

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4172108号
(P4172108)

(45) 発行日 平成20年10月29日(2008.10.29)

(24) 登録日 平成20年8月22日(2008.8.22)

(51) Int.Cl.

A63F 13/00 (2006.01)
G06T 15/70 (2006.01)

F 1

A 63 F 13/00 S
A 63 F 13/00 C
A 63 F 13/00 F
G 06 T 15/70 A

請求項の数 3 (全 18 頁)

(21) 出願番号

特願平11-225373

(22) 出願日

平成11年8月9日(1999.8.9)

(65) 公開番号

特開2001-46743 (P2001-46743A)

(43) 公開日

平成13年2月20日(2001.2.20)

審査請求日

平成18年8月9日(2006.8.9)

(73) 特許権者 000132471

株式会社セガ

東京都大田区羽田1丁目2番12号

(74) 代理人 100087479

弁理士 北野 好人

(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 大島 真治

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 橋本 圭介

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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ゲーム装置及びその制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

プレイヤによるキャラクタへの操作を入力するための入力手段と、ゲーム画像を生成する画像生成手段と、ゲーム画像を表示する画像表示手段と、制御手段とを有するゲーム装置の制御方法において、

前記入力手段は、

前記キャラクタの移動方向を指示するための第1の方向指示手段と、

前記キャラクタの視線方向を指示するための第2の方向指示手段と、

前記キャラクタが構えている銃からの弾の発射を指示するための操作手段とを有し、

前記制御手段が、

前記第1の方向指示手段及び前記第2の方向指示手段による指示に基づいて、前記キャラクタを移動させ、前記キャラクタの視線を変化させる、前記キャラクタを制御するステップと、

前記操作手段による指示に基づいて、前記キャラクタが構えている銃から、前記銃の照準の中心に弾を発射させる、前記弾を制御するステップとを実行し、

前記制御手段が、

前記キャラクタを制御するステップとして、

対象物が前記照準の所定の枠内にいるか否か判断するステップと、

対象物が前記照準の所定の枠外にあるときには、前記第2の方向指示手段の単位操作量に対して第1の量だけ前記照準を移動するステップと、

10

20

前記対象物が前記照準の所定の枠内にあるときには、前記第2の方向指示手段の単位操作量に対して前記第1の量より小さい第2の量だけ前記照準を移動するステップとを実行し、

前記制御手段が、

前記弾を制御するステップとして、

対象物が前記照準の所定の枠内にいるか否か判断するステップと、

前記対象物が前記照準の所定の枠内にあるときには、前記対象物の位置、移動方向及び／又は移動速度に基づいて前記弾の発射角度を補正するステップと、

補正された発射角度で前記弾を発射するステップとを実行する

ことを特徴とするゲーム装置の制御方法。

10

【請求項2】

プレイヤによるキャラクタへの操作を入力するための入力手段と、ゲーム画像を生成する画像生成手段と、ゲーム画像を表示する画像表示手段と、制御手段とを有するゲーム装置に、射撃ゲームを実行させるためのプログラムであって、

前記入力手段は、

前記キャラクタの移動方向を指示するための第1の方向指示手段と、

前記キャラクタの視線方向を指示するための第2の方向指示手段と、

前記キャラクタが構えている銃からの弾の発射を指示するための操作手段とを有し、

前記制御手段に、

前記第1の方向指示手段及び前記第2の方向指示手段による指示に基づいて、前記キャラクタを移動させ、前記キャラクタの視線を変化させる、前記キャラクタを制御するステップと、

前記操作手段による指示に基づいて、前記キャラクタが構えている銃から、前記銃の照準の中心に弾を発射させる、前記弾を制御するステップとを実行させ、

前記制御手段に、

前記キャラクタを制御するステップとして、

対象物が前記照準の所定の枠内にいるか否か判断するステップと、

対象物が前記照準の所定の枠外にあるときには、前記第2の方向指示手段の単位操作量に対して第1の量だけ前記照準を移動するステップと、

前記対象物が前記照準の所定の枠内にあるときには、前記第2の方向指示手段の単位操作量に対して前記第1の量より小さい第2の量だけ前記照準を移動するステップとを実行させ、

前記制御手段に、

前記弾を制御するステップとして、

対象物が前記照準の所定の枠内にいるか否か判断するステップと、

前記対象物が前記照準の所定の枠内にあるときには、前記対象物の位置、移動方向及び／又は移動速度に基づいて前記弾の発射角度を補正するステップと、

補正された発射角度で前記弾を発射するステップと

を実行させる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。

30

【請求項3】

プレイヤによるキャラクタへの操作を入力するための入力手段と、ゲーム画像を生成する画像生成手段と、ゲーム画像を表示する画像表示手段と、制御手段とを有するゲーム装置において、

前記入力手段は、

前記キャラクタの移動方向を指示するための第1の方向指示手段と、

前記キャラクタの視線方向を指示するための第2の方向指示手段と、

前記キャラクタが構えている銃からの弾の発射を指示するための操作手段とを有し、

前記制御手段は、

前記第1の方向指示手段及び前記第2の方向指示手段による指示に基づいて、前記キャラクタを移動させ、前記キャラクタの視線を変化させる、前記キャラクタを制御するステ

40

50

ップと、

前記操作手段による指示に基づいて、前記キャラクタが構えている銃から、前記銃の照準の中心に弾を発射させる、前記弾を制御するステップとを実行し、

前記制御手段は、

前記キャラクタを制御するステップとして、

対象物が前記照準の所定の枠内にいるか否か判断するステップと、

対象物が前記照準の所定の枠外にあるときには、前記第2の方向指示手段の単位操作量に対して第1の量だけ前記照準を移動するステップと、

前記対象物が前記照準の所定の枠内にあるときには、前記第2の方向指示手段の単位操作量に対して前記第1の量より小さい第2の量だけ前記照準を移動するステップとを実行し、10

前記制御手段は、

前記弾を制御するステップとして、

対象物が前記照準の所定の枠内にいるか否か判断するステップと、

前記対象物が前記照準の所定の枠内にあるときには、前記対象物の位置、移動方向及び/又は移動速度に基づいて前記弾の発射角度を補正するステップと、

補正された発射角度で前記弾を発射するステップと

を実行することを特徴とするゲーム装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

20

【発明の属する技術分野】

本発明は、プレイヤが照準を移動操作して対象物に対して弾を発射する射撃ゲームを実行するゲーム装置及びその制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年のコンピュータグラフィック技術の発達に伴い、アミューズメント施設におけるゲーム装置や、家庭用のビデオゲーム装置においても、三次元の立体的な画像表示を用いた、いわゆる3Dゲームが徐々に一般的になってきている。

【0003】

射撃ゲームは、最もポピュラーなゲームのひとつとして根強い人気がある。この射撃ゲームにおいても三次元の立体的な画像表示を用いた3Dの射撃ゲームが現れてきている。30

【0004】

3Dの射撃ゲームにおいては、ジョイスティック等を操作してキャラクタの向きを操作し、キャラクタの正面に設定された照準を対象物に合わせて弾を発射する。キャラクタを操作する際には、キャラクタの移動を操作すると共にキャラクタの向きをも同時に操作する。これにより照準を任意の向きに自在に操作して高度な射撃ゲームを楽しむことができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

3Dの射撃ゲームは、プレイヤによる操作の自由度が高く、それだけ高度な操作が可能であり、熟練したプレイヤにとっては非常に魅力があるものである。しかしながら、操作の自由度がありすぎるために、初心者にとっては操作が非常に難しく、自分の思うように弾を発射することができない。40

【0006】

このため、熟練者と初心者の技量の差が大きくなりすぎて、ほとんど勝負にならず、熟練者にとっても初心者にとっても興味を削がれる結果となっていた。

【0007】

本発明の目的は、初心者のプレイヤの技量不足を補って、熟練のプレイヤともほぼ対等にゲームを楽しむことができる射撃ゲームを実行するゲーム装置及びその制御方法を提供することにある。

50

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的は、プレイヤによるキャラクタへの操作を入力するための入力手段と、ゲーム画像を生成する画像生成手段と、ゲーム画像を表示する画像表示手段と、制御手段とを有するゲーム装置において、前記入力手段は、前記キャラクタの移動方向を指示するための第1の方向指示手段と、前記キャラクタの視線方向を指示するための第2の方向指示手段と、前記キャラクタが構えている銃からの弾の発射を指示するための操作手段とを有し、前記制御手段は、前記第1の方向指示手段及び前記第2の方向指示手段による指示に基づいて、前記キャラクタを移動させ、前記キャラクタの視線を変化させる、前記キャラクタを制御するステップと、前記操作手段による指示に基づいて、前記キャラクタが構えている銃から、前記銃の照準の中心に弾を発射させる、前記弾を制御するステップとを実行し、前記制御手段は、前記キャラクタを制御するステップとして、対象物が前記照準の所定の枠内にいるか否か判断するステップと、対象物が前記照準の所定の枠外にあるときには、前記第2の方向指示手段の単位操作量に対して第1の量だけ前記照準を移動するステップと、前記対象物が前記照準の所定の枠内にあるときには、前記第2の方向指示手段の単位操作量に対して前記第1の量より小さい第2の量だけ前記照準を移動するステップとを実行し、前記制御手段は、前記弾を制御するステップとして、対象物が前記照準の所定の枠内にいるか否か判断するステップと、前記対象物が前記照準の所定の枠内にあるときには、前記対象物の位置、移動方向及び／又は移動速度に基づいて前記弾の発射角度を補正するステップと、補正された発射角度で前記弾を発射するステップとを実行することを特徴とするゲーム装置によって達成される。

10

20

【0012】

【発明の実施の形態】

本発明の一実施形態によるゲーム装置を図1乃至図15を用いて説明する。

【0013】

(ゲーム装置の構成)

本実施形態のゲーム装置の構成を図1及び図2を用いて説明する。図1は本実施形態のゲーム装置のブロック図であり、図2は本実施形態によるゲーム装置の操作パネルを示す図である。

【0014】

30

本実施形態のゲーム装置には、図1に示すように、ゲーム装置を制御するゲーム処理ボード10と、プレイヤによる操作を入力するための入力装置11と、プレイヤに対して各種通知を行う出力装置12と、ゲーム画像を写し出すビデオモニタ13と、ゲーム音声を出力するスピーカ14とが設けられている。

【0015】

入力装置11には、キャラクタの移動方向を指示するためのジョイスティック11aと、キャラクタの視線方向を指示するための トラックボール11bと、キャラクタのジャンプを指示するためのジャンプボタン11cとが設けられている。ジョイスティック11aには2つの操作ボタン11d、11eが設けられている。

【0016】

40

入力装置11は、図2に示すように、ゲーム装置の操作パネル11f上にプレイヤの操作し易さを考慮して配置されている。操作パネル11fの左側にはジョイスティック11aが設けられている。ジョイスティック11aの頂部には操作ボタン11dが設けられ、頭部の側面には操作ボタン11eが設けられている。射撃ゲームにおいては、例えば、頂部の操作ボタン11dは、武器の切り替えボタンであり、頭部側面の操作ボタン11eは武器の弾発射ボタンである。操作パネル11fの右側には トラックボール11bが設けられ、右側の中央よりにはジャンプボタン11cが設けられている。

【0017】

出力装置12には、図1に示すように、ゲームに関する表示を行う表示器12aや各種ランプ12bが設けられている。

50

【0018】

ゲーム処理ボード10には、図1に示すように、カウンタ100と、全体を制御するCPU101と、補助演算処理装置であるコ・プロセッサ108とが設けられ、更に、プログラム等が格納されたROM102と、バッファメモリとしてのRAM103とが設けられている。また、音を発生するためのサウンド装置104と、音声を増幅するAMP105とが設けられ、AMP105にはスピーカ14が接続されている。また、入出力インターフェース106が設けられ、入力装置11と出力装置12とが接続されている。

【0019】

ゲーム処理ボード10には、更に、地形データが格納された地形データROM109と、形状データ、すわなち、キャラクタ等の三次元データが格納された形状データROM111と、テクスチャデータが格納されたテクスチャデータROM113とが設けられている。
10

【0020】

ゲーム処理ボード10には、更に、ジオメタライザ110と、描画装置112とが設けられている。ジオメタライザ110は、ポリゴンの形状データを変換マトリックスにより透視変換を行い、三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。

【0021】

描画装置112は、変換された視野座標系の形状データにテクスチャを貼り付けてテクスチャマップRAM114に出力すると共に、フレームバッファ115にも出力する。スクロールデータ演算装置107、文字等のスクロール画面のデータを計算する。
20

【0022】

画像合成装置116は、スクロールデータ演算装置107からの文字情報を含むスクロール画面のデータと、フレームバッファ115からのポリゴン画面のデータとを合成する。合成されたフレーム画像データは、D/Aコンバータ117によりアナログ信号に変換され、ビデオモニタ13に出力されてゲーム画面として表示される。

【0023】

(射撃ゲームの概要)

本実施形態の射撃ゲームの概要について、図3乃至図5を用いて説明する。射撃ゲームの画面は、図3に示すように、メインキャラクタから見た風景が表示される。画面にはキャラクタが構えている銃20の一部が表示され、風景内には銃20の照準を示す枠22が表示されている。
30

【0024】

キャラクタは、ジョイスティック11aと、トラックボール11bにより操作される。図4に示すように、ジョイスティック11aによりキャラクタの移動方向が指示される。ジョイスティック11aを奥に倒すとキャラクタが前進し、ジョイスティック11aを手前に倒すとキャラクタが後退し、ジョイスティック11aを左に倒すとキャラクタが左に走り、ジョイスティック11aを右に倒すとキャラクタが右に走る。

【0025】

トラックボール11bによりキャラクタの向きが指示される。図5に示すように、トラックボール11bを奥に回すと、キャラクタが上を向き、狙いが上になり、カメラが上を向く。 トラックボール11bを手前に回すと、キャラクタが下を向き、狙いが下になり、カメラが下を向く。 トラックボール11bを左に回すと、キャラクタが左を向いて左に旋回し、狙いが左になり、カメラが左を向く。 トラックボール11bを右に回すと、キャラクタが右を向いて右に旋回し、狙いが右になり、カメラが右を向く。
40

【0026】

プレイヤはジョイスティック11aと トラックボール11bを操作して、キャラクタを移動させながら、キャラクタの向きを操作して、自在な方向にキャラクタを向ける。キャラクタの向いている方向が銃20の向いている方向であり、その前方に照準の枠22が表示される。

【0027】

10

20

30

40

50

操作ボタン 11e を押下して弾を発射すると、弾は照準の枠 22 の中心に向かって飛んでいく。敵キャラクタ等の対象物が止まっているれば、対象物を照準の枠 22 内に捕らえ、そこで射撃すれば対象物に当てることができる。

【0028】

敵キャラクタ等の対象物が移動している場合には、対象物の移動方向や、速度、距離等を考慮して、弾が到達したときに対象物がいると予測される地点に照準を合わせて弾を発射する必要がある。このような対象物の位置を正確に予測して射撃することがプレイヤのスキルとなっている。また、敵が弾を発射したときにはキャラクタを移動させて相手プレイヤの予測に反する動きをさせることも重要なスキルである。プレイヤ同士でこのようなスキルを競って射撃ゲームを楽しむ。

10

【0029】

(初心者用モード)

上述した射撃ゲームは、ジョイスティック 11a とトラックボール 11b とを駆使してキャラクタの移動や向きを自在に操作し、時にはジャンプボタン 11c を使用してキャラクタを飛び上がらせることが可能で、プレイヤによる操作の自由度が高く、それだけ高度な操作が可能である。しかしながら、操作の自由度がありすぎるために、初心者にとっては操作が非常に難しく、自分の思うようにキャラクタを操作することができない。

【0030】

このため、本実施形態では初心者の技量不足を補い、より簡単に対象物に弾を当てられるようにするために初心者用モード、すなわち、初心者用オートエイミングモードを設けている。

20

【0031】

本実施形態の初心者用モードでは、より簡単に操作できるように次のことを行っている。

【0032】

第 1 に、照準の枠を大きくしている。図 6 に示すように、本来の照準の枠 22 よりも全体的に大きくして敵キャラクタの全体が含まれるように縦長の枠 24 としている。

【0033】

第 2 に、弾を発射したときに照準の枠 24 内にある敵キャラクタ 26 がいる場合には、当たりやすくなるように発射角度を補正する。この補正制御について、図 7 のフローチャートと図 8 の表示画面例を用いて説明する。

30

【0034】

まず、プレイヤがジョイスティック 11a の操作ボタン 11e を押下して引き金を引いたとする（ステップ S10）。次に、図 8 に示す視界内に敵キャラクタがいるか否か判断する（ステップ S11）。敵キャラクタが視界内にいない場合には、通常通りに照準の枠 24 の中心に向かって弾を発射する（ステップ S16）。

【0035】

視界内に複数の敵キャラクタがいる場合には、照準の枠 24 の中心に一番近い敵キャラクタを射撃の対象物とする（ステップ S12）。視界内に一人の敵キャラクタしかいなければ、その敵キャラクタが対象物となる。図 8 の表示画面例では敵キャラクタ 26 が対象物となる。

40

【0036】

次に、対象物が照準の枠 24 内にいるか否かを判断する（ステップ S13）。対象物が照準の枠 24 内にいなければ、通常通りに照準の枠 24 の中心に向かって弾を発射する（ステップ S16）。

【0037】

対象物が照準の枠 24 内にいる場合には、対象物の位置、移動速度、移動方向と、自分の位置、弾の速度から「弾が到達した時の対象物の予想位置」に当たるように角度の補正值を計算する（ステップ S14）。続いて、計算した方向に角度補正した弾を発射する（ステップ S15）。

【0038】

50

この角度補正は、プレイヤが引き金を引いた時点での状態がそのまま変化しないとすれば敵キャラクタに当たるような補正である。熟練のプレイヤであれば、プレイヤ自身がそのことを予測した上で弾を発射することになるが、それをゲーム装置が自動的に補正しようとするものである。なお、プレイヤが引き金を引いた後に、移動していた敵キャラクタが移動を停止したり、移動方向を変更したりする等により状態が変化すれば、弾は敵キャラクタに当たらず、敵キャラクタは弾から逃れることができる。

【0039】

次に、角度補正の計算の具体例について説明する。敵キャラクタの位置のXYZ座標を($p_x 0, p_y 0, p_z 0$)とし、敵キャラクタのXYZ速度を(v_x, v_y, v_z)とし、自分の位置のXYZ座標を($p_x 1, p_y 1, p_z 1$)とし、使用中の武器の弾の速度の大きさを v とし、弾と敵キャラクタとの交点のXYZ座標を(p_x, p_y, p_z)とし、交差時間を t とする。敵キャラクタは位置($p_x 0, p_y 0, p_z 0$)から直線的に(s_x, s_y, s_z)方向に移動するものとする。10

【0040】

交点と敵キャラクタの進行方向の直線との式は、

$(p_x - p_x 0) / v_x = (p_y - p_y 0) / v_y = (p_z - p_z 0) / v_z = t$ により表される。したがって、次式

$$p_x = p_x 0 + (v_x \times t)$$

$$p_y = p_y 0 + (v_y \times t)$$

$$p_z = p_z 0 + (v_z \times t)$$

が成立する。20

【0041】

また、交点と自分の位置、弾の速度の式は

$$((p_x - p_x 1)^2 + (p_y - p_y 1)^2 + (p_z - p_z 1)^2) = v^2 \times t^2$$

で表される。

【0042】

これらの式を t により展開すると、 t についての2次方程式となり、この2次方程式の解は、

$$t = (-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}) / 2a$$

ただし、 $a = v_x^2 + v_y^2 + v_z^2$

$$b = 2(p_x 0 \times v_x + p_y 0 \times v_y + p_z 0 \times v_z - p_x 1 \times v_x - p_y 1 \times v_y - p_z 1 \times v_z)$$

$$c = p_x 0^2 + p_y 0^2 + p_z 0^2 - 2(p_x 0 \times p_x 1 + p_y 0 \times p_y 1 + p_z 0 \times p_z 1)$$

となる。30

【0043】

このようにして求められた交差時間 t より交点の座標(p_x, p_y, p_z)を計算する。交点の座標(p_x, p_y, p_z)と自分の位置($p_x 1, p_y 1, p_z 1$)から弾の発射角度を計算する。

【0044】

なお、敵キャラクタが早く動いているときや近距離の敵を射撃する場合には、上述した計算による補正角度が自分が向いている角度と大きく異なり不自然になることがある。そのまま計算により補正した角度で弾を発射すると、自分に対して真横や後に弾を発射することになる場合がある。それでは不自然であるので、自分の前方にしか弾が発射されないように発射角度に制限を設けている。40

【0045】

第3に、照準の枠24内に対象物である敵のキャラクタ26が入ると、トラックボール11bの感度を鈍くする。これにより、照準の枠24内に一旦敵が捕らえると、トラックボール11bの不用意な操作によって、照準の枠24から敵のキャラクタ26が容易に外れにくくなる。照準の枠24内に対象物が入っていない場合の感度と比べて、5%~90%程度感度を鈍くすることが望ましい。

【0046】

50

このトラックボールの感度補正について、図9のフローチャートを用いて説明する。まず、視界内に敵キャラクタがいるか否か判断する（ステップS20）。敵キャラクタが視界内にいない場合には、通常通りにトラックボール11bの移動量（回転数）による照準（キャラクタの向き）の移動量は通常のまま変化しない（ステップS24）。

【0047】

視界内に複数の敵キャラクタがいる場合には、照準の枠24の中心に一番近い敵キャラクタを射撃の対象物とする（ステップS21）。視界内に一人の敵キャラクタしかいなければ、その敵キャラクタが対象物となる。図8の表示画面例では敵キャラクタ26が対象物となる。

【0048】

次に、対象物が照準の枠24内にいるか否かを判断する（ステップS22）。対象物が照準の枠24内にいなければ、通常通りにトラックボール11bの移動量（回転数）による照準（キャラクタの向き）の移動量は通常のまま変化しない（ステップS24）。

【0049】

対象物が照準の枠24内にいる場合には、トラックボール11bの移動量（回転数）による照準（キャラクタの向き）の移動量を通常よりも小さくする（ステップS23）。

【0050】

このように敵キャラクタが照準の枠24内にいる場合にはトラックボール11bの感度を鈍くして、トラックボール11bを不用意に操作しても照準の枠24から簡単に外れないようにしている。

【0051】

なお、トラックボール11bの操作量の検出方法としては、トラックボール11bの回転数を検出してもよいし、トラックボール11bの回転速度を検出してもよい。

【0052】

第4に、トラックボール11bによる上下の視角移動に制限を加えている。キャラクタの視角を上方に移動すると空を見ることになり、下方に移動すると地面を見ることになる。初心者にとって、左右の視角移動には違和感が少ないが、上下の視角移動には違和感が強い。しかも、空に向かって射撃したり、地面に向かって射撃したりする必要性も少ない。そこで、上下の視角移動に制限を加えている。具体的には、水平面に対して ± 22.5 度の範囲までは操作できるが、それ以上には視覚移動しないようにする。なお、通常の熟練者モードでは、水平面に対する範囲は ± 45 度の範囲から ± 67.5 度の範囲で視覚移動するようにしている。

【0053】

第5に、キャラクタの移動中には上下の視角を地面方向に強制的に設定する。前述したように初心者にとって上下の視角移動に違和感があるが、移動時に上下の視角をそのままにすることは更に違和感がある。上を見たままや下を見たまま移動することは直感的にも分かりにくい。そこで、キャラクタをジョイスティック11aを操作して移動するときには、上下の視角を自動的にリセットして移動する地面の傾きに合った方向にする。すなわち、水平な地面では水平方向となるが、坂道では坂の角度に合わせた方向となる。これにより、移動時は常に移動する地面に沿った方向を向くことになり、その後の視角操作も容易に行うことができる。

【0054】

（板ポリゴンによる煙の画像表示）

次に、板ポリゴンによる煙の画像表示方法について、図10乃至図13を用いて説明する。

【0055】

リアルタイムで描画する3Dゲームにおいて、煙、水、炎、火花等のエフェクトを表現するために、板状ポリゴンにテクスチャを貼り付けた板ポリゴンを複数個使用した表現方法が多く使用されている。これは、ハードウェアの性能を考えるとひとつのエフェクト当たりのポリゴン数が少なくて済み、データ量も描画にかかる時間も少なくて済むのでハード

10

20

30

40

50

ウェアのパワーを節約することができるためである。

【0056】

しかしながら、ロケットの煙のようにどの方向から見ても長く繋がったエフェクトを表現する場合、少数の板ポリゴンでは方向によっては煙が繋がったように見えない。このため、ハードウェアのパワーを多く使用して大量の板ポリゴン又は多くのポリゴンを使用したポリゴンモデルを用いて煙を描画するか、ハードウェアのパワーを節約して少数の板ポリゴンによりとぎれとぎれの煙を描画するしかない。

【0057】

本実施形態では、少数の板ポリゴンを使用してどの方向から見ても繋がった煙を表現する方法を提供する。これにより、ハードウェアのパワーを節約しつつ、どの方向から見てもきれいに繋がった煙が表現できる。10

【0058】

図10に煙のオブジェクトを示す板ポリゴンを示す。板ポリゴン30は、図10(a)に示すように、例えば、外形が正方形形状をしており、煙のテクスチャ32が貼り付けられている。板ポリゴン30は、図10(b)に示すように、グローバル座標の指示された座標に指示された方向で配置される。

【0059】

従来の煙の画像表示方法について、図11を用いて説明する。従来の煙の画像表示方法は3つのステップからなる。第1ステップでは、煙がでる直前に弾の軌跡上であって、煙が画像表示される位置Pを設定する(図11(a))。次の第2ステップでは、煙がでる設定位置Pに板ポリゴン30の中心をセットする(図11(b))。次の第3ステップでは、プレイヤが見るカメラの方向に向くように板ポリゴン30に回転をかける(図11(c))。20

【0060】

このような従来の方法により表現された煙は、図11(d)に示すようになる。高速なロケット弾40の煙を表現する場合には、板ポリゴン30の設置間隔が広くなり、図13(a)に示すように、切れ切れとなり煙として不自然となる。

【0061】

本実施形態による板ポリゴンによる煙の画像表示方法について、図12を用いて説明する。本実施形態による煙の画像表示方法は5つのステップからなる。第1ステップでは、煙がでる直前に弾の軌跡上であって、煙が画像表示される位置Pを設定する(図12(a))。次の第2ステップでは、煙がでる設定位置Pに板ポリゴン30の中心をセットする(図12(b))。30

【0062】

次の第3ステップでは、板ポリゴン30を回転して、弾の進む軌跡の方向と板ポリゴン30のZ軸の方向を合わせる(図12(c))

次の第4ステップでは、板ポリゴン30のZ軸の方向に、弾の速度に比例したスケールをかけて、板状の端面34a、34bにより終端されている角柱状の表示用仮想枠34を設定する(図12(d))。

【0063】

次の第5ステップでは、板ポリゴン30を回転して、角柱状の表示用仮想枠34内で板ポリゴン30がカメラの方向、すなわち、視点の方向を向くようにする(図12(e))。これにより、板ポリゴンが表示方向に対して最大になるように伸縮される。40

【0064】

本実施形態の画像表示方法により表現された煙は、図12(f)に示すようになる。高速なロケット弾40の煙を表現する場合には、板ポリゴン30の設置間隔が広くなってしまっても、図13(b)に示すように、どの方向から見ても切れ切れとはならず繋がった煙として表示される。

【0065】

このように本実施形態によれば、板ポリゴンを用いてリアルタイムで計算してポリゴンを50

移動方向に沿って配置し、表示方向から見て最大になるように伸縮しているので、どの方向から表示しても自然に繋がった煙等の移動軌跡を表示することができる。

【0066】

(ゲームの継続終了方法)

次に、ゲームの継続終了方法について、図14及び図15を用いて説明する。

【0067】

従来のゲームの継続終了方法では、ゲームオーバーとなった後にコンティニュー等と表示する継続可能画面を一定時間表示し、その間にコインの投入があったときにはゲーム継続処理となり、その間にコインの投入がないときにはゲームオーバー処理となる。プレイヤは継続可能画面が表示されている間にゲーム継続とするか否かを決定する。

10

【0068】

近年、対戦ゲームが盛んになってきており、その中には数人が参加する対戦ゲームも表れてきている。このような対戦ゲームがゲームオーバーとなった後に、全員のプレイヤに継続の意志があるにもかかわらず、コインの準備ができていない等の理由により、一人のプレイヤだけがコイン投入に間に合わず、その後のゲームに参加できることがあった。

【0069】

反対に、プレイヤの準備が整っている場合には、プレイヤは、継続可能画面の表示ができるだけ短くして一刻も早くゲームを再開したいという要望もあった。

【0070】

本実施形態によるゲーム継続終了方法は、プレイヤのボタン操作により継続可能画面の表示時間を短くも長くもすることができるようにしたものである。本実施形態のゲーム継続終了方法を図14のフローチャートと図15の表示画面例を用いて説明する。

20

【0071】

ゲームオーバーとなると、図15(a)に示すゲームオーバー画面の表示(ステップS30)を経て、図15(b)に示すように、継続可能画面が表示され、継続タイマ(図示せず)に初期値、例えば、10秒間がセットされる(ステップS31)。継続可能画面は、例えば、「Continue...」という表示と共に、その下に継続可能画面の表示時間である継続タイマの残数が秒数で表示される。図15(b)は継続可能時間が10秒間であることを示している。

【0072】

30

次に、操作ボタンが押されたか否かが判断される(ステップS32)。操作ボタンが押されていない場合には、1秒間経過したか否かが判断され(ステップS33)、1秒間経過している場合には継続タイマから1秒間が減じられる(ステップS34)。1秒間経過していない場合にはステップS32に戻る。

【0073】

次に、継続タイマがタイムアップしたか否かが判断される(ステップS35)。継続タイマがタイムアップしている場合には、直ちにゲームオーバー処理がなされる(ステップS36)。継続タイマがタイムアップしていない場合には、プレイヤからのコイン投入などによる継続指示があったか否かが判断される(ステップS37)。継続指示がなされていればゲーム継続処理がなされる(ステップS38)。

40

【0074】

ステップS32で操作ボタンが押されていると判断された場合には、操作ボタンが連打されたか否かを判断する(ステップS39)。操作ボタンが連打された場合には、継続タイマから3秒が減じられ(ステップS40)、図15(c)に示すような継続可能表示画面となり、ステップS35に処理が移る。

【0075】

操作ボタンが連打されていない場合には、操作ボタンが一定時間押し続けられているか否かを判断する(ステップS41)。操作ボタンが一定時間押し続けられていない場合には、ステップS32に戻る。

【0076】

50

操作ボタンが一定時間押し続けられている場合には、継続タイマに所定秒数、例えば、10秒を加え（ステップS42）、図15（d）に示す継続可能画面となる。

【0077】

続いて、1秒間経過したか否かが判断され（ステップS43）、1秒間経過している場合には継続タイマから1秒間が減じられる（ステップS44）。1秒間経過していない場合にはステップS42に戻る。

【0078】

次に、継続タイマがタイムアップしたか否かが判断される（ステップS45）。継続タイマがタイムアップしている場合には、直ちにゲームオーバー処理がなされる（ステップS46）。継続タイマがタイムアップしていない場合には、プレイヤからのコイン投入などによる継続指示があったか否かが判断される（ステップS47）。継続指示がなされていればゲーム継続処理がなされる（ステップS48）。

10

【0079】

ステップS42で継続タイマに10秒を加えた後にステップS32に戻ってもよい。しかしながら、本実施形態においてステップS42の後にステップS32に戻らずにステップS43以降の処理を行うようにしたのは、ステップS32に戻ると、プレイヤの操作により継続可能画面の表示の延長を無制限に認めることになり、結果的に特定のプレイヤがゲーム機を不当に占有することにもなり望ましくないからである。したがって、本実施形態では10秒間延期できるのは1回だけとして制限を設けている。

20

【0080】

なお、上記実施形態では操作ボタンの連打により継続可能表示の時間を短くし、操作ボタンの押下し続けることにより継続可能表示の時間を長くしたが、他の操作様式でもよい。要は操作ボタンを異なる操作様式で操作することにより継続表示時間を長くしたり短くしたりすればよい。

【0081】

このように本実施形態によれば、プレイヤの操作によりゲームオーバー後の継続可能表示の時間を短くも長くも自在にコントロールができるので、ゲームオーバーのまま急いでゲームを終了させたい場合でも、ゲームを継続したいが対戦相手の準備を待ちたい場合でも、柔軟に対応することができる。

30

【0082】

本発明は上記実施形態に限らず種々の変形が可能である。例えば、上記実施形態ではゲームセンタ等に設置されるゲーム機に本発明を適用したが、家庭用ゲーム機に適用してもよい。また、上記実施形態によるゲームを実現するプログラムはROMにより提供されたが、その他の情報記憶媒体により提供されてもよい。情報記憶媒体としては外部から供給されるメモリカード等のようなものの他に、ゲーム装置内部のメモリやHDD等の情報記憶媒体でもよい。また、書換可能な情報記憶媒体だけではなく、CD-ROMのような書換不可能な情報記憶媒体でもよい。また、他の情報媒体でもよい。ここでいう情報媒体とは、何等かの物理的手段により情報が記録されているものであって、ゲーム装置等の情報処理装置に所定の機能、例えば、ゲームプログラムの実行を行わせることができるものである。

40

【0083】

情報媒体には、例えば、CD-R、ゲームカートリッジ、フロッピーディスク、磁気テープ、光磁気ディスク、CD-ROM、DVD-ROM、DVD-RAM、ROMカートリッジ、バッテリバックアップ付きのRAMメモリカートリッジ、フラッシュメモリカートリッジ、不揮発性RAMカートリッジ等を含む。また、電話回線等の有線通信媒体、マイクロ波回線等の無線通信媒体等の通信媒体を含む。インターネットもここでいう通信媒体に含まれる。

【0084】

また、上記実施形態はゲーム装置に本発明を適用したが、パーソナルコンピュータのような他の電子装置におけるゲーム等の制御にも適用することができる。

50

【0085】

【発明の効果】

以上の通り、本発明によれば、初心者を考慮してゲーム制御に様々な工夫を行ったので、初心者のプレイヤの技量不足を補って、熟練のプレイヤともほぼ対等にゲームを楽しむことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態によるゲーム装置のプロック図である。

【図2】本発明の一実施形態によるゲーム装置の操作パネルを示す図である。

【図3】本発明の一実施形態による射撃ゲームの熟練者用の画面を示す図である。

【図4】本発明の一実施形態による射撃ゲームにおけるジョイスティックの操作方法の説明図である。 10

【図5】本発明の一実施形態による射撃ゲームにおけるトラックボールの操作方法の説明図である。

【図6】本発明の一実施形態による射撃ゲームの初心者用の画面を示す図である。

【図7】射撃ゲームにおける弾の発射角度の補正方法を示すフローチャートである。

【図8】射撃ゲームにおける弾の発射角度の補正方法の説明図である。

【図9】射撃ゲームにおけるトラックボールの感度補正方法を示すフローチャートである。 20

【図10】煙のオブジェクトである板ポリゴンを示す図である。

【図11】従来の板ポリゴンによる煙の画像表示方法の説明図である。

【図12】本発明の一実施形態による板ポリゴンによる煙の画像表示方法の説明図である。 20

【図13】ロケット弾の煙の画像表示例を示す図である。

【図14】本発明の一実施形態によるゲームの継続終了方法を示すフローチャートである。 20

【図15】本発明の一実施形態によるゲームの継続終了方法における表示画面を示す図である。

【符号の説明】

10 ... ゲーム処理ボード

100 ... カウンタ

30

101 ... C P U

102 ... R O M

103 ... R A M

104 ... サウンド装置

105 ... A M P

106 ... 入出力インタフェース

107 ... スクロールデータ演算装置

108 ... コ・プロセッサ

109 ... 地形データR O M

110 ... ジオメタライザ

40

111 ... 形状データR O M

112 ... 描画装置

113 ... テクスチャデータR O M

114 ... テクスチャマップR A M

115 ... フレームバッファ

116 ... 画像合成装置

117 ... D / A コンバータ

11 ... 入力装置

11a ... ジョイスティック

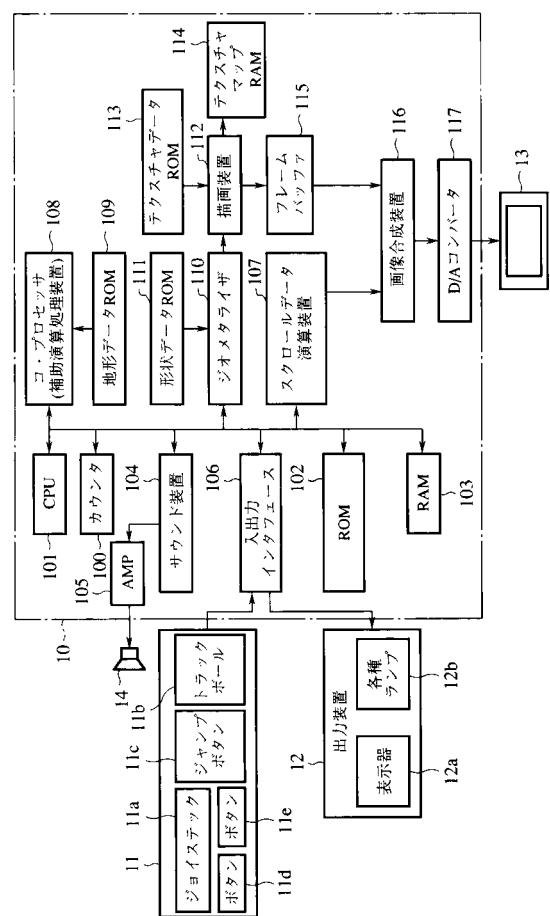
11b ... トラックボール

50

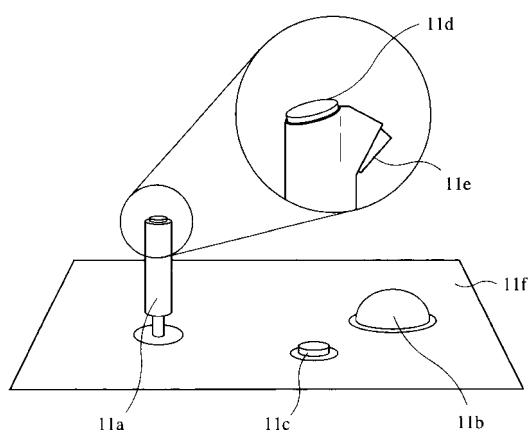
- 1 1 c ... ジャンプボタン
 1 1 d、1 1 e ... 操作ボタン
 1 1 f ... 操作パネル
 1 2 ... 出力装置
 1 2 a ... 表示器
 1 2 b ... 各種ランプ
 1 3 ... ビデオモニタ
 1 4 ... スピーカ
 2 0 ... 銃
 2 2 ... 照準の枠（熟練者用）
 2 4 ... 照準の枠（初心者用）
 2 6 ... 敵キャラクタ
 3 0 ... 板ポリゴン
 3 2 ... 煙のテクスチャ
 3 4 ... 表示用仮想枠
 4 0 ... 口ケット弾

10

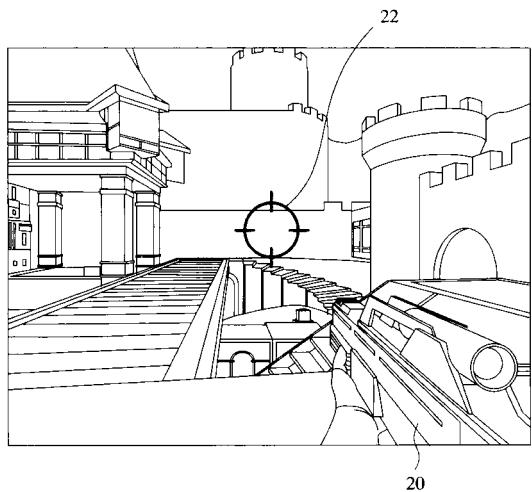
【図1】



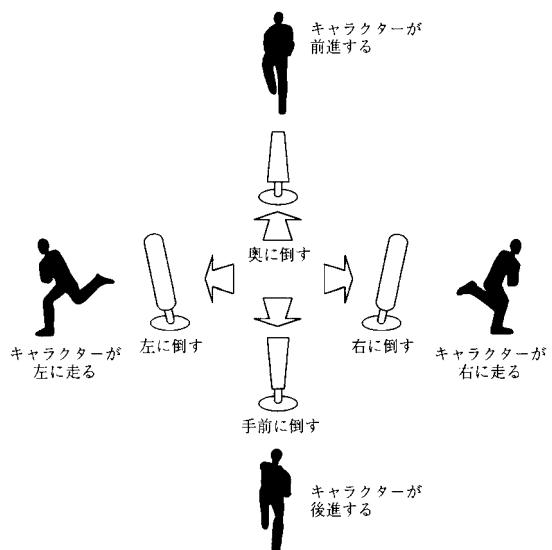
【図2】



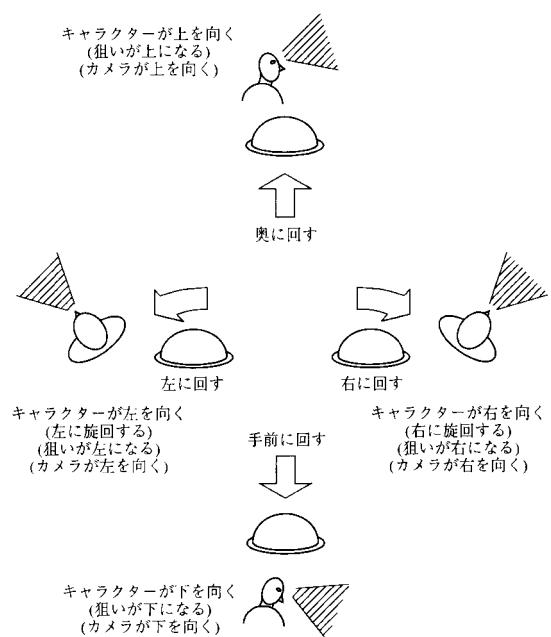
【図3】



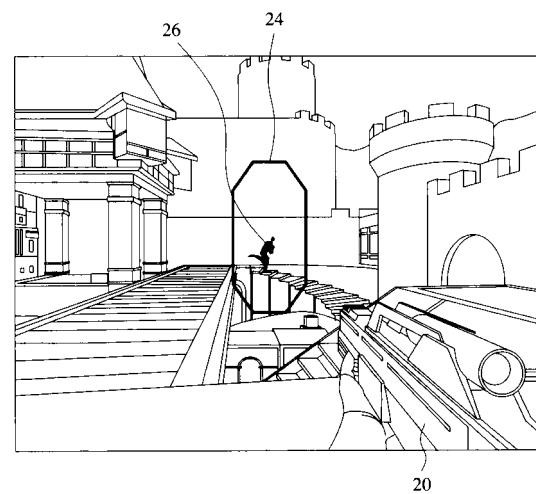
【図4】



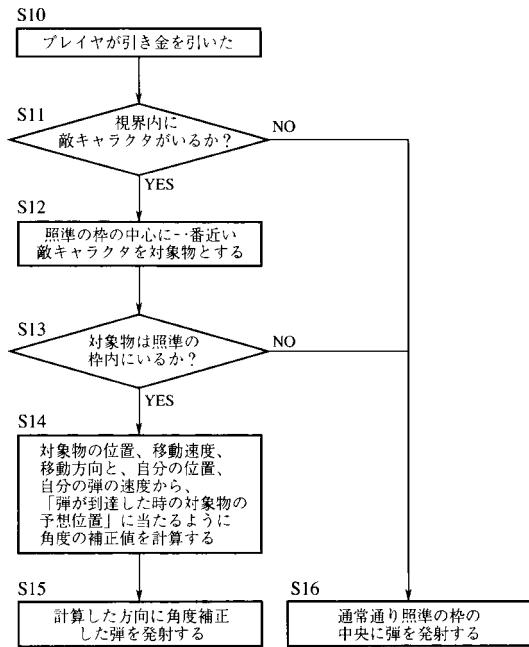
【図5】



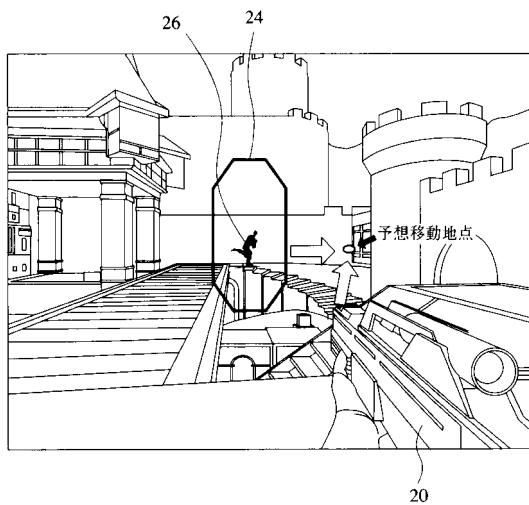
【図6】



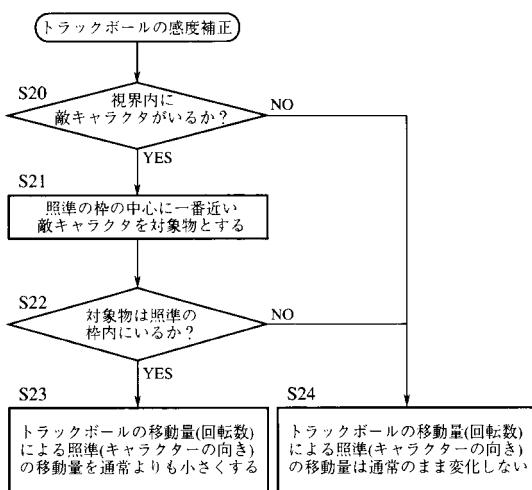
【図7】



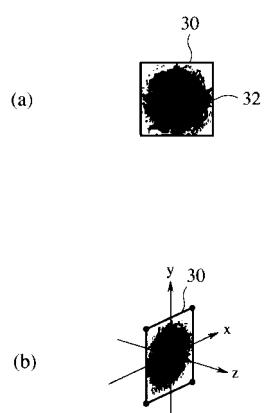
【図8】



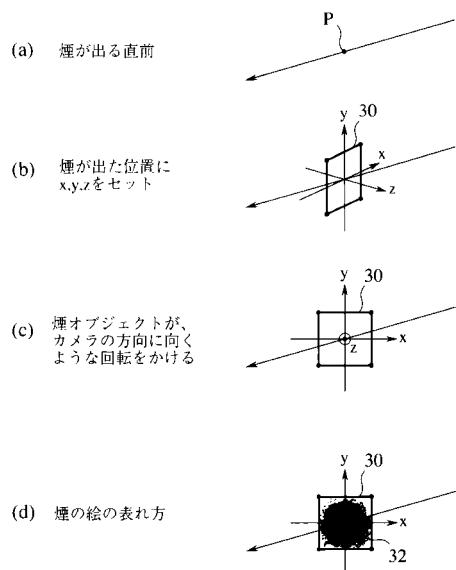
【図9】



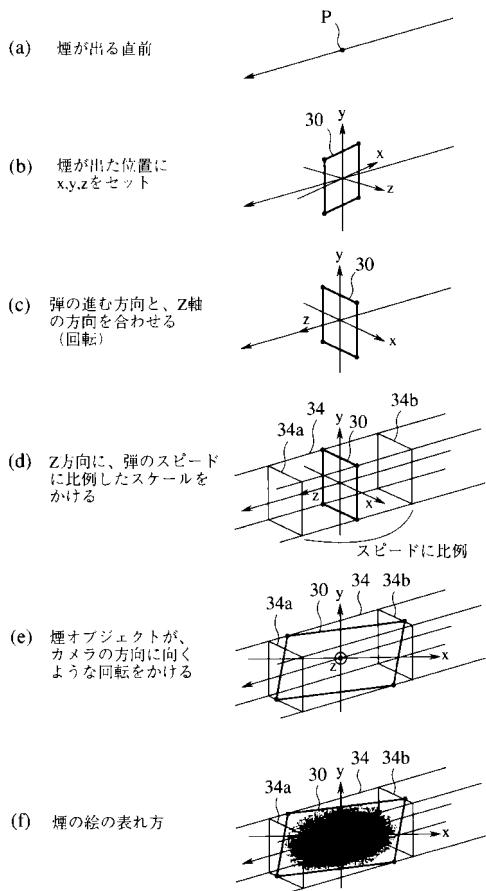
【図10】



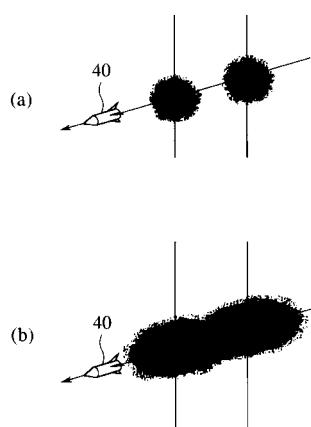
【図11】



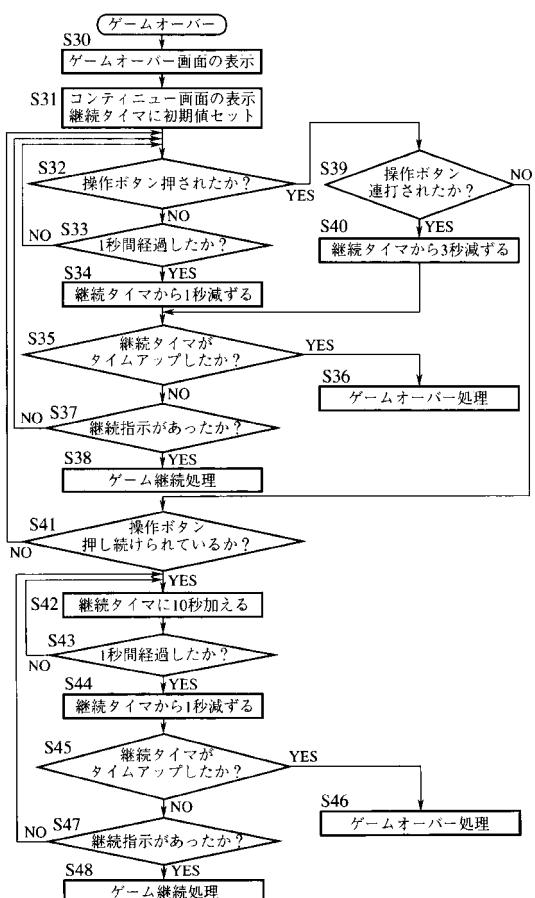
【図12】



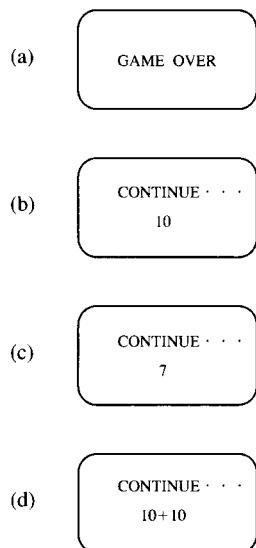
【図13】



【図14】



【図 15】



フロントページの続き

(72)発明者 鍋田 光寛

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

審査官 古川 直樹

(56)参考文献 特開平07-075689(JP,A)

特開平07-024141(JP,A)

特開平09-153146(JP,A)

特開平08-117440(JP,A)

特開2000-084242(JP,A)

特開平08-229238(JP,A)

特開平07-008632(JP,A)

特開平08-320949(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A63F 13/00 - 13/12

A63F 9/24

G06T 1/00

G06T 11/60 - 13/00

G06T 15/70

G06T 17/40 - 17/50