

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4009433号
(P4009433)

(45) 発行日 平成19年11月14日(2007.11.14)

(24) 登録日 平成19年9月7日(2007.9.7)

(51) Int. Cl. F I
A 6 3 F 13/00 (2006.01) A 6 3 F 13/00 F
A 6 3 F 13/10 (2006.01) A 6 3 F 13/10

請求項の数 8 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2001-96856 (P2001-96856)	(73) 特許権者	506113602
(22) 出願日	平成13年3月29日 (2001.3.29)		株式会社コナミデジタルエンタテインメント
(65) 公開番号	特開2002-292123 (P2002-292123A)		東京都港区赤坂九丁目7番2号
(43) 公開日	平成14年10月8日 (2002.10.8)	(74) 代理人	110000202
審査請求日	平成13年10月25日 (2001.10.25)		新樹グローバル・アイピー特許業務法人
審判番号	不服2003-18122 (P2003-18122/J1)	(72) 発明者	山下 彰久
審判請求日	平成15年9月18日 (2003.9.18)		東京都港区虎ノ門四丁目3番1号 コナミ株式会社内
		(72) 発明者	永富 正人
			東京都港区虎ノ門四丁目3番1号 コナミ株式会社内
		(72) 発明者	山本 賢一
			東京都港区虎ノ門四丁目3番1号 コナミ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ゲーム装置、ゲームプログラム及びゲームシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

実空間内のプレーヤが操作する実操作物を仮想空間内における仮想操作物に置き換えてディスプレイに表示させるゲーム装置であって、

前記実空間内における前記実操作物の位置(以下、実空間位置という)を、前記実空間内に原点を有するプレーヤ座標系における三次元座標(以下、実空間座標という)として検出する位置検出手段と、

前記仮想空間内に原点を有する仮想空間座標系であって、その原点が、ゲームの開始当初は前記プレーヤ座標系の原点と一致し、ゲーム開始後は前記プレーヤの前進及び/または回転により前記プレーヤ座標系の原点と徐々にずれていく、前記仮想空間座標系における三次元座標(以下、仮想空間座標という)に、前記プレーヤ座標系における前記実操作物の実空間座標を変換し、変換により算出した前記仮想空間座標に基づいて前記ディスプレイ上での前記仮想操作物の表示位置を決定する変換手段と、

ゲームの開始に先立ち、所定の基準の構えをプレーヤに指示する画面を表示し、所定時間待機中に検出された前記実操作物の実空間座標と前記実操作物の基準高さとに基づいて、高さを補正する補正係数を決定する補正係数決定手段と、

前記実操作物の実空間座標を前記補正係数により補正する補正手段と、

前記位置検出手段による前記実空間座標の検出と、前記補正手段による前記実空間座標の補正と、前記変換手段による前記仮想操作物の表示位置の決定とを、ゲーム開始後、所定時間間隔 T1毎に行わせることにより、前記実操作物の実空間座標の変化を前記仮想操

10

20

作物の仮想空間座標の変化に置き換えて前記ディスプレイ上に表示させる動作手段と、
を備えるゲーム装置。

【請求項 2】

前記位置検出手段は前記実操作物の少なくとも 2 点の実空間座標を検出し、
前記 2 点を結ぶ前記実空間内の直線と前記ディスプレイとの交点の位置を算出し、前記
交点を前記ディスプレイ上に表示させる交点表示制御手段と、
前記交点と前記ディスプレイ上に表示されている表示対象とが重なるか否かを判断し、
重なっている場合は表示対象の選択を受け付ける選択受付手段と、
をさらに備える請求項 1 に記載のゲーム装置。

【請求項 3】

所定時間間隔 $T2 (T2 = 2 \times T1)$ の間に算出された複数の仮想空間座標を記憶する
第 1 軌跡記憶手段と、
前記第 1 軌跡記憶手段に記憶されている複数の仮想空間座標に基づいて前記仮想操作物
の軌跡を算出し、前記軌跡に基づいて前記仮想空間内に存在するオブジェクトと前記仮想
操作物とが当たったか否かを判定し、かつ両者が当たった場合には前記オブジェクトを特
定する当たり判定手段と、
をさらに備える請求項 1 に記載のゲーム装置。

【請求項 4】

所定時間間隔 $T3 (T3 = 2 \times T1)$ の間に算出された複数の仮想空間座標を記憶する
第 2 軌跡記憶手段と、
前記仮想操作物の所定の軌跡パターンにより実行されるコマンドと前記軌跡パターンと
を対応付けて記憶するコマンド記憶手段と、
前記第 2 軌跡記憶手段に記憶されている複数の仮想空間座標に基づいて前記仮想操作物
の軌跡を算出し、前記算出した軌跡が前記軌跡パターンのいずれかに一致するか否かを判
定し、いずれかの軌跡パターンに一致した場合、一致した軌跡パターンに対応するコマン
ドを実行するコマンド実行手段と、
をさらに備える、請求項 1 に記載のゲーム装置。

【請求項 5】

所定時間間隔 $T4 (T4 = 2 \times T1)$ の間に検出された複数の実空間座標を記憶する第
3 軌跡記憶手段と、
前記実操作物の所定の軌跡パターンにより実行されるコマンドと前記軌跡パターンとを
対応付けて記憶するコマンド記憶手段と、
前記第 3 軌跡記憶手段に記憶されている複数の実空間座標に基づいて前記実操作物の軌
跡を算出し、前記算出した軌跡が前記軌跡パターンのいずれかに一致するか否かを判定し
、いずれかの軌跡パターンに一致した場合、一致した軌跡パターンに対応するコマンドを
実行するコマンド実行手段と、
をさらに備える、請求項 1 に記載のゲーム装置。

【請求項 6】

前記位置検出手段は、
前記実操作物に取り付けられる発光手段と、
前記発光手段からの光を検出する少なくとも一対の光検出手段と、
検出した光に基づいて前記発光手段の位置を測定し、測定結果から前記実空間座標
を演算して前記変換手段に出力する測定手段と、
を含んでいる、請求項 1 に記載のゲーム装置。

【請求項 7】

実空間内のプレーヤが操作する実操作物を仮想空間内における仮想操作物に置き換えて
ディスプレイに表示させるコンピュータが実行するためのゲームプログラムであって、
前記実空間内における前記実操作物の位置（以下、実空間位置という）を、前記実空間
内に原点を有するプレーヤ座標系における三次元座標（以下、実空間座標という）として
検出する位置検出手段、

10

20

30

40

50

前記仮想空間内に原点を有する仮想空間座標系であって、その原点が、ゲームの開始当初は前記プレイヤー座標系の原点と一致し、ゲーム開始後は前記プレイヤーの前進及び/または回転により前記プレイヤー座標系の原点と徐々にずれていく、前記仮想空間座標系における三次元座標（以下、仮想空間座標という）に、前記プレイヤー座標系における前記実操作物の実空間座標を変換し、変換により算出した前記仮想空間座標に基づいて前記ディスプレイ上での前記仮想操作物の表示位置を決定する変換手段、

ゲームの開始に先立ち、所定の基準の構えをプレイヤーに指示する画面を表示し、所定時間待機中に検出された前記実操作物の実空間座標と前記実操作物の基準高さとに基づいて、高さを補正する補正係数を決定する補正係数決定手段、

前記実操作物の実空間座標を前記補正係数により補正する補正手段、及び

前記位置検出手段による前記実空間座標の検出と、前記補正手段による前記実空間座標の補正と、前記変換手段による前記仮想操作物の表示位置の決定とを、ゲーム開始後、所定時間間隔 T1毎に行わせることにより、前記実操作物の実空間座標の変化を前記仮想操作物の仮想空間座標の変化に置き換えて前記ディスプレイ上に表示させる動作手段、

として前記コンピュータを機能させるゲームプログラム。

【請求項 8】

実空間内のプレイヤーが仮想空間でゲームを行うゲームシステムであって、

前記プレイヤーが前記実空間内で操作する実操作物と、

前記実操作物の前記仮想空間内における置換物である仮想操作物を表示する表示手段と

前記実空間内における前記実操作物の位置（以下、実空間位置という）を、前記実空間内に原点を有するプレイヤー座標系における三次元座標（以下、実空間座標という）として検出する位置検出手段と、

前記仮想空間内に原点を有する仮想空間座標系であって、その原点が、ゲームの開始当初は前記プレイヤー座標系の原点と一致し、ゲーム開始後は前記プレイヤーの前進及び/または回転により前記プレイヤー座標系の原点と徐々にずれていく、前記仮想空間座標系における三次元座標（以下、仮想空間座標という）に、前記プレイヤー座標系における前記実操作物の実空間座標を変換し、変換により算出した前記仮想空間座標に基づいて前記ディスプレイ上での前記仮想操作物の表示位置を決定する変換手段と、

ゲームの開始に先立ち、所定の基準の構えをプレイヤーに指示する画面を表示し、所定時間待機中に検出された前記実操作物の実空間座標と前記実操作物の基準高さとに基づいて、高さを補正する補正係数を決定する補正係数決定手段と、

前記実操作物の実空間座標を前記補正係数により補正する補正手段と、

前記位置検出手段による前記実空間座標の検出と、前記補正手段による前記実空間座標の補正と、前記変換手段による前記仮想操作物の表示位置の決定とを、ゲーム開始後、所定時間間隔 T1毎に行わせることにより、前記実操作物の実空間座標の変化を前記仮想操作物の仮想空間座標の変化に置き換えて前記ディスプレイ上に表示させる動作手段と、

を備えるゲームシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、プレイヤーの操作に応じてゲーム空間内のオブジェクトの動きが表示されるゲームに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、プレイヤーの操作に応じてゲーム空間内のオブジェクトの動きが表示されるゲームとしては、車や飛行機などを操縦する操縦ゲーム、戦闘機やプレイヤー自身を表すキャラクタなどを操作して敵と戦う戦闘ゲーム、プレイヤー自身を表すキャラクタを操作してスポーツを行うスポーツゲームなど、様々なゲームが提供されている。

【0003】

10

20

30

40

50

例えば、飛行機の操縦ゲームであれば、プレーヤは、飛行機の操縦桿を模したコントローラや上下及び左右方向への矢印ボタンにより飛行機をコントロールする。また、戦闘ゲームであれば、プレーヤは、戦闘機を前記コントローラや矢印ボタンで動かし、また武器の使用を指示する指示ボタンにより敵への攻撃を行う。

【0004】

さらに、スポーツゲームの一例として、プレーヤが選手キャラクタの動きを矢印ボタンや各種指示ボタンでコントロールしてサッカーゲームを行うゲーム装置が提供されている。

別のスポーツゲームの1つとして、次のようなボクシングゲームが提供されている。まず、プレーヤは、実空間の所定位置に立ち、ゲーム装置に接続されたグローブを装着する。ディスプレイ上にプレーヤの視点から表示された対戦相手への攻撃は、プレーヤが画面に向かってグローブを突き出すことにより行う。対戦相手からの攻撃の防御は、プレーヤが実空間の所定位置で左右に身をかわすことにより行う。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

前述した操縦ゲームや戦闘ゲーム、サッカーゲームでは、プレーヤが予め設けられたボタンを押したりバーを操作することにより、ゲーム空間内のオブジェクトを操作している。しかし、ボタンやバーの操作によるオブジェクトの操作は、今ひとつリアリティに欠ける嫌いがある。そもそも、ボタンやバーには、予めゲーム空間内のオブジェクトをどの方向にどれだけ動かすかというコマンドが対応付けられている。従って、ボタンやバーによって操作されるオブジェクトの動きは、予めゲーム側で決められた動作パターンの組み合わせに過ぎない。

【0006】

前述したボクシングゲームは、プレーヤ自身のパンチ動作や避ける動作がゲーム展開に反映される点でゲームの面白みを増している。しかし、このボクシングゲームでは、プレーヤが装着したグローブがゲーム空間内のオブジェクトとして表示されたり、敵からの攻撃を避けたプレーヤの動きがゲーム空間内のオブジェクトとして表示されたりするわけではない。従って、プレーヤのパンチが対戦相手に当たったことや、対戦相手のパンチを避けることができたことを、プレーヤが視覚的にもまた肉体的にも感じられず、ボクシングゲームのリアリティを十分に実感できない問題がある。

【0007】

すなわち、実空間に存在するプレーヤがゲーム空間内のオブジェクトを自由に操作することにより、あたかもプレーヤ自身がゲーム空間にいるかのようなリアリティと面白みを味わわせるゲーム装置は未だ提供されていない。本発明は、実空間に存在するプレーヤがゲーム空間内のオブジェクトを自由に操作してゲームを行うための技術を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決するために、本願第1発明は、実空間内のプレーヤが操作する実操作物を仮想空間内における仮想操作物に置き換えてディスプレイに表示させるゲーム装置であって、下記A～Eの手段を備えるゲーム装置を提供する。

A：前記実空間内における前記実操作物の位置（以下、実空間位置という）を、前記実空間内に原点を有するプレーヤ座標系における三次元座標（以下、実空間座標という）として検出する位置検出手段、

B：前記仮想空間内に原点を有する仮想空間座標系であって、その原点が、ゲームの開始当初は前記プレーヤ座標系の原点と一致し、ゲーム開始後は前記プレーヤの前進及び/または回転により前記プレーヤ座標系の原点と徐々にずれていく、前記仮想空間座標系における三次元座標（以下、仮想空間座標という）に、前記プレーヤ座標系における前記実操作物の実空間座標を変換し、変換により算出した前記仮想空間座標に基づいて前記ディスプレイ上での前記仮想操作物の表示位置を決定する変換手段、

10

20

30

40

50

C : ゲームの開始に先立ち、所定の基準の構えをプレーヤに指示する画面を表示し、所定時間待機中に検出された前記実操作物の実空間座標と前記実操作物の基準高さに基づいて、高さを補正する補正係数を決定する補正係数決定手段、

D : 前記実操作物の実空間座標を前記補正係数により補正する補正手段、

E : 前記位置検出手段による前記実空間座標の検出と、前記補正手段による前記実空間座標の補正と、前記変換手段による前記仮想操作物の表示位置の決定とを、ゲーム開始後、所定時間間隔 T1毎に行わせることにより、前記実操作物の実空間座標の変化を前記仮想操作物の仮想空間座標の変化に置き換えて前記ディスプレイ上に表示させる動作手段。

【0009】

仮想操作物とは、例えば剣、バット、ラケット、ゴルフクラブ、盾、プレーヤ自身を表すキャラクタが挙げられる。実操作物は、仮想操作物が剣であれば剣状に、盾であれば盾状に形成されていることが好ましい。仮想操作物と実操作物とを類似の形状とすることにより、より臨場感のあるゲームを提供することができる。同様の理由から、仮想操作物がバットやラケット、ゴルフクラブなどであるスポーツゲームにおいても、仮想操作物と実操作物とを類似形状とすることが好ましい。仮想操作物がキャラクタであれば、実操作物はプレーヤが身につける物、例えば帽子、グローブ、ベルト、眼鏡、履き物とすることが考えられる。

【0010】

位置検出手段とは、例えば実操作物に設けられた発光素子と、所定の位置に固定された少なくとも1対のCCDカメラとを含んでいる。検出された実操作物の実空間位置は、ゲームが行われる仮想空間での位置に変換される。この仮想空間位置からディスプレイ上での表示位置が算出され、仮想操作物が表示される。

さらに、例えば身長180cmを標準にした場合、プレーヤが身長90cmの子供であれば、プレーヤが操作する実操作物がディスプレイ上で低く表示されてしまい、ゲームの面白みを損なうおそれがある。そこで、様々なプレーヤの体格差を吸収し、仮想操作物が同様に表示されるように、プレーヤの体格差から生じる実操作物の位置や動きの差を補正する。実操作物の位置検出及び仮想操作物の表示位置の計算は、所定時間間隔、例えば16ms毎に行う。これにより、プレーヤにより操作される実操作物の動きが仮想操作物の動作としてディスプレイ上に表示される。例えば、プレーヤが剣を振ったとすると、表示されている剣が同様に振られる。

【0011】

なお、実操作物は複数あっても良い。例えば、プレーヤが剣と盾とを用いて敵と戦う対戦ゲームや、プレーヤ同士が仮想空間内の敵と共同で戦う場合が考えられる。

このゲーム装置において、前記仮想プレーヤは、前記実空間内の前記プレーヤの前記仮想空間内における置換物である。

【0012】

位置検出手段により実操作物の複数の位置を三次元座標で特定してもよい。例えば所定の2点の実空間座標を検出すれば、実操作物の位置及び方向が特定できる。実操作物の所定の3点の実空間座標を検出すれば、実操作物の面の位置が特定できる。例えば、仮想操作物が剣やバットなど棒状の物である場合、実操作物の2点の位置を検出すればよい。また、仮想操作物がラケットや盾など面状の形状を有する場合、実操作物の3点の位置を検出する。

【0013】

なお、位置の検出方法として次のような方法もある。実空間及び仮想空間をそれぞれ所定の大きさの実小空間及び仮想小空間に分割し、各小空間を特定する空間識別情報を設定する。実操作物の位置を実空間識別情報で特定し、実空間識別情報を仮想空間識別情報に変換する。

本願第2発明は、前記第1発明において、

A2 ; 前記位置検出手段は前記実操作物の少なくとも2点の実空間座標を検出し、

D ; 前記2点を結ぶ前記実空間内の直線と前記ディスプレイとの交点の位置を算出し、前

10

20

30

40

50

記交点を前記ディスプレイ上に表示させる交点表示制御手段と、
 E ; 前記交点と前記ディスプレイ上に表示されている表示対象とが重なるか否かを判断し、重なっている場合は表示対象の選択を受け付ける選択受付手段と、
 をさらに備えるゲーム装置を提供する。

【0014】

例えば、ディスプレイ上に難易度選択のメニューが表示されている場合、いずれかの難易度を実操作物で指し示した状態で所定のボタンが押されると、指し示されていた難易度を選択する。また例えば、表示されている敵を指し示した状態で所定のボタンが押されると、その敵に対する所定の攻撃、例えば砲撃や手裏剣の発射を実行する。

【0015】

本願第3発明は、前記第1発明において、下記F及びGの手段をさらに備えるゲーム装置を提供する。

F ; 所定時間間隔 $T2$ ($T2 = 2 \times T1$) の間に算出された前記仮想空間位置を記憶する第1軌跡記憶手段、

G ; 前記第1軌跡記憶手段に記憶されている前記仮想空間位置に基づいて前記仮想操作物の軌跡及び速度を算出し、前記軌跡及び速度に基づいて前記仮想空間内に存在するオブジェクトと前記仮想操作物とが当たったか否かを判定し、かつ両者が当たった場合には前記オブジェクトを特定する当たり判定手段。

【0016】

軌跡記憶手段は、例えば過去160 msec以内に測定された仮想空間座標を記憶する。実操作物への操作により決定される仮想操作物の動作は、コントローラのボタンや操作桿により指示される動作と異なり、方向や速度が不特定である。そのため、過去の一定時間内での仮想操作物の位置の変化を記憶し、この変化から仮想操作物の軌跡及び速度を算出する。算出された軌跡及び速度に基づいて、仮想空間内のオブジェクトと仮想操作物とが当たったか否かを判定する。また、オブジェクトには敵、木や竹などの自然物、家や塀などの建築物など様々な種類があるので、当たり判定手段は仮想操作物が何に当たったのかも特定する。

【0017】

本願第4発明は、前記第1発明において、下記H、I及びJの手段をさらに備えるゲーム装置を提供する。

H ; 所定時間間隔 $T3$ ($T3 = 2 \times T1$) の間に算出された前記仮想空間位置を記憶する第2軌跡記憶手段、

I ; 前記仮想操作物の所定の軌跡パターンにより実行されるコマンドと前記軌跡パターンとを対応付けて記憶するコマンド記憶手段、

J ; 前記第2軌跡記憶手段に記憶されている仮想空間位置に基づいて前記仮想操作物の軌跡を算出し、前記算出した軌跡が前記軌跡パターンのいずれかに一致するか否かを判定し、いずれかの軌跡パターンに一致した場合、一致した軌跡パターンに対応するコマンドを実行するコマンド実行手段。

【0018】

仮想空間における仮想操作物の動きが所定のパターン、例えば“十字型”に該当する場合、そのパターンに対応するコマンド、例えば“仮想空間内の10m以内の敵を全て倒す”を実行する。

本願第5発明は、前記第1発明において、下記K、L及びMの手段をさらに備えるゲーム装置を提供する。

K ; 所定時間間隔 $T4$ ($T4 = 2 \times T1$) の間に検出された前記実空間位置を記憶する第3軌跡記憶手段、

L ; 前記実操作物の所定の軌跡パターンにより実行されるコマンドと前記軌跡パターンとを対応付けて記憶するコマンド記憶手段、

M ; 前記第3軌跡記憶手段に記憶されている実空間位置に基づいて前記実操作物の軌跡を算出し、前記算出した軌跡が前記軌跡パターンのいずれかに一致するか否かを判定し、い

10

20

30

40

50

ずれかの軌跡パターンに一致した場合、一致した軌跡パターンに対応するコマンドを実行するコマンド実行手段。

【0019】

実空間における実操作物の動きが所定のパターン、例えば“十字型”に該当する場合、そのパターンに対応するコマンド、例えば“仮想空間内の10m以内の敵を全て倒す”を実行する。

本願第6発明は、前記第1発明において、位置検出手段が下記的手段をさらに備えるゲーム装置を提供する。

A3；前記実操作物に取り付けられる発光手段、

A4；前記発光手段からの光を検出する少なくとも一対の光検出手段、

A5；検出した光に基づいて、前記発光手段の位置を測定し、測定結果を前記変換手段に出力する測定手段。

【0020】

少なくとも一対の光検出手段により、所定の実空間座標系におけるx、y、z軸の各座標を検出することが可能となる。光検出手段は、具体的には、CCDカメラ、光センサなどを用いて構成される。発光手段としては例えば赤外線発光素子が挙げられる。赤外線は指向性を有するので、異なる方向に発光する複数の発光素子を用いて発光手段を形成すると良い。

【0021】

本願第7発明は、実空間内のプレーヤが操作する実操作物を仮想空間内における仮想操作物に置き換えてディスプレイに表示させるコンピュータが実行するためのゲームプログラムを提供する。このプログラムは以下的手段として前記コンピュータを機能させる。

・前記実空間内における前記実操作物の位置（以下、実空間位置という）を、前記実空間内に原点を有するプレーヤ座標系における三次元座標（以下、実空間座標という）として検出する位置検出手段、

・前記仮想空間内に原点を有する仮想空間座標系であって、その原点が、ゲームの開始当初は前記プレーヤ座標系の原点と一致し、ゲーム開始後は前記プレーヤの前進及び/または回転により前記プレーヤ座標系の原点と徐々にずれていく、前記仮想空間座標系における三次元座標（以下、仮想空間座標という）に、前記プレーヤ座標系における前記実操作物の実空間座標を変換し、変換により算出した前記仮想空間座標に基づいて前記ディスプレイ上での前記仮想操作物の表示位置を決定する変換手段、

・ゲームの開始に先立ち、所定の基準の構えをプレーヤに指示する画面を表示し、所定時間待機中に検出された前記実操作物の実空間座標と前記実操作物の基準高さとに基づいて、高さを補正する補正係数を決定する補正係数決定手段、

・前記実操作物の実空間座標を前記補正係数により補正する補正手段、

・前記位置検出手段による前記実空間座標の検出と、前記補正手段による前記実空間座標の補正と、前記変換手段による前記仮想操作物の表示位置の決定とを、ゲーム開始後、所定時間間隔 T1毎に行わせることにより、前記実操作物の実空間座標の変化を前記仮想操作物の仮想空間座標の変化に置き換えて前記ディスプレイ上に表示させる動作手段。

【0022】

また、このプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体も、本発明の範囲に含まれる。ここで、コンピュータ読み取り可能な記録媒体としては、コンピュータが読み書き可能なフロッピーディスク、ハードディスク、半導体メモリ、CD-ROM、DVD、光磁気ディスク（MO）、その他のものが挙げられる。

【0023】

本願第8発明は、実空間内のプレーヤが仮想空間でゲームを行うゲームシステムであって、下記A～F的手段を備えるゲームシステムを提供する。

A：前記プレーヤが前記実空間内で操作する実操作物、

B：前記実操作物の前記仮想空間内における置換物である仮想操作物を表示する表示手段、

、

10

20

30

40

50

C：前記実空間内における前記実操作物の位置（以下、実空間位置という）を、前記実空間内に原点を有するプレイヤー座標系における三次元座標（以下、実空間座標という）として検出する位置検出手段、

D：前記仮想空間内に原点を有する仮想空間座標系であって、その原点が、ゲームの開始当初は前記プレイヤー座標系の原点と一致し、ゲーム開始後は前記プレイヤーの前進及び/または回転により前記プレイヤー座標系の原点と徐々にずれていく、前記仮想空間座標系における三次元座標（以下、仮想空間座標という）に、前記プレイヤー座標系における前記実操作物の実空間座標を変換し、変換により算出した前記仮想空間座標に基づいて前記ディスプレイ上での前記仮想操作物の表示位置を決定する変換手段、

E：ゲームの開始に先立ち、所定の基準の構えをプレイヤーに指示する画面を表示し、所定時間待機中に検出された前記実操作物の実空間座標と前記実操作物の基準高さとに基づいて、高さを補正する補正係数を決定する補正係数決定手段、

F：前記実操作物の実空間座標を前記補正係数により補正する補正手段、

G：前記位置検出手段による前記実空間座標の検出と、前記補正手段による前記実空間座標の補正と、前記変換手段による前記仮想操作物の表示位置の決定とを、ゲーム開始後、所定時間間隔 T1毎に行わせることにより、前記実操作物の実空間座標の変化を前記仮想操作物の仮想空間座標の変化に置き換えて前記ディスプレイ上に表示させる動作手段。

【0024】

このゲームシステムは、第1発明に係るゲーム装置と実操作物とディスプレイから構成される。第1発明と同様の作用効果を奏する。

本発明の別の実施形態は、前記第1発明に係るゲーム装置のプレイヤーが実空間内で操作する実操作物を提供する。この実操作物は発光手段を有している。この発光手段は、前記実空間内における前記実操作物の位置を測定し、測定結果を前記ゲーム装置に出力する位置測定手段が感知可能な光を発光する。

【0025】

この操作物は、前記第1発明に係るゲーム装置に用いられる実操作物に相当する。例えば実操作物が剣やバットなど棒状の物であれば、実操作物の中心線に沿って異なる2点に赤外線発光素子などが取り付けられている。実操作物がテニスラケットや盾など面状部分を有する場合、面状部分の異なる3点に発光素子を取り付ける。実操作物は、帽子、グローブ、ベルト、履き物、眼鏡など、プレイヤーが身につけて動くことにより操作される物であっても良い。これらの物に取り付けられる発光素子は、1つでも良い場合がある。発光素子からの光は、CCDカメラや赤外線センサなどからなる少なくとも一対の光検出手段により検出され、発光手段の実空間における三次元座標が算出される。

【0026】

本発明の別の実施形態は、前記第1発明に係るゲーム装置のプレイヤーが実空間内で操作する実操作物に取り付けられる発光手段を提供する。この発光手段は、前記実空間内における前記実操作物の位置を測定し、測定結果を前記ゲーム装置に出力する位置測定手段が感知可能な光を発光する。

この発光手段は、前記第1発明に係るゲーム装置のプレイヤーが操作する実操作物に取り付けられて用いられる。実操作物がプレイヤーにより身につけられる物、例えばグローブや帽子、ベルト、履き物などであれば、発光手段はこれらに取り付けられて用いられる。

【0027】

本発明の別の実施形態は、ゲーム装置のプレイヤーが実空間内で操作する実操作物の位置を検出する、下記A～Cの手段を備える位置検出手段を提供する。

A；前記実空間内における前記実操作物に取り付けられる発光手段、

B；前記発光手段からの光を検知する少なくとも一対の光検出手段、

C；前記検知した光に基づいて前記実空間内における前記発光手段の位置を測定し、測定結果を前記ゲーム装置に出力する測定手段。

【0028】

この位置検出手段は、例えば、ゲーム装置の筐体の左右上部に取り付けられる一対のC

10

20

30

40

50

C Dカメラと、実操作物に設けられる赤外線発光素子とを含んでいる。

【0029】

【発明の実施の形態】

< 発明の概要 >

本発明では、実空間 R 内でプレーヤが操作する実操作物の動きを、そのままゲーム空間 G 内の仮想操作物の動きとして表示する。例えば、プレーヤが剣を持って敵と戦う対戦ゲームであれば、プレーヤが振ったり突いたりする剣の動きを、ゲーム空間 G 内で敵を倒すための剣オブジェクトの動きに変換して表示する。また例えば、プレーヤがゲーム空間 G 内でテニスゲームを行う場合、プレーヤが振るラケットの面の動きを、ゲーム空間 G 内でプレーヤを表すキャラクターのラケットの動きに変換して表示する。

10

【0030】

また、本発明は、対戦ゲーム以外のゲームにも適用可能である。例えば、ゲーム空間 G 内でキャラクターをジャンプさせて障害物を避けることにより得点を得るゲームを考える。仮想操作物をキャラクターとし、プレーヤ自身の動きをキャラクターの動きに変換するために、プレーヤに帽子、履き物、眼鏡、ベルト、グローブなどを装着させ、これらの装着物を実操作物とするとよい。

【0031】

< 第 1 実施形態例 >

(1) 本実施形態例に係るゲームシステムの構成

図 1 は、本発明に係るゲームシステムの一実施形態例であるゲームシステム 1000 を示すブロック図である。このゲームシステム 1000 は、制御部 1、画像処理部 2、音声処理部 3、半導体メモリ 4、操作部 5 及び位置検出部 6 を有している。

20

【0032】

制御部 1 は、CPU 10、ROM 18 及び RAM 19 を有している。CPU 10 は、ROM 18 に記録されている OS と RAM 19 に記憶されるゲーム用データなどに基づいて、後述する複数の機能を実現する。ROM 18 は、ゲームシステム 1000 の各部に基本動作を行わせるための OS を格納している。RAM 19 は、ディスク制御部 4 から必要に応じて読み出されたゲーム用各種データを一時的に保存するなどのワークエリアとして使用される。

【0033】

画像処理部 2 は、GPU (Graphics Processing Unit) 21、フレームバッファ 22 及びモニタ 23 を有している。GPU 21 は、CPU 10 の計算結果に基づいて、ポリゴンの組合せからなる CG 画像をフレームバッファ 22 に書き込む。GPU 21 により描画処理された CG 画像は、フレームバッファ 22 に一時的に記録される。フレームバッファ 22 に記録された CG 画像は、モニタ 23 により読み出されて表示される。GPU 21 による描画処理及びフレームバッファ 22 への記録が連続的に行われることにより、動画要素を含む CG 画像、たとえばキャラクターの動きがモニタ 23 に表示される。

30

【0034】

音声処理部 3 は、SPU (Sound Processing Unit) 31 とスピーカ 32 とを備えている。SPU 31 は、半導体メモリ 4 に記録されている音楽データや各種効果音データなどの音声データに基づいて、音楽や効果音を再生する。

40

半導体メモリ 4 は、ゲームプログラムを記録している。

操作部 5 は、実操作物 51 とコントローラ 52 とを有している。実操作物 51 は、位置検出部 6 が計測可能な実空間 R 内でこの実操作物 51 をプレーヤが操作することにより、この実操作物 51 の置換物である仮想操作物をゲーム空間 G 内で動かすための入力手段である。また、実操作物 51 は、入力手段としてだけでなく、出力手段として用いても良い。例えば、実操作物 51 に振動手段を設け、ゲーム空間 G 内で仮想操作物とオブジェクトとが衝突すると、実操作物 51 の振動手段を振動させることが挙げられる。コントローラ 52 は、所定のスイッチやボタン、操作桿、フットペダルなどである。コントローラ 52 は、プレーヤがこれらを操作することにより、ゲーム空間 G 内のオブジェクトや前記仮想

50

操作物を操作するための入力手段である。

【 0 0 3 5 】

位置検出部 6 は、前記実空間 R における実操作物 5 1 の位置を検出するための手段である。例えば、位置検出部 6 は、実測定物 5 1 に取り付けられた発光手段と、前記発光手段からの光を検知する 1 対のセンサとを用いて構成される。さらに、位置検出部 6 は、検出した光に基づいて前記実空間 R における位置を特定する位置情報を決定し、制御部 1 0 に送出する測定部を含んでいる。制御部 1 0 に送出される位置情報は、例えば実空間 R の 3 次元座標や、実空間を小空間に分割した小空間の番号などで表される。

【 0 0 3 6 】

前記発光手段及びセンサに変えて、実操作物 5 1 に取り付けられた超音波発信手段と、前記超音波発信手段からの音を受信する 1 対のセンサとを用いることも可能である。

10

(2) ゲームシステムの一例

(2 - 1) ゲームシステム全体

図 2 は、前記ゲームシステム 1 0 0 0 の一具体例である対戦ゲームシステム 2 0 0 0 の外観斜視図である。この対戦ゲームシステム 2 0 0 0 は、対戦ゲームに本発明を適用した場合の一例を示している。対戦ゲームシステム 2 0 0 0 は、ゲーム装置 1 0 0 と、実操作物 5 1 の一例である剣型操作物 2 0 0 とを有している。剣型操作物 2 0 0 は R S 2 3 2 C などによりゲーム装置 1 0 0 と接続されている。また、剣型操作物 2 0 0 は、ゲーム装置 1 0 0 からの電力供給ケーブルが接続されている。

【 0 0 3 7 】

20

ゲーム装置 1 0 0 の筐体正面上部には、画像出力用のモニタ 1 0 1 が設けられている。筐体の最上部左右には、位置検出部 6 に含まれるセンサの一例である C C D カメラ 1 0 2 a , b が取り付けられている。C C D カメラ 1 0 2 a , b は、剣型操作物 2 0 0 の所定位置に取り付けられた発光手段からの光を検出する。図示されていないが、C C D カメラ 1 0 2 a , b により検出された光に基づいて、実空間 R での発光位置を特定する位置測定手段が、C C D カメラ 1 0 2 a , b には接続されている。筐体の上部後方左右からは 1 対のバー 1 0 3 が前方に向かって突出しており、このバーには保護幕 1 0 4 が取り付けられている。保護幕 1 0 4 は、ゲーム装置 1 0 0 の前のプレー空間で剣型操作物 2 0 0 をプレーヤが振り回したときに、周囲に危害を加えないための幕である。モニタ 1 0 1 の上部左右両側にはゲームの B G M や効果音を出力するためのスピーカ 1 0 5 が取り付けられている。筐体下部の中央には、モニタ 1 0 1 に表示されるメニューを選択するためのスイッチ 1 0 6 が設けられている。スイッチ 1 0 6 は、前記コントローラ 5 2 の一部に相当する。また、筐体正面の床面にはフットペダル 1 0 7 が設けられている。このフットペダルをプレーヤが足で踏むことにより、剣型操作物 2 0 0 をゲーム空間 G で表す剣オブジェクトへの操作を行う。このフットペダル 1 0 7 も、前記コントローラ 5 2 の一具体例である。筐体下部の中央には、コインを入れるためのコイン投入口 1 0 8 が設けられている。

30

【 0 0 3 8 】

(2 - 2) ゲーム装置

図 3 は、図 2 に示したゲーム装置 1 0 0 の側面図である。この図に示すように、バー 1 0 3 は、筐体上部後方の支点 1 1 0 を中心に回転可能に、支点 1 1 0 から前方水平方向に突出して設けられている。バー 1 0 3 にはガススプリング 1 0 9 が取り付けられている。バー 1 0 3 は、ガススプリング 1 0 9 の伸縮により、支点 1 1 0 を中心に水平位置から図中矢印方向へ所定角度だけ回転可能である。バー 1 0 3 を回転可能に筐体に取り付けておくことで、万一保護幕 1 0 4 に人がぶら下がった時などにも、保護幕 1 0 4 がバー 1 0 3 から外れたりバー 1 0 3 に負担がかかり過ぎることを防止できる。

40

【 0 0 3 9 】

(2 - 3) 剣型操作物

図 4 は剣型操作物 2 0 0 の詳細な構造を示す構成図である。剣型操作物 2 0 0 は、握り部 2 0 1 と刃部 2 0 2 とからなる。刃部 2 0 2 は透明な樹脂などで構成されている。刃部 2 0 2 の内部には、軸方向に沿って異なる位置にある所定の 2 点 Q 1 , Q 2 に 2 つの発光

50

手段203a, 203bが取り付けられている。発光手段203a及び203bからの光は、前記CCDカメラ102a, bによりそれぞれ検出される。発光手段203a及び203bは、特に限定されないが、例えば赤外線発光LEDを用いて構成することができる。発光LEDの発光方向には指向性があるため、複数の発光LEDを用いて発光手段を構成することが好ましい。

【0040】

握り部201の内部には、剣を振動させるための振動手段204が設けられている。振動手段は、偏心カムと偏心カムを回転させるためのモータとで構成することができる。後述するように剣オブジェクトがゲーム空間G内で敵やその他のオブジェクトに当たったと判断されると、モータが駆動されて偏心カムが回転し、剣型操作物200を振動させる。モータの駆動パルスの間隔を調整することにより、偏心カムの回転速度を制御し、振動の強弱をつけることができる。また、握り部201には、スイッチ205a及び205bが設けられている。スイッチ205a, bは、モニタ101上に出てくるメニューの選択や決定を指示するために用いられる。さらに、握り部201には、前記モータを駆動するための電流を送信するケーブル206や、剣型操作物200を本体に掛けておくための紐が取り付けられている。

10

【0041】

(3) 対戦ゲームの概要

次に、図1及び図5~18を用い、対戦ゲームシステム2000で行われる対戦ゲームの概要について説明する。図5は対戦ゲームの一場面を示す図である。図6はプレイ中のプレイヤーの状態を示す説明図である。このゲームでは、刀などの武器を持った敵が次々に現れ、プレイヤーに襲いかかる。プレイヤーは、図6に示すようにゲーム装置100と接続された剣型操作物200を用いて、“剣を振る”、“剣で突く”などの動作を行い、ゲーム空間G内の剣オブジェクトを操作する。剣オブジェクトは、前記剣型操作物200のゲーム空間Gにおける置換物である。また、画面の左上にはプレイヤーの得点や命の残量を模したろうそくなどが表示される。右下には敵の命の残量などが表示される。

20

【0042】

プレイヤーは、ゲームの開始に先立ち、難易度に応じたステージの選択や難易度に応じた武器、例えば手裏剣、槍、弓などの選択を行うことができる。プレイヤーはゲームシステムの制御によりゲーム空間G内を前進及び方向転換する。また、プレイヤーは、フットペダル107を踏むことで、ゲーム空間内を所定方向に所定の距離だけ進むことができる。プレイヤーがゲーム空間G内を移動しながら遭遇する敵を倒して敵に所定量の負傷を追わせると、選択したステージが終了し、プレイヤーは次のレベルのステージに挑戦することができる。プレイヤーの命の残量がなくなった時点でゲームは終了する。

30

【0043】

(3-1) 座標の変換

図7及び図8は、本対戦ゲームの基本となる座標変換の考え方を示す説明図である。本ゲームシステムでは、3つの空間座標系を想定する。1つ目は、CCDカメラ102a, bを基準として実空間R内の位置を三次元座標で定めるためのセンサ座標系である。2つ目は、プレイヤーを基準として実空間R内の位置を三次元座標で定めるためのプレイヤー座標系である。3つ目は、ゲーム空間G内での位置を三次元座標で定めるためのゲーム空間座標系である。

40

【0044】

(3-1-1) 実空間Rでのセンサ座標系からプレイヤー座標系への変換

図7は、センサ座標系とプレイヤー座標系との関係を示す説明図である。実空間Rとして、CCDカメラ102a, bで検出可能な範囲の直方体を想定している。本例では、実空間Rとして、ゲーム装置100を置いた床面から50cm浮いており、かつゲーム装置100の正面にありCCDカメラ102a, bに接する直方体を想定する。直方体の高さは200cm、奥行きは200cm、幅は150cmである。直方体の大きさは、CCDカメラ102a, bが検知可能であって、プレイヤーが動作しやすい大きさに設定される

50

【 0 0 4 5 】

まず、センサ座標系について説明する。センサ座標系は、CCDカメラ102aに相当する頂点S0を原点とし、CCDカメラ102b方向にx軸を、下方にy軸を、ゲーム装置正面側にz軸をとった座標系である。さらに、センサ座標系は、実空間Rを表す直方体の各辺を256分割し、0から255までの値で各座標を表す。例えば、CCDカメラ102bに相当する頂点S1の座標は、(255, 0, 0)となる。

【 0 0 4 6 】

次いで、プレーヤ座標系について説明する。この例では、プレーヤ座標系の原点を、CCDカメラ102a、bよりも手前側のフットペダルの位置にとる。たとえば、フットペダルが、ゲーム装置100正面であって、CCDカメラ102a、bよりも60cm手前の床面にあると仮定する。また、座標軸として、x'軸及びz'軸を前記センサ座標系のx軸及びz軸とそれぞれ同じ方向にとり、y'軸を上向きに取る。さらに、各座標軸の目盛りを1cm刻みでとる。このようなプレーヤ座標系を想定する場合、y'軸が実空間Rの底面と交わる交点P3のプレーヤ座標は、(0, 50, 0)となる。また、y'軸が実空間Rの上面と交わる交点P2のプレーヤ座標は(0, 250, 0)となる。

【 0 0 4 7 】

センサ座標がプレーヤ座標に変換される例として、センサ座標系の原点S0について考える。センサ座標系の原点S0(0, 0, 0)は、プレーヤ座標系では(-75, 250, -60)と表される。

(3-1-2) プレーヤ座標系からゲーム空間座標系への変換

図8は、プレーヤ座標系とゲーム空間座標系との関係を示す説明図である。ゲーム空間Gはゲームの提供者により予め所定の大きさに設定されている。たとえば幅2000m、奥行き2000m、高さ200mの直方体のゲーム空間Gを仮定する。この直方体の1つの底辺の中央に原点G0(0, 0, 0)を取り、その底辺に沿った方向にx''軸を、底面に沿う方向にx''と垂直なz''軸を、x''軸及びz''軸に垂直な上向き方向にy''軸を取る。さらに、各軸の目盛りを1m間隔に取る。プレーヤ座標系とゲーム空間座標系との関係は、y'軸とy''軸とが同方向、x'軸及びz'軸とx''軸及びz''軸とがそれぞれ反対方向とする。

【 0 0 4 8 】

ゲーム空間座標系の原点G0とプレーヤ座標系の原点P0とはゲームの開始当初は一致することとする。その後、プレーヤがフットペダル107を踏むことにより前進したり、ゲーム側でプレーヤを前進あるいは回転させることにより、ゲーム空間座標系とプレーヤ座標系との原点は徐々にずれていく。両者の原点が一致する場合、センサ座標系の原点S0を示すプレーヤ座標系の座標(-75, 250, -60)は、ゲーム空間座標系においては(75, 250, 60)となる。なお、前述した座標系の各変換は一例に過ぎず、これらの座標変換は一般的にアフィン変換として知られる方法を用いて行われる。

【 0 0 4 9 】

本対戦ゲームシステム2000では、前記剣型操作物200の2点Q1, Q2の実空間Rにおける位置をセンサ座標系で特定し、次いでその座標をプレーヤ座標系へ、さらにゲーム空間座標系へ変換する。ゲーム空間座標系での座標を透視投影変換することにより、モニタ101上での剣オブジェクトの表示位置が決定し、剣オブジェクトが表示される。この座標変換により、プレーヤはゲーム空間内のオブジェクトを操作するというよりは自身が動作することにより、実空間とゲーム空間との違和感を感じることなくゲームを行うことができる。

【 0 0 5 0 】

(3-2) CPUが行う処理

再び図1を参照してCPU10が行う処理を説明する。CPU10は、補正手段11、難易度選択手段12、3次元入力変換手段13、当たり判定手段14、音出力制御手段15、操作判定手段16及び状況判定手段17を有している。

補正手段 1 1 は、プレーヤの身長差を補正する処理を行う。例えば、補正手段 1 1 は、基準プレーヤの身長を 1 7 0 c m とし、身長がそれに満たない小さい子供がプレーヤの場合は剣オブジェクトが画面の下方にしか表示されないと行った不都合を防止する補正処理を行う。

【 0 0 5 1 】

具体的には、補正手段 1 1 は、ゲームの開始に先立ちプレーヤに基準の構えを促す。図 9 は、プレーヤに基準の構えを促すために補正手段 1 1 が表示する画面例である。補正手段 1 1 は、この構えにおける剣型操作物 2 0 0 の位置からプレーヤの体格を推測し、補正係数を決定する。例えば、補正手段 1 1 は、基準の構えをしたときの剣型操作物 2 0 0 の基準高さを予め 1 2 0 c m に決めておく。補正手段 1 1 は、プレーヤの基準の構えから検出される剣型操作物 2 0 0 の高さが基準高さの半分の 6 0 c m であれば補正係数として “ 2 ” を決定する。以後、補正手段 1 1 は、検出される剣型操作物 2 0 0 の高さに補正係数 2 を乗じ、身体の小さい子供であっても基準プレーヤと同様の表示効果が得られるようにする。実際には、プレーヤの体格によって剣型操作物 2 0 0 の動きの特性が異なることを利用し、補正係数を求めることも可能である。剣型操作物 2 0 0 の動きとは、具体的にはその位置と向きとの組み合わせの過去における変化で表される。例えば、剣型操作物 2 0 0 の移動範囲の分布から補正係数を算出する方法が挙げられる。

10

【 0 0 5 2 】

難易度選択手段 1 2 は、補正手段 1 1 による補正係数決定後、または決定前に、ゲームの難易度の選択を受け付ける。難易度に応じた武器の選択を、難易度とともに、または難易度選択後に受け付けてもよい。難易度選択手段 1 2 は、ゲーム装置 1 0 0 に取り付けられたスイッチ 1 0 6 や、剣型操作物 2 0 0 のスイッチ 2 0 5 を用いた選択を受け付ける。これに加え、難易度選択手段 1 2 は、プレーヤが選択したメニューを剣型操作物 2 0 0 により指し示すと、発光手段 2 0 3 a、b を結んだ直線の延長線とモニタ 1 0 1 との交点にマーカを表示する。さらに、難易度選択手段 1 2 は、マーカとメニューとが一致した状態でスイッチ 2 0 5 が押されることにより、そのメニューの選択を受け付ける。図 1 0 は、難易度選択手段 1 2 が表示する難易度選択画面の一例である。剣型操作物 2 0 0 の向きを示すマーカが、「初級モード」上に表示されている。

20

【 0 0 5 3 】

3次元入力変換手段 1 3 は、剣型操作物 2 0 0 の発光手段 2 0 3 a、b のセンサ座標を、プレーヤ座標に、そしてゲーム空間座標に変換する座標変換処理を行う。求められたゲーム空間座標に基づいて、剣オブジェクトのモニタ上の表示位置が算出され、表示が行われる。3次元入力変換手段 1 3 は、座標変換処理を所定時間間隔、例えば 1 6 m s e c 毎に行う。これにより、プレーヤが操作する剣型操作物 2 0 0 の動きが、モニタ 1 0 1 に表示されている剣オブジェクトの動きとして表示される。そのため、プレーヤにとっては、剣オブジェクトを操作しているという感覚よりも、自分自身が動作しているという感覚でゲームを行うことができる。

30

【 0 0 5 4 】

たとえば、プレーヤが剣型操作物 2 0 0 を図 1 1 (a) に示すように振った場合、同図 (b) に示すように画面上の剣オブジェクトの動きも同様に表示される。また同図 (b) では、剣オブジェクトの軌跡も表示されている。また、図 1 2 (a)、(b) に示すように、現れた敵がプレーヤに攻撃をした場合、プレーヤは剣型操作物 2 0 0 を用いて敵の刀を止めるような動作をすれば、剣オブジェクトの動きは同様に表示される。

40

【 0 0 5 5 】

当たり判定手段 1 4 は、ゲーム空間 G 内で、剣オブジェクトが敵やゲーム空間内の他のアイテム、たとえば竹や石に当たったか否かを判定する。本ゲームシステムでは、プレーヤにより操作される剣オブジェクトの動きがシステム側が予測できない任意な動きであるので、当たり判定手段 1 4 は、前記判定を行うために、過去の所定時間 t 内における剣オブジェクトの軌跡を記憶しておく。

【 0 0 5 6 】

50

図13は、剣オブジェクトの2点 q_1 、 q_2 のゲーム空間座標を、時系列に記憶している軌跡テーブルの概念説明図である。この2点 q_1 、 q_2 は、剣型操作物200の2点 Q_1 、 Q_2 に対応する点である。この軌跡テーブルは、三次元入力変換手段12が16ms毎に剣型操作物200の2点 Q_1 、 Q_2 の位置を検出する場合に、過去256ms以内における剣オブジェクトの2点 q_1 、 q_2 のゲーム空間座標を時系列に記憶する。このテーブルはRAM19に保持される。

【0057】

当たり判定手段14は、剣オブジェクトの2点 q_1 、 q_2 のゲーム空間座標に基づいて、剣オブジェクトの刃部分を表す直線を求める。例えば点 q_1 を刃部分の根元と見なし、刃部分の切っ先を表す点 q_3 を求め、点 q_1 と q_3 とを結ぶ直線により刃部分を表すことができる。切っ先 q_3 は、前記点 q_1 と q_2 とを結ぶ直線上の点であって、点 q_1 から点 q_2 方向に一定の距離 d だけ離れた点として求めることができる。当たり判定手段14は、軌跡テーブルを用いて前記刃部分の直線の軌跡を表す面を算出する。当たり判定手段14は、算出された面内に敵の刀や敵の身体、竹などのオブジェクトがあるか否かを判断し、剣オブジェクトが何に当たったかの当たり判定を行う。

10

【0058】

また、当たり判定手段14は、16ms毎の q_1 、 q_2 の移動量から剣オブジェクトの速度を判定する。当たり判定手段14は、剣オブジェクトの速度に応じて深く当たったか浅く当たったかの当たり度の判定を行う。さらに、当たり判定手段14は、剣オブジェクトのどの位置が他のオブジェクトと当たったかによっても当たり度の判定を行う。言い換えれば、前記刃部分の軌跡を表す面のどの位置が他のオブジェクトと当たったかによっても、当たり度の判定が行われる。例えば、当たり判定手段14は、「服だけが切れた」、「身を切った」、「骨まで切れた」、「空振り」などの当たり度を判定する。

20

【0059】

なお、剣型操作物の動きが早い場合、記憶されている剣オブジェクトの座標と他のオブジェクトとが重複しない場合も考えられる。例えば、時刻 T_1 では剣オブジェクトは敵の左側にあり、次の時刻 T_2 では敵の右側にある場合である。このような場合であっても、当たり判定手段14は、剣オブジェクトの刃部分の軌跡から「当たり」と判定する。

【0060】

音出力制御手段15は、当たり判定の結果に応じ、半導体メモリ4からRAM19に読み出されている効果音データを、スピーカ32に出力させる。効果音としては、例えば、剣と竹とが当たる音、剣により敵の服が破ける音、剣が空振りする音が挙げられる。効果音が前記当たり判定の結果で変わるため、ゲームの臨場感が増大する。

30

【0061】

操作判定手段16は、剣オブジェクトの軌跡に基づいて、規定コマンドが入力されたか否かを判断する。規定コマンドは、剣オブジェクトの軌跡の所定パターンにより入力され、敵への攻撃を実行する。規定コマンドと軌跡の所定パターンとは、RAM19に記憶されている(図示せず)。例えば、操作判定手段16は、前記軌跡テーブルに基づいてプレイヤーが必殺技である“十文字”パターンを入力したか否かを判断し、このパターンが入力されていれば、“十文字”パターンに対応して記憶されている攻撃を実行する。これにより、プレイヤーはますます自分自身の動作によりゲームを行っているという実感を持つことができる。

40

【0062】

また、操作判定手段16は、フットペダル107が踏まれたかどうかを判断する。踏まれた場合には、踏まれた回数だけゲーム空間Gにおけるプレイヤー座標系の原点 P_0 の位置を前進させる。1回に突き進む距離は、例えば1mと予め決めておく。操作判定手段16は、プレイヤーの前進に応じ、剣オブジェクトのゲーム空間座標も移動させる。図14は、フットペダル107が踏まれた場合の表示の変化を示す画面例である。図14(a)は、敵は遠くで構えているため、剣オブジェクトを振ったとしても届かない場合を示している。図14(b)は、図14(c)に示すようにプレイヤーがフットペダルを踏み、敵に近づ

50

いて攻撃したことを示す画面例である。図示するように、遠くにいた敵がズームアップして表示されている。プレイヤーは、踏み込み動作とともに攻撃するという身体全体を使っての自分自身の動作によりゲームを行い、一段と臨場感を感じることができる。

【0063】

これらの処理に加えさらに、操作判定手段16は、プレイヤーが所定の武器、例えば手裏剣を使用したか否かの判断を行う。例えば、剣型操作物200が画面上の敵を指した状態で武器の使用を指示するスイッチ205a、bが押された場合、刺された敵に対する攻撃が実行される。操作判定手段16は、剣型操作物200の2点Q1、Q2の延長線が画面上の敵と交差する場合、プレイヤーがその敵をターゲットにしていることを示すポインタを表示することが好ましい。

10

【0064】

状況判定手段17は、前記当たり判定の結果や操作判定の結果に従い、敵の負傷度やプレイヤーの命の残りを算出する。例えば、当たり判定の結果、敵の服しか破けなかった場合には敵の負傷度は“0”である。敵にかすり傷に負わせた場合や敵を1人倒した場合、敵の負傷度がそれぞれの場合に応じて定められた所定の度合いだけ増加する。当たり度合いと敵の負傷度の増加度数とは、RAM19に記憶されている(図示せず)。

【0065】

また、状況判定手段17は、前記操作判定の結果、規定コマンドの入力や武器の使用があったと判断された場合、規定コマンドや使用した武器に応じた度数だけ敵の負傷度を増加させる。規定コマンド及び武器と敵の負傷度の増加度数とは、RAM19に記憶されている(図示せず)。

20

一方で、状況判定手段17は、ゲーム空間Gにおける敵の位置とプレイヤーの位置及びプレイヤーの動作に応じ、プレイヤーの命を更新する。プレイヤーの位置は、プレイヤー座標系の原点と見なす。プレイヤーが敵の攻撃を防げなかった場合には、敵の攻撃一回につき所定の割合だけプレイヤーの命を減少させる。図15は、状況判定手段17により敵の攻撃を受けたプレイヤーの命の残り量が更新されることを示す画面例である。

【0066】

さらに、状況判定手段17は、当たり度合いに応じて剣型操作物200に内蔵されているモータを駆動パルスにより駆動し、剣型操作物200を振動させる処理を行う。プレイヤーはこの振動により、画面上の視覚だけでなく肉体的にも当たったことを実感する上、当たり度によって振動の強弱が異なるため、現実味のあるゲームとなる。

30

【0067】

(3-3) 処理の流れ

図16~19は、本対戦ゲームシステム2000における全体的な処理手順の流れを示すフローチャートである。以下、これらの図に沿って本ゲームシステムの処理の流れを具体的に説明する。

(3-3-1) メイン処理

図16は、本ゲームシステムのメイン処理の流れを示すフローチャートである。プレイヤーがゲーム装置100のコイン投入口108にコインを投入することにより、本処理が開始される。

40

【0068】

ステップS1; 補正手段11は、前述の補正処理を行い、プレイヤーの体格を補正するための補正係数を算出する。この処理については後述する(後述する図17参照)。

ステップS2; 難易度選択手段12は、難易度選択処理を行い、初級者、中級者、上級者などのレベルごとに準備されたステージの選択を受け付ける。この処理については後述する(後述する図18参照)。なお、難易度選択処理は、前記補正処理に先立って行っても良い。

【0069】

ステップS3; 補正処理及び難易度選択処理の後、データロードが行われる。すなわち、半導体メモリ4からRAM19に、ゲームプログラムやゲームの進行に必要なデータが

50

読み込まれる。ゲームの開始準備が整うと、前記図 1 1 に示したようなゲーム画面が表示され、ゲームが開始される。

ステップ S 4 ; ゲーム開始後、所定時間間隔でステップ S 5 ~ S 1 8 の処理が行われる。本例では、この時間間隔を 1 6 m s e c とする。

【 0 0 7 0 】

ステップ S 5 ; 三次元入力変換手段 1 3 は、1 6 m s e c ごとに、剣型操作物 2 0 0 の実空間 R におけるセンサ座標を位置検出部 6 から取得する。

ステップ S 6 ; 次いで、三次元入力変換手段 1 3 は、座標変換処理を行い、取得したセンサ座標をプレーヤ座標へ、さらにゲーム空間座標へ変換する。この処理については後述する。算出されたゲーム空間座標は、当たり判定手段 1 4 により R A M 1 9 の軌跡テーブルに書き込まれる。

10

【 0 0 7 1 】

ステップ S 7 ; 三次元入力変換手段 1 3 により算出されたゲーム空間座標は透視投影変換され、剣オブジェクトのモニタ 1 0 1 上の表示位置が算出される。これにより、剣オブジェクトがモニタ 1 0 1 上に表示される。すなわち、ゲームの進行中は 1 6 m s e c 毎に剣オブジェクトが表示されることになる。

ステップ S 8、S 9、S 1 0 ; 当たり判定手段 1 4 は、過去 2 5 6 m s e c 以内における剣の軌跡を軌跡テーブルから求め、剣オブジェクトが敵や敵以外のオブジェクトと当たっているか否かを判断する (S 8)。当たっていれば、当たったことによる敵の負傷度の算出が状況判定手段 1 7 により行われる (S 9)。ただし、当たったオブジェクトが敵でなければ敵の負傷度は変化しない。また、当たったオブジェクトや当たり度に応じ、剣型操作物 2 0 0 が振動される (S 1 0)。状況判定手段 1 7 は、当たり度の強弱に応じ、剣型操作物 2 0 0 に内蔵されているモータの駆動パルスの出力間隔を変化させ、剣型操作物 2 0 0 の振動の強弱を調整する。例えば、敵を倒した時には強い振動を、かすった時は弱い振動を剣型操作物 2 0 0 に与えることにより、ゲームのリアリティを高めることができる。

20

【 0 0 7 2 】

ステップ S 1 1 ; 音出力制御手段 1 5 は、当たり判定の結果に応じて効果音を出力する。

ステップ S 1 2、S 1 3 ; 操作判定手段 1 6 は、規定コマンドの入力があったか否かを判断する。この判断は軌跡テーブルに基づいてゲーム空間 G 内での剣オブジェクトの軌跡を求め、軌跡が所定のパターンに該当するか否かにより判断する。この判断に際しては、所定のパターンからのある程度の誤差を許容する。規定コマンドの入力に該当する場合は、状況判定手段 1 7 は敵負傷度を規定コマンドに応じた分だけ上昇させ、表示を更新する (S 1 3)。規定コマンドの入力がない場合には何も行わない。

30

【 0 0 7 3 】

ステップ S 1 4、S 1 5、S 1 6 ; 操作判定手段 1 6 は、剣型操作物 2 0 0 がモニタ 1 0 1 上の敵をターゲットにしているか否かを判断し、ターゲットにしている場合はポイントを表示する (S 1 4)。ポイントとしては、たとえば、ねらわれている敵を囲む円が挙げられる。このポイントが表示された状態で武器が使用された場合 (S 1 5)、状況判定手段 1 7 は敵の負傷度を武器に応じた度数だけ増加させ、表示を更新する (S 1 6)。

40

【 0 0 7 4 】

ステップ S 1 7 ; 状況判定手段 1 7 は、プレーヤの剣が敵の攻撃を防御したかどうかによりプレーヤの命の残量を演算し、表示を更新する。例えば、前記当たり判定手段において敵の刀とプレーヤの刀とが当たったと判断された場合には、敵の攻撃を防御したと判断できる。逆に、攻撃してきた敵と剣オブジェクトとが当たっていない場合、プレーヤはダメージを受けたと判断できる。

【 0 0 7 5 】

ステップ S 1 8 ; 選択された難易度に対応するステージが全て終了したか否かが判断され、終了したと判断されるとステップ S 1 9 に移行する。終了していないと判断されると

50

、再びステップS 4に戻り、16 msec毎に処理S 4～S 18を繰り返す。

ステップS 19、S 20、S 21、S 22；選択したステージをクリアできたかどうか判断され、クリアできていない場合にはゲームの終了が表示されてゲームが終了する（S 20）。クリアできている場合にはプレイヤーのプレー結果が表示される（S 21）。さらに、プレイヤーに対し続行するか否かの確認画面が表示される（S 22）。“続行”が選択されると、再び前記ステップS 2に戻り、前述の処理S 2が行われる。“終了”が選択されると、ゲームが終了する。

【0076】

（3-3-2）補正処理

図17は、前記メイン処理のステップS 1で行う補正処理の流れを示すフローチャートである。補正手段11は、プレイヤーに対し、基準の構えを指示する画面を表示する（前記図9参照）（S 101）。その後、補正手段11は一定時間待機し、剣型操作物200の2点Q1、Q2のセンサ座標を検出する（S 102）。その後、読み取ったセンサ座標からプレイヤーの身長を推測し、補正係数を決定する。

【0077】

（3-3-3）難易度選択処理

図18は、前記ステップS 2で行う難易度選択処理の流れを示すフローチャートである。このフローでは、剣型操作物200によりメニューを選択する場合の流れについて説明する。

ステップS 201、S 202、S 203；難易度選択手段12は、剣型操作物200の所定の2点Q1、Q2のセンサ座標を読み込む（S 201）。次いで、難易度選択手段12は、実空間における剣型操作物200の延長線とモニタ101との交点を算出する（S 202）。さらに、難易度選択手段12は、算出した交点を表示する画面座標を算出する（S 203）。

【0078】

ステップS 204、S 205、S 206；難易度選択手段12は、求めた画面座標の位置にマーカを表示する（S 204）。このマーカとメニューの選択肢とが重なった状態で剣型操作物200のいずれかのスイッチ205が押されると（S 205）、難易度選択手段12は難易度を決定する（S 206）。

なお、前述したように、難易度や武器の選択は、ゲーム装置本体のスイッチや剣型操作物200のスイッチから受け付けても良い。

【0079】

（3-3-4）座標変換処理

図19は、前記メイン処理のステップS 6で行う座標変換処理の流れを示すフローチャートである。

ステップS 601；三次元入力変換手段13は、剣型操作物の2点Q1、Q2の実空間Rにおけるセンサ座標を、前記ステップS 1で求めた補正係数により補正する。これにより、プレイヤーに体格差があっても、全てのプレイヤーの動作は標準プレイヤーの動作と同様になる。

【0080】

ステップS 602；次いで、三次元入力変換手段13は、補正したセンサ座標の値をプレイヤー座標系の座標値であるプレイヤー座標に変換し（S 602）、さらにプレイヤー座標をゲーム空間座標系の座標値に変換する（S 603）。その後、剣型操作物200のゲーム空間座標値を透視投影変換し、モニタ101上への表示位置を算出する（S 604）。

【0081】

<その他の実施形態例>

（A）実空間での位置からゲーム空間での位置への変換の他の例

ゲームの種類や仮想操作物の種類によっては、実空間Rでの位置及びゲーム空間Gでの位置を、三次元座標ではなく他の方法で特定してもよい。例えば、実空間R及びゲーム空間Gを、それぞれ所定の大きさの複数の実セル $r_1, r_2 \dots$ 及び仮想セル g_1, g_2

10

20

30

40

50

・・・に分割し、各セルを識別するセル番号と各セルの位置とを記憶するセル記憶部をさらに設ける。

【0082】

この場合、三次元入力変換手段13は、位置検出部6からの三次元座標を実セル番号に変換し、さらに実セル番号を仮想セル番号に変換し、仮想セル番号に基づいて表示位置を決定する。

(B) プレーヤ座標系の原点の取り方の他の例

プレーヤ座標系の原点及び座標軸の目盛りをプレーヤ毎に設定することも可能である。プレーヤ毎にプレーヤ座標系の設定を行えば、プレーヤの体格差をプレーヤ座標系の設定により吸収することができる。例えば、補正手段11は、基準となる体格のプレーヤについて10のプレーヤ座標系を記憶しておく。そして、基準ポーズに基づいて算出したプレーヤの体格から基準よりも体格の大きいプレーヤであると判断すると、プレーヤ座標系の原点の位置を基準位置よりも下げると共に座標軸の目盛りの間隔を広げる。プレーヤの体格が基準よりも小さいプレーヤであれば、逆の処理を行う。

【0083】

(C) 当たり判定の他の例

前記当たり判定手段による当たったか否かの判断を高速化するために、以下の方法を用いることもできる。図20(a)は、ゲーム空間Gにおける剣オブジェクトの刃部分の、時刻T1における位置及びT1から16 msec後の時刻T2における位置を、直線で示している。同図(b)は、剣オブジェクトの刃部分をN個の点の集合に置き換えた場合を示している。同図(c)は、図(b)における時刻T1及びT2の間の剣オブジェクトの刃部分の軌跡を、1組N個の点の集合で補完した場合を示している。

【0084】

当たり判定手段14は、時刻T1とT2との間における当たり判定を行うために同図(a)に示す刃部分の位置の変化から同図(c)に示すように刃部分の軌跡を複数の点で補完する。次いで、当たり判定手段14は、全ての点について、当たり判定を行う対象のオブジェクトと点との距離を算出する。この距離が所定値以内であれば、前記オブジェクトと当たったと判断する。

【0085】

(D) 規定コマンドの入力判定の他の例

前記操作判定手段16は、規定コマンドが入力されたか否かの判断を、次のようにして行うこともできる。図21は、適当な数の小空間(以下、セルという)に分割された実空間Rの概念説明図である。前述(A)と同様に、実空間Rを複数の実セル r_1, r_2, \dots に分割し、各セルを識別するためのセル番号を各実セルに付与しておく。操作判定手段16は、所定時間T3内に剣型操作物200の前記2点 Q_1, Q_2 がセルを通過した順番に、セル番号を記憶しておく。さらに、操作判定手段16は、記憶しているセル番号から実セルの通過パターンと規定パターンとを比較し、規定コマンドが入力されたか否かを判断する。

【0086】

(E) 実操作物

実操作物には、振動手段を2カ所以上設けても良い。例えば剣型操作物の場合、剣の両端に振動手段を設け、剣オブジェクトが他のオブジェクトに当たった場所に応じていずれかの振動手段または両方の振動手段を異なる強度で振動させ、よりリアルな感触を実現することが可能である。

【0087】

また、振動手段以外の出力手段を実操作物に取り付けても良い。例えば、音出力手段、光出力手段などを、ゲームの性質に応じて実操作物に取り付けることも考えられる。

(F) プログラム及び記録媒体

前記ゲーム方法をコンピュータに実行させるゲームプログラム及びこのプログラムを記

10

20

30

40

50

録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体も、本発明の範囲に含まれる。ここで、コンピュータ読み取り可能な記録媒体としては、コンピュータが読み書き可能なフロッピーディスク、ハードディスク、半導体メモリ、CD-ROM、DVD、光磁気ディスク(MO)、その他のものが挙げられる。

【0088】

【発明の効果】

本発明を用いれば、実空間でプレーヤが操作する実操作物の動きを、ゲーム空間内の仮想操作物の動きとしてディスプレイ上に表現することができる。仮想操作物を操作するプレーヤにとっては、操作するという感覚よりも動作するという感覚でゲームを行うことができるので、よりリアルなゲームを楽しむことができる。

10

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施形態例に係るゲームシステム1000の構成を示すブロック図。

【図2】前記図1のゲームシステムの一部である対戦ゲームシステムの外観斜視図。

【図3】図2の対戦ゲームシステムにおけるゲーム装置の側面図。

【図4】図2の対戦ゲームシステムにおける剣型操作物。

【図5】図2の対戦ゲームシステムにおける一場面を示す画面例。

【図6】図2の対戦ゲームシステムにおけるプレイ状況を示す説明図。

【図7】センサ座標系とプレーヤ座標系との関係を示す説明図。

【図8】プレーヤ座標系とゲーム空間座標系との関係を示す説明図。

【図9】プレーヤに基準の構えを促す画面例。

20

【図10】難易度を剣型操作物で選択する場合の難易度選択画面例。

【図11】剣型操作物の動きと剣オブジェクトの動きとの関連を示す説明図(1)。

【図12】剣型操作物の動きと剣オブジェクトの動きとの関連を示す説明図(2)。

【図13】剣オブジェクトの軌跡を示す軌跡テーブル。

【図14】フットペダルを踏んだ場合の表示の変化を示す説明図。

【図15】敵の攻撃によりプレーヤの命の残量が減った場合の表示の変化を示す説明図。

【図16】図2の対戦ゲームシステムにおける全体的な処理の流れを示すフローチャート。

【図17】図2の対戦ゲームシステムにおける補正処理の流れを示すフローチャート。

【図18】図2の対戦ゲームシステムにおける難易度選択処理の流れを示すフローチャート。

30

【図19】図2の対戦ゲームシステムにおける座標変換処理の流れを示すフローチャート。

【図20】当たり判定の他の例を説明する説明図。

【図21】規定コマンドの入力判定の他の例を説明する説明図。

【符号の説明】

1000；ゲームシステム

2000；対戦ゲームシステム

100；ゲーム装置

200；剣型操作物

40

102；CCDカメラ

203；発光手段

1；制御部

2；画像処理部

3；音声処理部

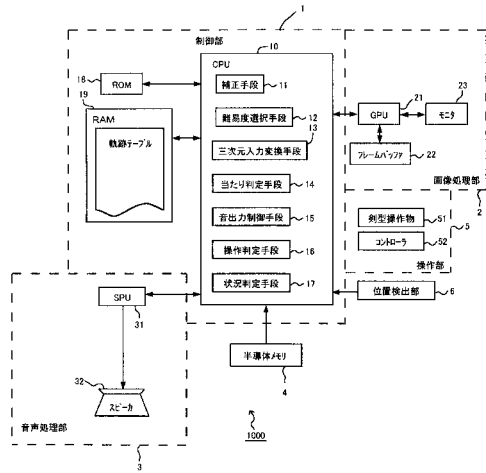
4；ディスク制御部

5；操作部

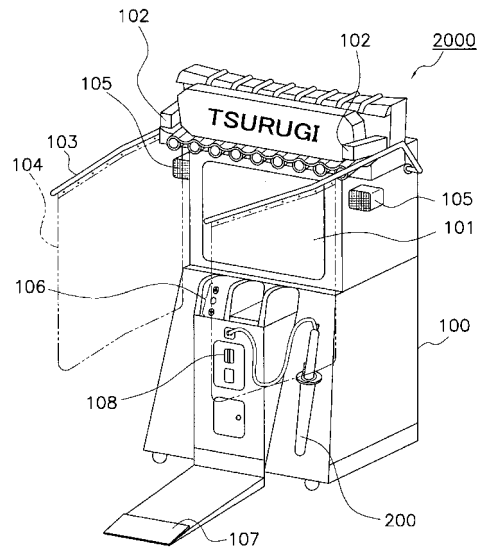
6；位置検出部

51；実操作物

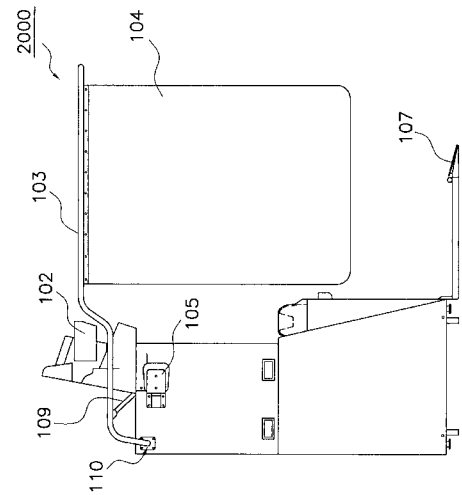
【 図 1 】



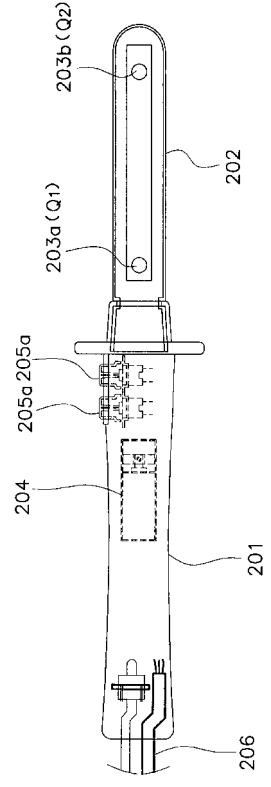
【 図 2 】



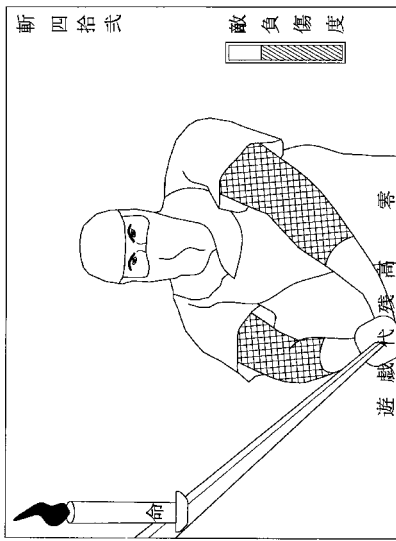
【 図 3 】



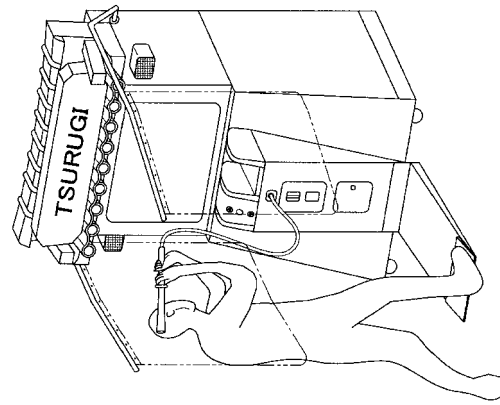
【 図 4 】



【 図 5 】

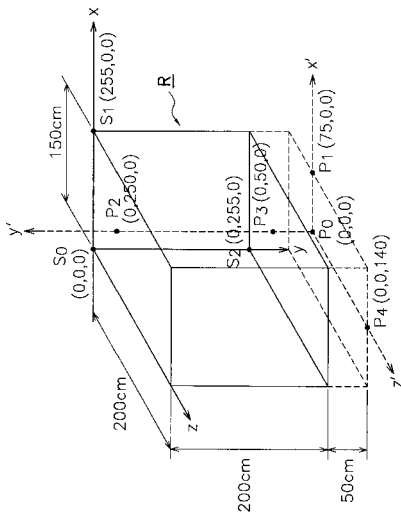


【 図 6 】



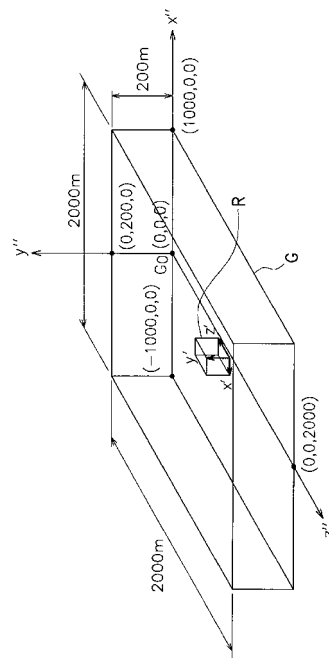
【 図 7 】

空間座標とプレーヤ空間座標との関係

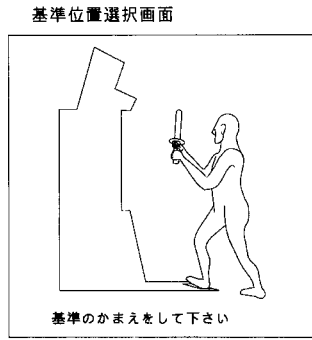


【 図 8 】

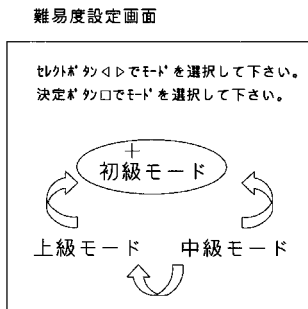
ゲーム空間座標とプレーヤ空間座標との関係



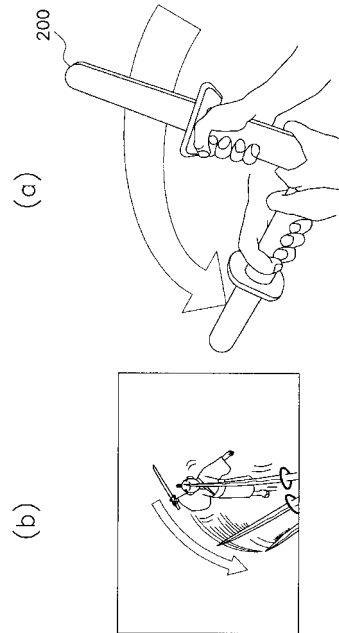
【 図 9 】



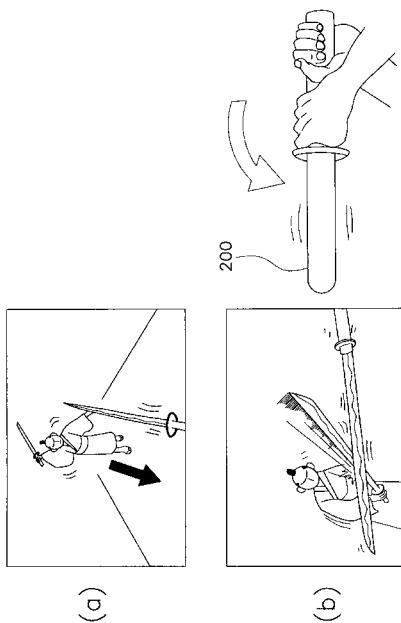
【 図 10 】



【 図 11 】



【 図 12 】

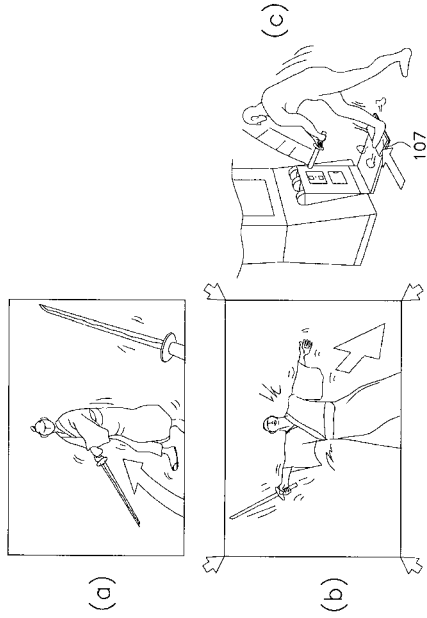


【 図 13 】

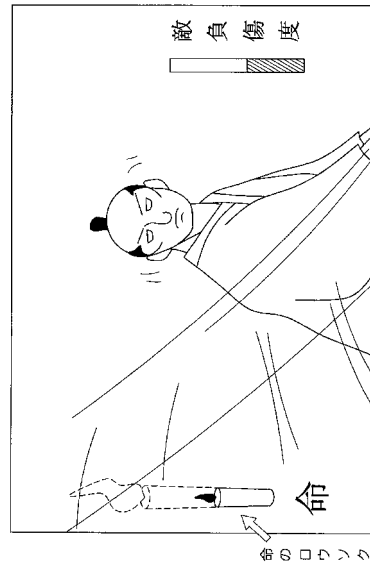
過去Δt内における剣オブジェクトの軌跡

	Q1	Q2
t1	(a1, b1, c1)	(p1, q1, r1)
t2	(a2, b2, c2)	(p2, q2, r2)
t3	(a3, b3, c3)	(p3, q3, r3)
t4	(a4, b4, c4)	(p4, q4, r4)
t5	(a5, b5, c5)	(p5, q5, r5)
t6	(a6, b6, c6)	(p6, q6, r6)
t7	(a7, b7, c7)	(p7, q7, r7)
t8	(a8, b8, c8)	(p8, q8, r8)
t9	(a9, b9, c9)	(p9, q9, r9)
t10	(a10, b10, c10)	(p10, q10, r10)
t11	(a11, b11, c11)	(p11, q11, r11)
t12	(a12, b12, c12)	(p12, q12, r12)
t13	(a13, b13, c13)	(p13, q13, r13)
t14	(a14, b14, c14)	(p14, q14, r14)
t15	(a15, b15, c15)	(p15, q15, r15)
t16	(a16, b16, c16)	(p16, q16, r16)

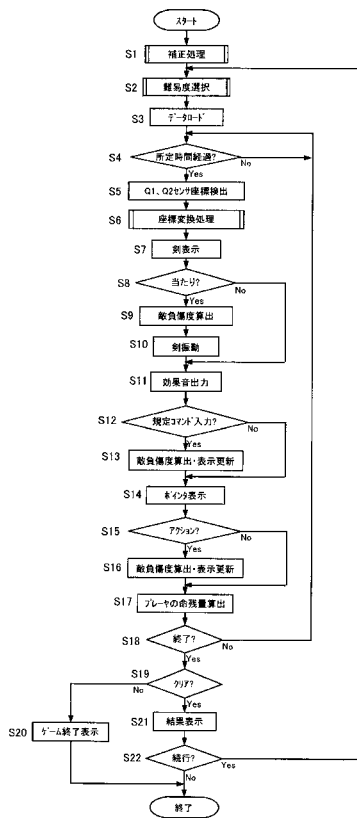
【 図 1 4 】



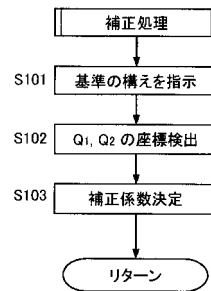
【 図 1 5 】



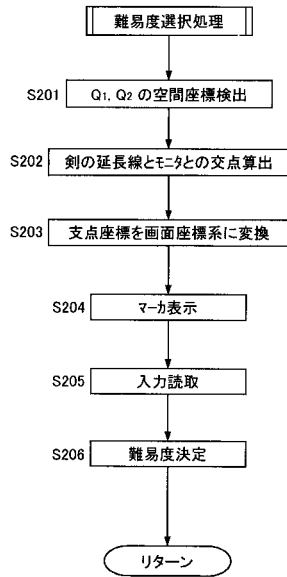
【 図 1 6 】



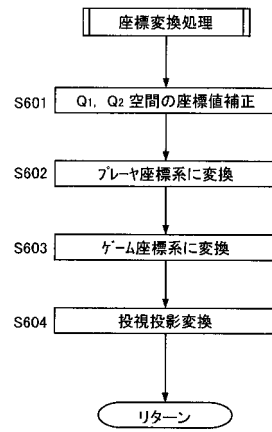
【 図 1 7 】



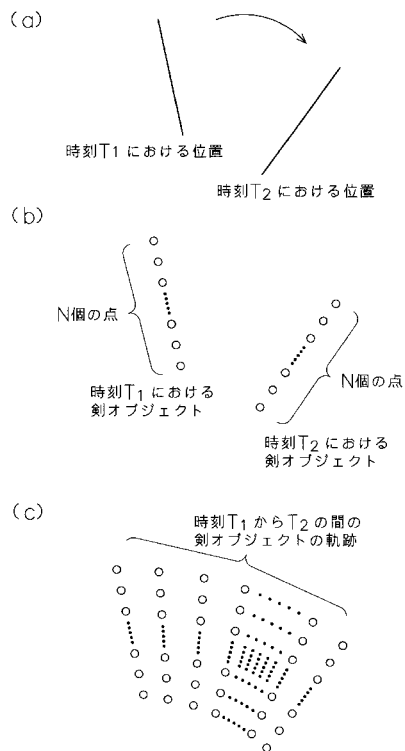
【 図 18 】



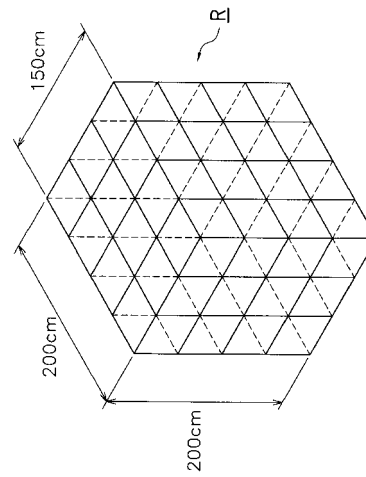
【 図 19 】



【 図 20 】



【 図 21 】



フロントページの続き

(72)発明者 小谷 秀生
東京都港区虎ノ門四丁目3番1号 コナミ株式会社内

合議体

審判長 江塚 政弘

審判官 青木 和夫

審判官 森内 正明

(56)参考文献 特開2000-20193号公報
特開平7-185131号公報
特開平11-305935号公報
特開平3-186287号公報
特開平2-33617号公報
特開平11-197357号公報
特開平8-196745号公報
特開2001-70639号公報
特開2000-308756号公報
特開2000-300839号公報