前記3次元座標を形成する3軸内の少なくとも1軸の方向に残りの軸の方向とは異なる度合いを持たせたスケールで前記キャラクタのデータを処理するデータ処理手段を備えたことを主な特徴とする。

【0007】例えば、前記データ処理手段は、前記3軸の方向それぞれに前記スケールの変化の減衰振動を計算する手段である。このデータ処理手段は、好適には、前記スケールの減衰を表す項と、前記スケールの変化を表す項と、前記スケールの速度変化を表す項とを含む計算式に基づいて前記減衰振動を演算する手段である。

【0008】また好適には、前記スケールの変化を表す項および前記スケールの速度変化を表す項のそれぞれは変更可能な初期値を採る項であるとともに、前記データ処理手段は、前記キャラクタに画面動作上でショックが加えられたと判断されたとき、前記スケールの変化を表す項および前記スケールの速度変化を表す項のそれぞれに初期値を与える初期値付与手段を備えている。

【0009】さらに好適には、前記スケールの減衰を表す項は前記キャラクタの仮想材質上の粘性を表す係数を含み、前記スケールの変化を表す項および前記スケールの速度変化を表す項は前記キャラクタの仮想材質上の硬度を表す変数を含む。

【0010】例えば、前記キャラクタは、頭部を表すオブジェクトが体の約半分を占める約2等身である。

【0011】また本発明の別の態様による画像処理装置は、3次元座標上のデータで表された約2等身の少なくとも2つのキャラクタを表示する装置で、前記キャラクタ内のいずれかが物理的なショックを受けたと想定される状態か否かを判断する判断手段と、この判断手段によりショックを受けたと想定される状態が判断されたとき、前記キャラクタのスケールの減衰を表す項と、前記スケールの変化を表す項と、前記スケールの速度変化を表す項とを含む計算式であって、前記スケールの減衰を表す項は前記キャラクタの仮想材質上の粘性を表す係数を、前記スケールの変化を表す項および前記スケールの速度変化を表す項は前記キャラクタの仮想材質上の硬度を表す変数を含む計算式に基づき、前記スケールの変化を表す項および前記スケールの速度変化を表す項のそれぞれに初期値与えて、前記3軸の方向それぞれに、当該

3軸の内の少なくとも1軸の方向については残りの軸の方向とは異なる度合いをもって、前記スケールの変化の減衰振動を演算する減衰振動演算手段と、この減衰振動演算手段により演算された前記スケールの変化の結果に応じて前記キャラクタのショックを受けたときのスケールを演算するスケール演算手段と、このスケール演算手段により演算されたスケールに基づき前記キャラクタのデータを処理するキャラクタデータ処理手段とを備えたことを特徴とする。

10 【0012】さらに本発明に係るデータ処理方法は、3次元座標のデータで表されたキャラクタを処理する方法で、前記3次元座標を形成する3軸内の少なくとも1軸の方向に残りの軸の方向とは異なる度合いを持たせて前記キャラクタのスケールの変化の減衰振動をこの3軸方向それぞれに対して演算し、この3軸方向それぞれの前記スケールの変化の減衰振動の演算結果に応じて前記キャラクタのスケールを決めることを特徴とする。

【0013】

20 【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面を参照して説明する。

【0014】(第1の実施形態)第1の実施形態を図1乃至図10に基づいて説明する。

【0015】図1は、この実施形態に係る格闘技用ゲーム装置のブロック図である。このゲーム装置は基本的要素としてゲーム装置本体10、入力装置11、出力装置12、TVモニタ13、及びスピーカ14を備えている。

30 【0016】入力装置11は、キャラクタの動き方向を指令するジョイスティック11a、および蹴り、殴り、防御を個別に指令する3種類のスイッチ11b~11dを1組として、2人のプレーヤが対戦できるように、それらを2組備えている。出力装置13は各種ランプ類などを有している。TVモニタ13は格闘技ゲームの画像を表示するもので、TVモニタの代わりにプロジェクタを使ってもよい。

40 【0017】ゲーム装置本体10は、カウンタ100、CPU(中央演算処理装置)101を有するとともに、ROM102、RAM103、サウンド装置104、入出力インターフェース106、スクロールデータ演算装置107、コ・プロセッサ(補助演算処理装置)108、背景データROM109、ジオメタライザ110、形状データROM111、描画装置112、テクスチャデータROM113、テクスチャマップRAM114、フレームバッファ115、画像合成装置116、D/A変換器117を備えている。

50 【0018】CPU101は、バスラインを介して、時間計測用のカウンタ100、所定のプログラムなどを記憶したROM102、データを一時記憶するRAM103、サウンド装置104、入出力インターフェース106、スクロールデータ演算装置107、コ・プロセッサ

108、及びジオメタライザ110に接続されている。RAM103はバッファ用として機能させるもので、ジオメタライザに対する各種コマンドの書込み（オブジェクトの表示など）、変換マトリクス演算時のマトリクス書込みなどが行われる。

【0019】入出力インターフェース106は前記入力装置11及び出力装置12に接続されており、これにより入力装置11の操作信号がデジタル量としてCPU101に取り込まれるとともに、CPU101などで生成された信号を出力装置12に出力できる。サウンド装置104は電力増幅器105を介してスピーカ14に接続されており、サウンド装置で生成された音響信号が電力増幅の後、スピーカ14に与えられる。

【0020】CPU101は、ROM102に内蔵したプログラムに基づいて入力装置11からの操作信号及び背景データROM109からの背景データを読み込んで、仮想空間でのキャラクターの動きを演算するもので、3次元空間での座標値を決定した後、この座標値を視野座標系に変換するための変換マトリクスと、形状データ（ポリゴンデータ）とをジオメタライザ110に指定する。コ・プロセッサ108には背景データROM109が接続され、予め定めた背景データがコ・プロセッサ108及びCPU101に渡される。コ・プロセッサ108は、主に、浮動小数点の演算を引き受けるようになっている。

【0021】ジオメタライザ110は形状データROM111及び描画装置112に接続されている。形状データROM111には予めポリゴンの形状データ（各頂点から成るキャラクター、背景などの3次元データ）が記憶されており、この形状データがジオメタライザ110に渡される。ジオメタライザ110はCPU101から送られてくる変換マトリクスで形状データを透視変換し、3次元仮想空間での座標系から視野座標系に変換したデータを得る。描画装置112は変換した視野座標系の形状データにテクスチャを貼り合わせフレームバッファ115に出力する。このテクスチャの貼り付けを行うため、描画装置112はテクスチャデータROM113及びテクスチャマップRAM114に接続されるとともに、フレームバッファ115に接続されている。

【0022】なお、ポリゴンデータとは、複数の頂点の集合からなるポリゴン（多角形：主に3角形または4角形）の各頂点の相対ないしは絶対3次元座標のデータ群である。前記背景データROM109には、キャラクターの動きを演算する上で必要な比較的粗く設定されたポリゴンのデータが格納されている。これに対して、形状データROM111には、キャラクター、背景などの画面を構成する形状に関して、より緻密に設定されたポリゴンのデータが格納されている。

【0023】スクロールデータ演算装置107は文字などのスクロール画面のデータ（ROM102に格納され

ている)を演算するもので、この演算装置107と前記フレームバッファ115とが画像合成装置116及びD/A変換器117を介してTVモニタ13に至る。これにより、フレームバッファ115に一時記憶されたキャラクター、背景などのポリゴン画面と文字情報のスクロール画面とが指定されたプライオリティにしたがって合成され、最終的なフレーム画像データが生成される。この画像データはD/A変換器117でアナログ信号に変換されてTVモニタ13に送られ、格闘技ゲームの画像がリアルタイムに表示される。

【0024】続いて、このゲーム装置の動作を図2～図10を参照して説明する。

【0025】CPU101、ジオメタライザ110および描画装置112は共働して図2に示す処理を、画像表示のリフレッシュメントに合わせたt時間毎のタイム割り込み処理として実施する。つまり、プレイヤーの操作情報を入力装置11から読み込み（図2ステップ201）、キャラクターの複数の動き（モーション）を決める（同図ステップ202）。いま、キャラクターとしては例えば図3に示すように複数の約2等身のキャラクターCT1、CT2が格闘技を行うものとする。キャラクターCT1、CT2の動きが決まると、CPU101はキャラクターCT1、CT2のポリゴンを3次元ワールド座標系から2次元透視座標系に変換する変換マトリクスを決め、この変換マトリクスと使用するポリゴンをジオメタライザ110に指定する（同図ステップ203）。この変換マトリクスを演算するとき、その時点で設定されている3次元X、Y、Z軸方向のスケール（倍率） S_x' 、 S_y' 、 S_z' が読み出され、変換マトリクスの演算に組み込まれる（同図ステップ203）。ジオメタライザ110は、指定された変換マトリクスを用いてポリゴンデータを透視座標系に変換し、そのデータを描画装置112に送る。描画装置112は変換データに色付けし、出力することで、TVモニタ13には図3のようなキャラクターCT1、CT2による格闘技ゲームの画像が表示される（図2ステップ204）。なお、音声信号の処理、各種のランプの点灯処理などもCPU101によって行われる。

【0026】このようなオペレータの操作情報に基づく画像表示と並行して、CPU101は図4に示す一連の処理を例えばt毎のタイム割り込みにより実施している。同図の処理は、いずれかのキャラクターCT1（またはCT2）に相手キャラクターからの殴打技や蹴り技があつて衝撃（ショック）を感じる状態が生じたり、また自ら転倒して同様に衝撃を感じる状態が生じたときのX、Y、Z軸方向のスケールの更新処理である。ここで、図5に示すように、キャラクターCT1（CT2）のオブジェクトとしての頭部の側面方向をX軸、頭頂方向をY軸、正面方向をZ軸としている。

【0027】CPU101は、両方のキャラクターCT

1, CT2の3次元ワールド座標系における当り具体(相手キャラクタとの接触具合、地面との接触具合)を判定する。つまり、それらの当り具合を検知するため、ポリゴンの3次元位置データの重なり状況等をキャラクタCT1, CT2について演算する(ステップ211)。とくに、この判定処理の中では、技処理ルーチンによって攻撃技の種類や攻撃の3次元方向が判定され、その結果が後述するスケール速度変化の初期値の指定に反映される。

【0028】次いで、CPU101は、上述の判定処理の演算結果に基づいて、いずれか一方のキャラクタCT1(CT2)に相手からの攻撃などに因る衝撃があったか否か又は地面などの環境との間で衝撃を受ける状況が発生したか否かを決定する(ステップ212)。

【0029】例えばこのステップ212の判断でYESとなり、衝撃があったと判定されると、次いでステップ213の処理が行われる。このステップでは、スケール変化の初期値 S_{x0}, S_{y0}, S_{z0} 及びスケール速度変化の初期値 V_{x0}, V_{y0}, V_{z0} が設定される。とくに、スケール変化の初期値 S_{x0}, S_{y0}, S_{z0} には衝撃判定時のスケール変化 S_x, S_y, S_z が設定される。ここで、
 S_{x0} : 時刻 $t = 0$ の X 軸方向のスケール変化
 S_{y0} : 時刻 $t = 0$ の Y 軸方向のスケール変化
 S_{z0} : 時刻 $t = 0$ の Z 軸方向のスケール変化
 S_x : 時刻 $t = t_n$ の X 軸方向のスケール変化
 S_y : 時刻 $t = t_n$ の Y 軸方向のスケール変化
 S_z : 時刻 $t = t_n$ の Z 軸方向のスケール変化
 V_{x0} : 時刻 $t = 0$ の X 軸方向のスケール速度変化
 V_{y0} : 時刻 $t = 0$ の Y 軸方向のスケール速度変化
 V_{z0} : 時刻 $t = 0$ の Z 軸方向のスケール速度変化

である。なお、 $t = 0$ はいずれかのキャラクタが衝撃を感じたと判断した時点を指す。またスケール変化および *

$$S_x = e^{k(S_{x0} \cdot \cos t + (1/)) V_{x0} \cdot \sin t}$$

$$S_y = e^{k(S_{y0} \cdot \cos t + (1/)) V_{y0} \cdot \sin t}$$

$$S_z = e^{k(S_{z0} \cdot \cos t + (1/)) V_{z0} \cdot \sin t}$$

これらの式は減衰振動を、減衰項と、スケール変化の項と、スケール速度変化の項とで表現したことを特徴としている。式中、 ω は振動数、 k は減衰率である。振動数はキャラクタを形成している仮想上の材質の硬さ(例えばキャラクタは金属性であるなど)を、減衰率 k はキャラクタを形成している仮想上の材質の粘り具合(ここ

$$S_x' = 1 + S_x$$

$$S_y' = 1 + S_y$$

$$S_z' = 1 + S_z$$

ここで、各軸方向のスケール変化に1を加算しているのは、スケールのずれ量を示している S_x, S_y, S_z が零のときには、零になった方向の求める最終のスケールが結果的に零になるのを防止するためである。

* スケール速度変化の「変化」は、時刻 $t = 0$ のときの値からスケールおよびスケール速度がどの位ずれているかを表している。

【0030】とくに、本実施形態では、スケール変化の初期値 S_{x0}, S_{y0}, S_{z0} としてはその時点(すなわちショックがあったと判定されたとき)のスケール変化 S_x, S_y, S_z が与えられ、かつ、スケール速度変化の初期値 V_{x0}, V_{y0}, V_{z0} としては相手キャラクタの攻撃技の種類および角度に依存した値が指定される。攻撃技については、例えば、足技の方が腕技よりもスケール速度変化 V の絶対値が大きく設定される。また攻撃角度に応じて後述するショック処理(減衰振動処理)の方向を決める。

【0031】図6にはX, Y, Z軸方向のスケール速度変化の初期値 V_{x0}, V_{y0}, V_{z0} の符号と相手キャラクタの攻撃によりショックを受けたことを表す方向との関係を例示している。同図において、 $+V$ はオブジェクトがショックに因り最初に膨らむことを意味し、 $-V$ はオブジェクトがショックに因り最初に潰れる方向に変化することを意味している。このため、オブジェクト(例えば頭部)のスケール値が変わらない状態($S_{x0} = S_x, S_{y0} = S_y, S_{z0} = S_z$)で、 $V_{y0} = -V, V_{x0} = V_{z0} = +V$ とすると(図6の中段参照)、キャラクタがY軸方向(頭頂方向)から衝撃を受けたことを表現できる。同様に、同図の上段の符号関係はX軸(側面)方向から、同図の下段はZ軸(正面)からそれぞれ攻撃を受けたことを表現できる。

【0032】図4に戻って、次いでステップ214の処理がCPU101により実行される。このステップでは、時刻 $t = t_n$ のときのX, Y, Z軸方向のスケール変化 S_x, S_y, S_z を次式より求める。

【0033】

(1)

で、粘りがあるとは、振動が収束し易い特性を云うものとする。)をそれぞれ表している。この後、ステップ215の処理が実行される。このステップでは、その時点の割込み処理に係るX, Y, Z軸方向のスケール S_x', S_y', S_z' が次式より演算される。

【0034】

(2)

【0035】このように微小 Δt 時間毎にX, Y, Z軸方向のスケール変化 S_x', S_y', S_z' が求められ、この値がRAM103に格納される。このスケール変化 S_x', S_y', S_z' の最新データを用いて、前述した

図2のステップ203では必要な変換マトリクスが作成される。

【0036】以上のように更新されるスケール変化 S_x' 、 S_y' 、 S_z' を用いたキャラクタの3次元形状の変化を説明する。なお、ここでは、キャラクタCT1（CT2）のオブジェクトの一つである頭部（顔）を例にとり、頭部にY軸（頭頂）方向から衝撃（ショック）を受けたと想定する。

【0037】前述した図4の処理を行い、(1)式により減衰振動を表すスケール変化 S_x 、 S_y 、 S_z が演算されている。したがって、最終的にTVモニタ13に表示されるキャラクタCT1（CT2）の頭部は1周期の間に図7に示すように変化する。頭部に対してX、Y、Z軸を同図に示すように設定すると、衝撃を受ける瞬間の $t = 0$ の状態から時間が経過するにつけてY軸（頭頂）方向の長さが徐々に潰れ、時刻 $t = t_1$ で最低値になる。この後、時間の経過とともに徐々に回復し、半周期である $t = t_2$ で初期状態（ $t = 0$ の状態）まで回復する。その後、Y軸方向の長さは時間経過とともに徐々に膨らんで初期状態のときよりも大きくなり、時刻 $t = t_3$ で最高値に達する。その後、徐々に低下して、1周期の時刻 $t = 2t_1$ で初期状態まで戻る。これに対して、X軸（側面）方向、およびZ軸（正面）方向については、最初に膨らんで初期状態に戻り、その後、潰れてまた初期状態に戻るという1周期をたどる。つまり、Y軸方向とX、Z軸方向とは膨らみと潰れの周期が反対になる。

【0038】図8および図9は、以上の変化を複数周期にわたってグラフ化して示す。 $Y = Y_0$ および $X = X_0$ 、 $Z = Z_0$ は頭部のY、X、Z軸方向の $t = 0$ におけるある位置の大きさ（距離）である。(1)式により減衰振動に依存したスケール変化 S_x 、 S_y 、 S_z が演算されているので、Y軸方向の長さは最初に潰れ、その後膨らむという減衰振動を繰り返しながら、減衰率 k に応じて振動の振幅値が徐々に減衰し、やがて Y_0 に収束していく。X軸、Z軸方向の長さについては反対周期の減衰振動によって同様に収束していく。減衰率 k や振動数はキャラクタの仮想的な材質などの応じて指定される。

【0039】なお、スケール速度変化の初期値 V_{x0} 、 V_{y0} 、 V_{z0} の絶対値 V を変えると、減衰振動の振幅値が調整される。

【0040】衝撃を受けた頭部がこのように3次元的に減衰振動し、しかも、最初にY軸方向のみが他の軸方向とは反対に潰れていく。このため、従来のようなモーションを与えることによってショック感を演出する技術とは異なり、オブジェクトの歪んだ状態を積極的に作り出すことができ、衝撃を受けた方向までも明瞭に表現し、従来よりもショック感を格段にリアルに表現できる。

【0041】さらに、相手キャラクタからの攻撃技に

じてスケール速度変化の初期値が変わり、減衰振動の振幅が調整される。また振動数を高くすることで、減衰振動が早くなることから、キャラクタが例えば金属製であるなどの、硬さの属性を表すことができる。さらには、減衰率 k を高くして、減衰振動を早く収束させることでも、キャラクタが例えば金属製であるなどの、粘性の属性を表すことができる。このように3次元的に歪んだ減衰振動のパラメータをさらに多彩に調整することができるので、格闘技ゲームのゲーム感を一層盛り上げることができ、ゲームとしての趣味性を著しく高めたゲーム装置を提供できる。

【0042】一方、前述した(1)式は、減衰項に掛けられる項をさらに、2つの項、すなわちスケール変化の項と、スケール速度変化の項とに別けて演算するようになっている。そして、相手キャラクタからの攻撃が判定される度に、その時点の最新のスケール変化の値 S_x 、 S_y 、 S_z をスケール変化初期値 S_{x0} 、 S_{y0} 、 S_{z0} として設定し、かつ、スケール速度変化の初期値 V_{x0} 、 V_{y0} 、 V_{z0} に初期値を設定するだけでよい。したがって、連続的な衝撃表現が簡単な演算処理にて可能となり、演算量が少なく、ソフトウェア処理が容易になるという利点がある。この処理により表現される連続衝撃の例を図10に示す。同図は、図8と同様の1回目の衝撃により減衰振動している途中に、時刻 $t = t_1$ でY軸方向上側から2回目の衝撃があったときの減衰振動を示している。2回目の減衰振動も同様の振動を繰り返して、 Y_0 に収束していく。

【0043】なお、上述した実施形態では、X、Y、Z軸方向のスケール速度変化の初期値 V_{x0} 、 V_{y0} 、 V_{z0} として、絶対値は等しく、符号のみが異なる速度 $\pm V$ を与えるようにしたが、同符号であって、大きさが異なる速度を割り当てるようにすることも可能である。また、初期設定はスケール変化またはスケール速度変化のいずれか一方のみに行ってもよい。

【0044】また、上述した実施形態において、例えば、スケール変化の初期値 $S_{x0} = S_{y0} = c (> 0)$ 、 $S_{z0} = 0$ に設定することもできる。このように初期値の与え方を変更すると、キャラクタはZ軸（正面）方向で煎餅状態となった状態を表現でき、キャラクタ自身の硬さ、粘性で元の姿に回復していく様子を表現できる。同様に、X軸（側面）、Y軸（正面）方向で煎餅状態まで潰れた状態を表現できる。

【0045】さらに、減衰振動を表す式は前述した(1)式に限定されるものではなく、例えば、減衰項と振動項とを掛け合わせる単純なものを使うこともできる。

【0046】（第2の実施形態）続いて、第2の実施形態を図11、図12を参照して説明する。なお、この第2の実施形態に係るゲーム装置のハード構成は図1と同一である。

【0047】第2の実施形態は、攻撃および防御を繰り返すことを基本とする格闘技ゲーム格闘状態の映像の多彩化を図ることを目的とする。また、キャラクタが持ち得る道具（武器）の多様化を図り、これにより、格闘技ゲームのゲーム感、趣味感をさらに充実させることを目的としている。特に、複雑怪奇な道具では無く、簡単な道具でありながら、ゲーム展開上で非常に有意義な役目を果たすことができるようにすることを目的とする。

【0048】CPU101は、前述した図2、図4の処理に加えて、図11の処理を t 時間毎のタイマ割り込み処理として実施する。

【0049】具体的には、CPU101はまず、防御スイッチ11dのスイッチ信号を入力する（ステップ221）。次いで、この防御スイッチ11dがオンになっているか否かを判断する（ステップ222）。この判断で、防御スイッチ=オフの場合は、後述するシールド体SDの非表示を保持するかまたはその非表示を指令し（ステップ228）、メインプログラムにリターンする。これに対して、防御スイッチ=オンの状態が判断された場合、プレーヤが相手キャラクタ（予め組み立てられているプログラムに回答するキャラクタか、別のプレーヤの操作に回答するキャラクタ）からの攻撃を防御しようとしていると認識できる。

【0050】この場合さらに、既に前述した第2の実施形態に係る衝撃受け時の処理（スケールを使った減衰振動処理：ショック処理）を実行しているか否かを、例えばフラグなどに拠り判断する（ステップ223）。この判断でYESとなるときは、防御スイッチが押されたけれども、その前に衝撃を受けている（攻撃された）と認識して、そのまま何も処理せず、メインプログラムにリターンする。

【0051】しかし、ステップ223でNOとなるときは、衝撃を受ける（攻撃される）前に防御スイッチ11dが押された場合である。このときは、ステップ224～227の処理を行う。

【0052】ステップ224では、まず、防御スイッチ11dが押された側のキャラクタCT1（CT2）の前面に、図12に示す如く、バリア手段としてのメッシュ状のシールド体SDを表示させる。このシールド体SDは例えば、画素を構成するドットを適度の間隔で抜いて半透明またはそれに近い状態を表現するメッシュ状のポリゴンデータであり、その全体形状はキャラクタCT1（CT2）の身長とほぼ同程度の湾曲円を成す。このシールド体SDは、例えば、その外側の湾曲面を相手キャラクタに向け、シールド体SDの中心位置をキャラクタの中心位置に合わせ、しかも防御しているキャラクタCT2の向きに合わせて表示される。シールド体SDのポリゴンデータは、防御キャラクタのポリゴンデータよりも高いプライオリティで表示される。シールド体SDは相手キャラクタCT1の攻撃を防御するもので、このシ

ールド体SDが表示されている間は相手キャラクタCT1がいくら攻撃してきても、軽い振動を感じるだけで、衝撃は感じないし、勿論倒されることもないバリアの機能を果たすようにプログラム設定されている。

【0053】次いで、ステップ225では相手キャラクタCT1とシールド体SDを含む防御キャラクタCT2との間の当たり状態が演算され、ステップ226では当たりか否かが判定される。この判定でYESになると、ステップ227に移行して、例えば、防御キャラクタCT2の頭部だけを前後に所定回数揺らす処理ルーチンを実行させ、軽い振動があったことを示す。

【0054】以上の処理を微小時間 t 毎に繰り返すことで、上述した目的を良好に達成することができ、ゲーム展開の多様性、ゲーム感の向上を図ったゲーム装置を提供できる。特に、メッシュ状のシールド体を表示することで、防御キャラクタのシルエットが見え、より興味が増す。また、遊技者が防御スイッチを操作して防御コマンドを選択した場合、シールド体が表示されているため、キャラクタCT1が防御状態にあることを視覚的に容易に選択することが可能となる。

【0055】なお、図11の処理は、ショック処理に係る図4の処理とは別個に実施するようにプログラムすることもでき、かかるショック処理を行わない従来のゲーム装置に実施して、そのゲーム展開の多様性を図る上でも非常に有効である。

【0056】また、バリア手段としてのシールド体は前述した形状、構成に限定されず、例えば、単に、後方が透けて見えない円板状または四角板状のものであってもよい。

【0057】以上のように、第1の実施形態によれば、キャラクターのショック状態がよりの確に表現され、かつ第2の実施形態によれば、キャラクターが防御状態にあることを遊技者が視覚で把握できるようになるために、本発明によれば、格闘技に係わるビデオゲーム機の映像の多彩化を図ることが可能となる。

【0058】なお、本発明はゲーム装置等の遊技装置ばかりでなく、その他の画像装置に適用することも可能である。

【0059】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の画像処理装置およびデータ処理方法によれば、3次元座標を形成する3軸の内の少なくとも1軸の方向に残りの軸の方向とは異なる度合いを持たせてキャラクタのスケールの変化の減衰振動をこの3軸方向それぞれに対して演算し、この3軸方向それぞれのスケールの変化の減衰振動の演算結果に応じてキャラクタのスケールを決めるようにした。このため、従来とは異なり、衝撃を受けた方向を強調してその方向に歪んだ状態を作り出し、しかもその状態から減衰しながら振動し、初期状態に収束する様子をリアルタイムに表現できる。したがって、キャラクタが

画像上で衝撃を受けたときに、そのショック感をより豊かに表現できる。とくに、頭部が大きいキャラクタ（例えば2等身キャラクタ）を使った格闘技ゲームでは、ショック感の表現は非常に重要であり、本発明によって、相応しい豊かな衝撃時の表現が可能になる。この結果、ゲーム性等の画像処理の多彩化、趣味感を著しく向上させた画像処理環境を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係るゲーム装置のブロック図である。

【図2】実施形態におけるキャラクタ表示処理の概要を示すフローチャートである。

【図3】格闘技ゲームの様子を示すキャラクタの図である。

【図4】第1の実施形態に係るショック処理を概要を示すフローチャートである。

【図5】キャラクタのオブジェクトの一つとしての頭部と座標軸との関係を例示する図である。

【図6】スケール速度変化の初期値設定の例を表す表図である。

【図7】キャラクタの頭部の振動減衰の様子を示す1周期分の説明図である。

【図8】衝撃を受けたY軸方向の減衰振動を表すグラフである。

*【図9】衝撃方向とは無関係なX軸、Z軸方向の減衰振動を表すグラフである。

【図10】連続した衝撃に対するY軸方向の減衰振動を表すグラフである。

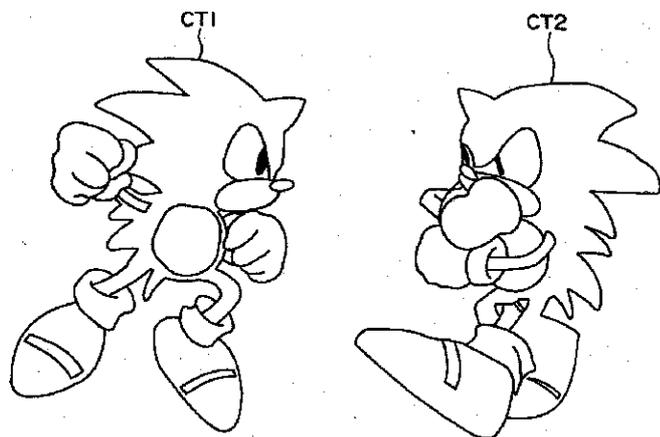
【図11】第2の実施形態に係るシールド体の表示処理を示すフローチャートである。

【図12】シールド体の表示例の説明図である。

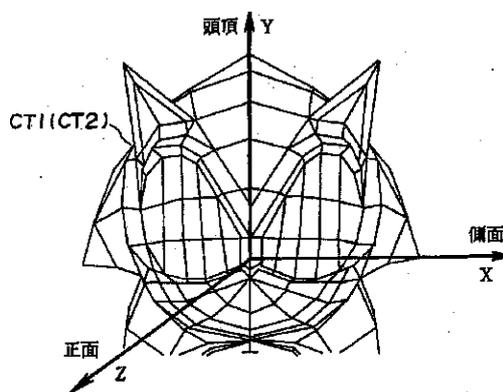
【符号の説明】

- 10 ゲーム装置本体
- 11 入力装置
- 13 TVモニタ
- 101 CPU
- 102 ROM
- 103 RAM
- 108 コ・プロセッサ
- 109 背景データROM
- 110 ジオメタライザ
- 111 形状データROM
- 112 描画装置
- 20 115 フレームバッファ
- 116 画像合成装置
- 117 D/A変換器
- CT1, CT2 キャラクタ

【図3】



【図5】

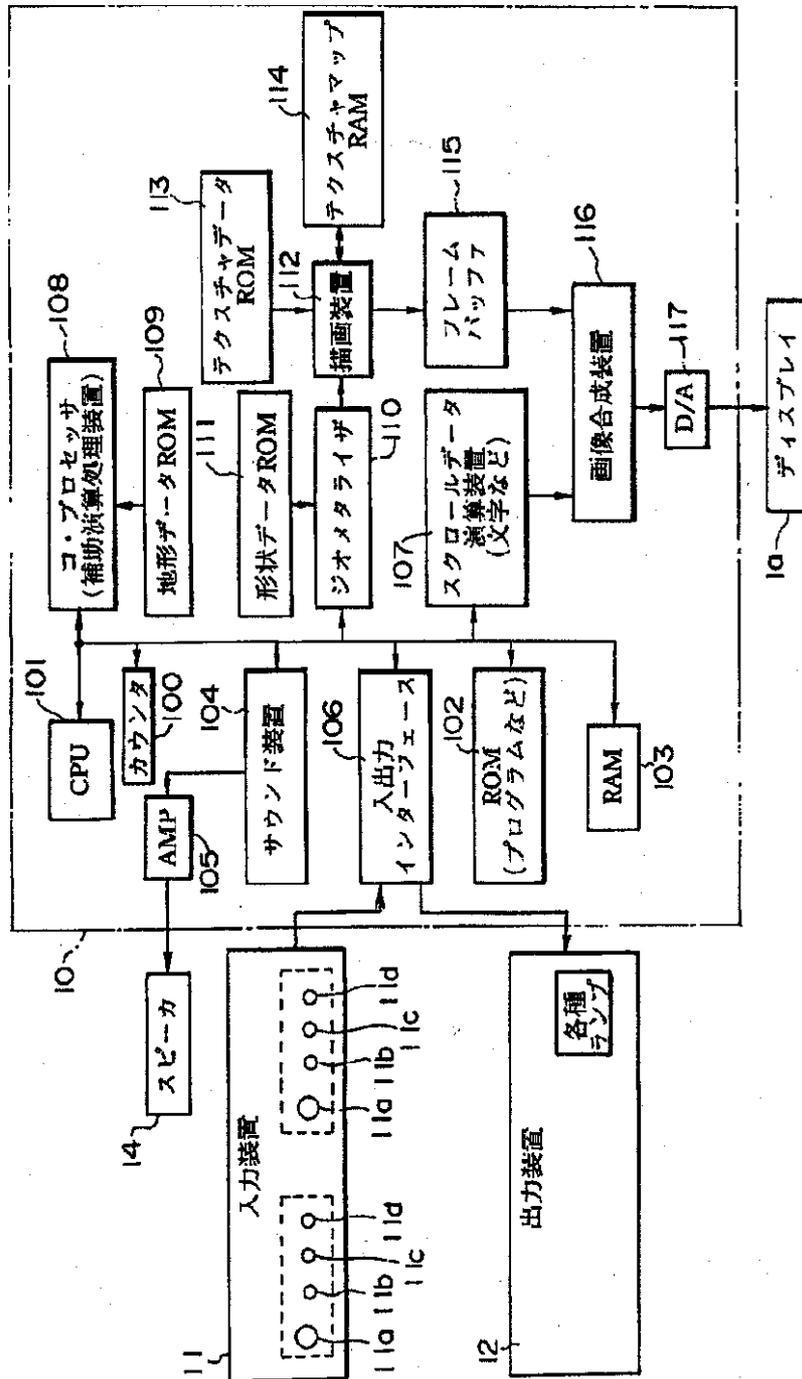


【図6】

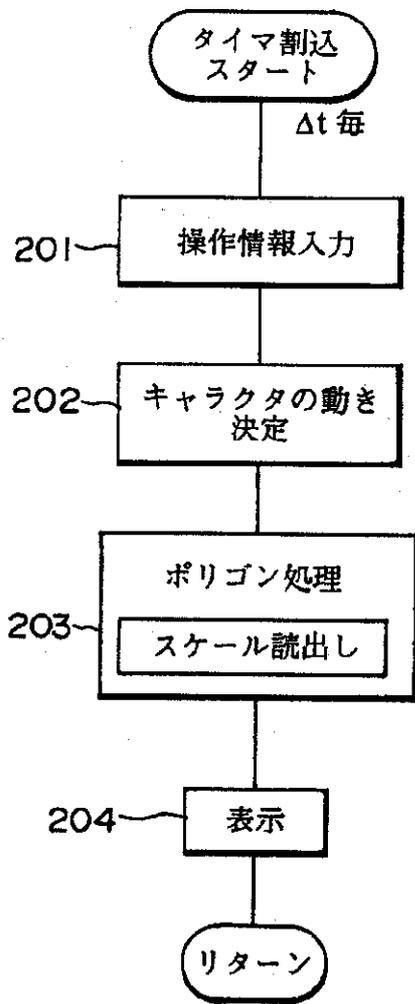
Vx0, Vy0, Vz0の初期化

	Vx0	Vy0	Vz0
X軸(側面)	-V	+V	+V
Y軸(頭頂)	+V	-V	+V
Z軸(正面)	-V	+V	-V

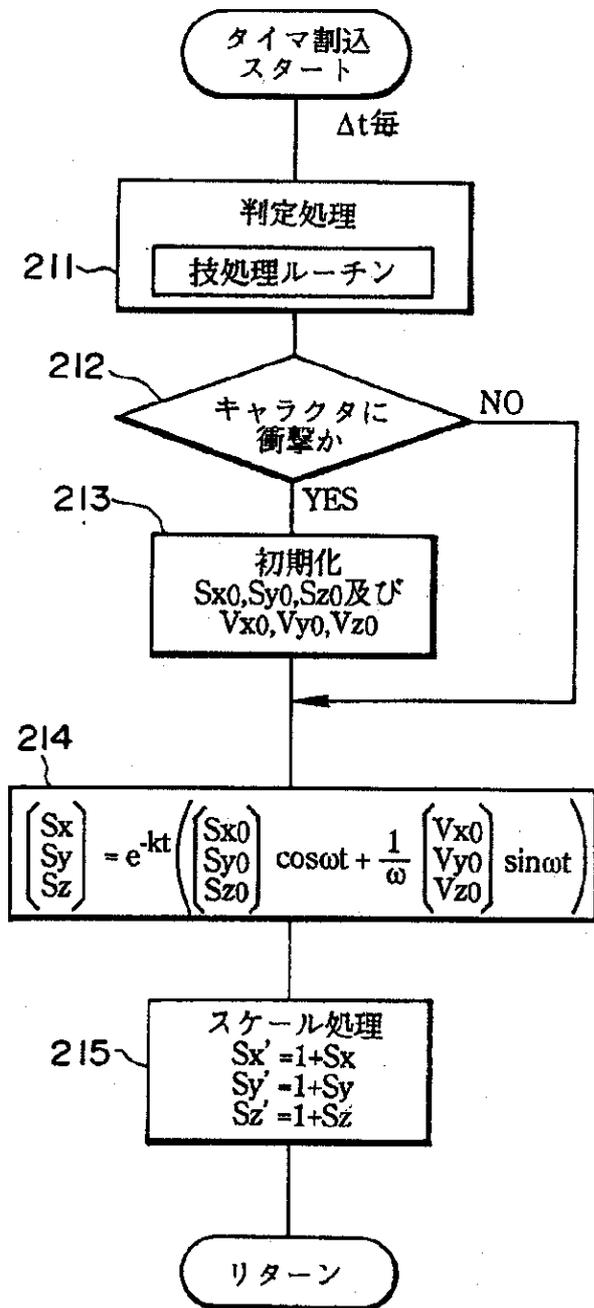
【図1】



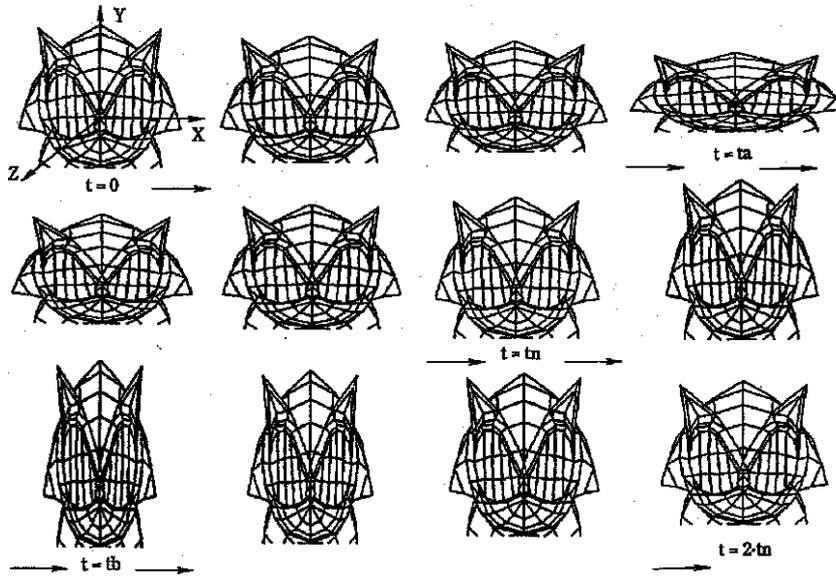
【図2】



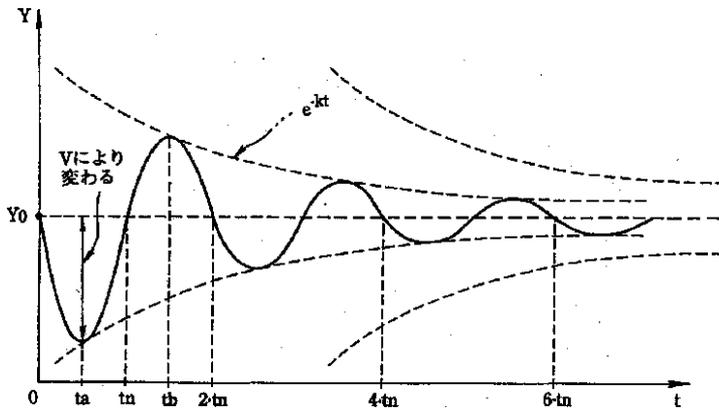
【図4】



【図7】

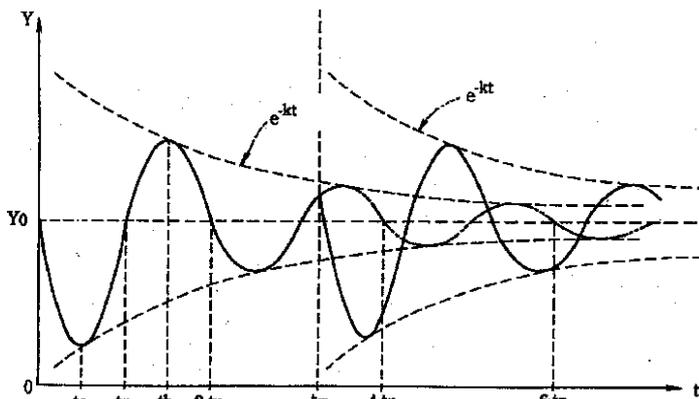


【図8】



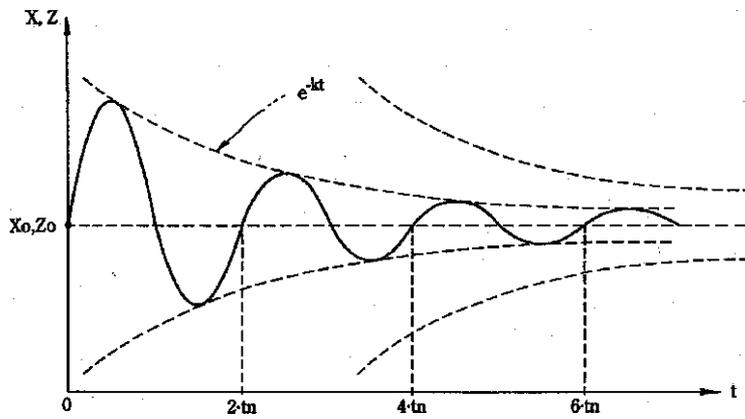
($Sx_0=Sx, Sy_0=Sy, Sz_0=Sz, Vy_0=V, Vx_0=Vy_0=V$ のとき)

【図10】



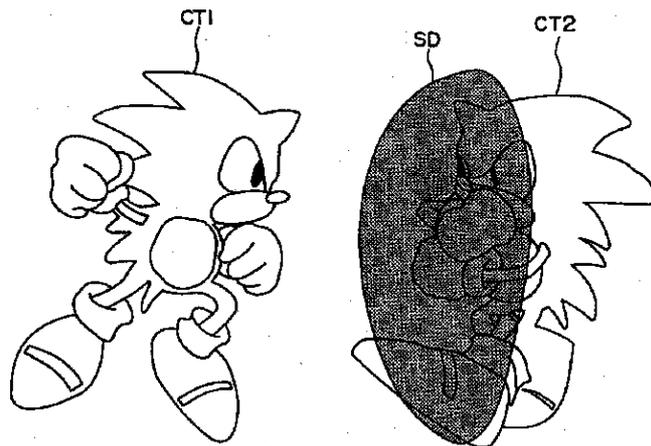
($Sx_0=Sx, Sy_0=Sy, Sz_0=Sz, Vy_0=V, Vx_0=Vy_0=V$ のとき)

【図9】

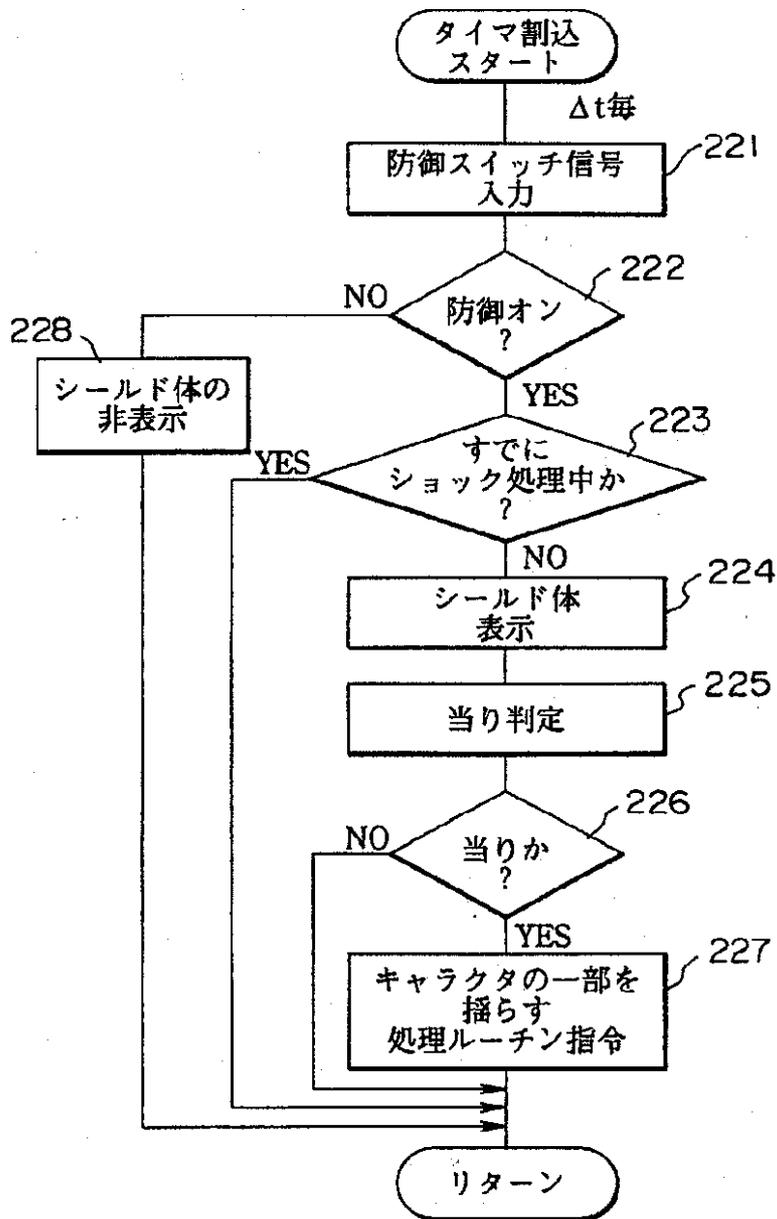


($Sx_0=Sx, Sy_0=Sy, Sz_0=Sz; Vy_0=V, Vx_0=Vy_0=V$ のとき)

【図12】



【図11】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁵
G 0 6 T 15/00

識別記号 庁内整理番号

F I
G 0 6 F 15/72

技術表示箇所
4 5 0 A