

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-296442

(P2005-296442A)

(43) 公開日 平成17年10月27日(2005.10.27)

(51) Int.Cl.⁷

A63B 69/00

F I

A63B 69/00 505F

A63B 69/00 505K

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2004-119116 (P2004-119116)

(22) 出願日 平成16年4月14日 (2004.4.14)

(71) 出願人 598098526

アルゼ株式会社

東京都江東区有明3丁目1番地25

(74) 代理人 100086586

弁理士 安富 康男

(74) 代理人 100128956

弁理士 藪 慎吾

(72) 発明者 露崎 晋

東京都江東区有明3丁目1番地25

(72) 発明者 吉田 秀一郎

東京都江東区有明3丁目1番地25

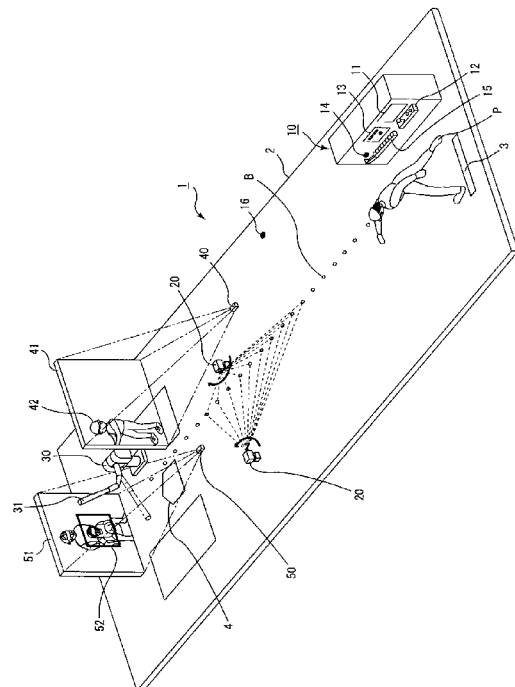
(54) 【発明の名称】 ゲーム装置

(57) 【要約】

【課題】 プレーヤが球を放つゲームを行うことが可能であり、興趣性に富んだゲームを行うことが可能なゲーム装置を提供すること。

【解決手段】 プレーヤによって放たれる球の標的となる標的領域を表示する標的領域表示手段と、球を打ち返すための打具をスイングさせる駆動手段と、標的に向けて放たれた球を撮像する球撮像手段と、球撮像手段により撮像された球の画像に基づいて、球の軌道及び速度を演算し、球の到達点及び到達時間を算出する算出手段と、算出手段による算出結果に基づいて、打具が到達時間に到達点を通過するように、駆動手段による打具のスイングを制御する制御手段とを備えたことを特徴とするゲーム装置。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

プレーヤによって放たれる球の標的となる標的領域を表示する標的領域表示手段と、
前記球を打ち返すための打具をスイングさせる駆動手段と、
前記標的に向けて放たれた球を撮像する球撮像手段と、
前記球撮像手段により撮像された前記球の画像に基づいて、前記球の軌道及び速度を演算し、前記球の到達点及び到達時間を算出する算出手段と、
前記算出手段による算出結果に基づいて、前記打具が前記到達時間に前記到達点を通過するように、前記駆動手段による前記打具のスイングを制御する制御手段と
を備えたことを特徴とするゲーム装置。

10

【請求項 2】

プレーヤにより投入された貨幣を識別する貨幣識別手段と、
前記貨幣識別手段により識別された貨幣の額に応じた数の球を払い出す球払出手段と
を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載のゲーム装置。

【請求項 3】

前記標的領域の表示又は非表示を選択する旨の指示を入力する第 1 指示入力手段を備え、
前記標的領域表示手段は、前記第 1 指示入力手段により入力された指示に応じて、前記標的領域の表示又は非表示を行うことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のゲーム装置。

【請求項 4】

複数種類の前記標的領域のなかから、いずれか 1 の標的領域を選択する旨の指示を入力する第 2 指示入力手段を備え、
前記標的領域表示手段は、前記第 2 指示入力手段により入力された指示に応じて、選択された種類の標的領域の表示を行うことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 に記載のゲーム装置。

20

【請求項 5】

互いに異なるフォームが設定された複数の打者のなかから、いずれか 1 の打者を対戦相手として選択する旨の指示を入力する第 3 指示入力手段を備え、
前記制御手段は、前記第 3 指示入力手段により入力された指示に応じて、選択された打者のフォームで打具をスイングするように、前記駆動手段による前記打具のスイングを制御することを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 に記載のゲーム装置。

30

【請求項 6】

互いに異なるフォームが設定された複数の打者のなかから、いずれか 1 の打者を対戦相手として選択する旨の指示を入力する第 3 指示入力手段と、
選択された打者を示す打者画像を表示する打者画像表示手段と、
前記駆動手段による打具のスイングにあわせて、選択された打者が当該打者に設定されたフォームでスイングするように、当該打者画像の表示制御を行う打者画像表示制御手段と
を備えたことを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 に記載のゲーム装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば、バッティングセンタ、ゲームセンタ、テーマパーク等の各種アミューズメント施設に設置されるゲーム装置に関する。

40

【背景技術】

【0002】

従来から、打席に向けて野球ボールを自動的に投げるピッチングマシンを装備したバッティングセンタはよく知られている。バッティングセンタにおいては、ピッチングマシンによって所定時間ごとに投げられる野球ボールをプレーヤが打つようになっている。このようなピッチングマシンのなかには、野球ボールの速度やコースを利用者が設定することができるものもある。

【0003】

50

従来のゲーム装置としては、例えば、打席に向けて野球ボールを投げる手段と、プレーヤが打った野球ボールの軌道及び速度を算出する手段と、算出結果に基づいて野球ゲームのシミュレーションを行う手段とを備えたゲーム装置が存在する（例えば、特許文献1参照）。特許文献1に記載のゲーム装置によれば、従来のバッティングセンタのように単に野球ボールを打つというだけでなく、打った結果に基づいて野球ゲームのシミュレーションが行われるため、プレーヤに対して実際に野球ゲームを行っているかのような感覚を与えることができる。

【0004】

【特許文献1】特表平10-500592号公報

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、これらのゲームは、いずれもピッチングマシンから投げられた野球ボールを打つというゲーム、すなわち、野球の打撃に関するゲームであるが、野球の投球に関するゲームではない。野球の投球に関するゲームとしては、例えば、ストライクゾーンが所定数の標的に区画されており、プレーヤは打席に向けて野球ボールを投げることにより、各標的に野球ボールを当てていくというゲームが存在する。

このゲームは、野球の投球に関するゲーム自体が少ないということもあって、人気を博しているが、対戦相手が存在しないということもあって、ゲームの興趣性に欠けるものである。野球において投球は打撃とともに重要であり、人気のある要素であるため、興趣性に富んだ投球に関するゲームの登場が要望されている。

20

【0006】

本発明は上述した問題に鑑みてなされたものであり、その目的は、プレーヤが球を放つゲームを行うこと可能であり、興趣性に富んだゲームを行うことが可能なゲーム装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上述した課題を解決するために、本発明は、以下のようなものを提供する。

(1) プレーヤによって放たれる球の標的となる標的領域を表示する標的領域表示手段と、

30

上記球を打ち返すための打具をスイングさせる駆動手段と、

上記標的に向けて放たれた球を撮像する球撮像手段と、

上記球撮像手段により撮像された上記球の画像に基づいて、上記球の軌道及び速度を演算し、上記球の到達点及び到達時間を算出する算出手段と、

上記算出手段による算出結果に基づいて、上記打具が上記到達時間に上記到達点を通過するように、上記駆動手段による上記打具のスイングを制御する制御手段と

を備えたことを特徴とするゲーム装置。

【0008】

(1)の発明によれば、プレーヤが標的に向けて放った球が打具によって打ち返されるため、プレーヤに対して、打者と対戦しているような感覚を抱かせることが可能な興趣性に富んだゲームを提供することができる。

40

【0009】

さらに、本発明は、以下のようなものを提供する。

(2) 上記(1)に記載のゲーム装置であって、

プレーヤにより投入された貨幣を識別する貨幣識別手段と、

上記貨幣識別手段により識別された貨幣の額に応じた数の球を払い出す球払出手段と

を備えたことを特徴とする。

【0010】

(2)の発明によれば、貨幣を投入すると、貨幣の額に応じた数の球が自動的にプレーヤに対して払い出されるため、利便性に優れる。

50

【0011】

さらに、本発明は、以下のようなものを提供する。

(3) 上記(1)又は(2)に記載のゲーム装置であって、
上記標的領域の表示又は非表示を選択する旨の指示を入力する第1指示入力手段を備え、
上記標的領域表示手段は、上記第1指示入力手段により入力された指示に応じて、上記標的領域の表示又は非表示を行うことを特徴とする。

【0012】

(3)の発明によれば、例えば、ゲームに不慣れなプレーヤは標的領域を表示してゲームを行い、ゲームに熟練したプレーヤは標的領域を表示せずにゲームを行うというように、ゲームに対する熟練度等に応じて、プレーヤ自身が標的領域の表示/非表示を選択してゲームを行うことができる。

10

【0013】

さらに、本発明は、以下のようなものを提供する。

(4) 上記(1)～(3)のいずれか1に記載のゲーム装置であって、
複数種類の上記標的領域のなかから、いずれか1の標的領域を選択する旨の指示を入力する第2指示入力手段を備え、
上記標的領域表示手段は、上記第2指示入力手段により入力された指示に応じて、選択された種類の標的領域の表示を行うことを特徴とする。

【0014】

(4)の発明によれば、標的領域をプレーヤ自身が選択してゲームを行うことができるため、例えば、外角低めのコースに球を投げる練習をするというように、プレーヤ自身が行いたいゲームを行うことが可能になる。従って、ゲームに多様性を持たせることができ、より興趣性に富んだゲームを行うことが可能になる。

20

【0015】

さらに、本発明は、以下のようなものを提供する。

(5) 上記(1)～(4)のいずれか1に記載のゲーム装置であって、
互いに異なるフォームが設定された複数の打者のなかから、いずれか1の打者を対戦相手として選択する旨の指示を入力する第3指示入力手段を備え、
上記制御手段は、上記第3指示入力手段により入力された指示に応じて、選択された打者のフォームで打具をスイングするように、上記駆動手段による上記打具のスイングを制御

30

【0016】

(5)の発明によれば、例えば、実在する野球選手のなかから、1人の野球選手を対戦相手として選択すると、その野球選手のフォームで打具がスイングされるようになるため、あたかも実在する野球選手と対戦しているような感覚をプレーヤに与えることができ、ゲームの興趣性を向上させることができる。

【0017】

さらに、本発明は、以下のようなものを提供する。

(6) 上記(1)～(5)のいずれか1に記載のゲーム装置であって、
互いに異なるフォームが設定された複数の打者のなかから、いずれか1の打者を対戦相手として選択する旨の指示を入力する第3指示入力手段と、
選択された打者を示す打者画像を表示する打者画像表示手段と、
上記駆動手段による打具のスイングにあわせて、選択された打者が当該打者に設定されたフォームでスイングするように、当該打者画像の表示制御を行う打者画像表示制御手段とを備えたことを特徴とする。

40

【0018】

(6)の発明によれば、例えば、実在する野球選手のなかから、1人の野球選手を対戦相手として選択すると、打具のスイングにあわせて、その野球選手がスイングする様子を示す画像が表示されるため、あたかも実在する野球選手と対戦しているような感覚をプレーヤに与えることができ、ゲームの興趣性を向上させることができる。

50

【発明の効果】

【0019】

本発明の構成によれば、プレーヤが球を放つゲームを行うことが可能であり、興趣性に富んだゲームを行うことが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

本発明の実施形態について図面に基づいて説明する。

図1は、本発明のゲーム装置の一例を模式的に示す斜視図である。

ゲーム装置1のフィールド2上には、ピッチャープレート3と、ホームベース4とが設置されている。フィールド2上において、プレーヤPは、ピッチャープレート3側から、ホームベース4側へ野球ボールBを投げることにより、ゲームを行うことができる。

【0021】

ピッチャープレート3の近傍には、球貸出装置10が設置されている。球貸出装置10の前面には、貨幣投入口13と、球貸出口14と、球貯留皿15とが設けられている。

球貸出装置10内には、貨幣投入口13に投入された貨幣を識別する貨幣識別器21（図示せず）が設けられており、さらに、球貸出装置10内に貯留された野球ボールBを球貸出口14から払い出す払出装置22（図示せず）が設けられている。

【0022】

貨幣識別器21により識別された貨幣の額が所定額に達すると、球貸出装置10に貯留されている所定数の野球ボールBが、払出装置22によって、球貸出口14を介して球貯留皿15に払い出され、プレーヤPに貸与される。プレーヤPは、貸与された野球ボールBを順次ホームベース4側へ投げることにより、ゲームを行うことができる。

貨幣識別器21は、プレーヤPにより貨幣投入口13を介して投入された貨幣を識別する貨幣識別手段として機能する。払出装置22は、貨幣識別器21により識別された貨幣の額に応じた数の野球ボールBを払い出す球払出手段として機能する。

【0023】

また、球貸出装置10には、表示装置11と、複数のボタンや十字方向レバー等からなる操作部12とが設けられている。操作部12は、貨幣投入口13に所定額の貨幣が投入されて所定数の野球ボールBがプレーヤPに貸与された後に操作可能となる。

表示装置11には、プレーヤPが操作部12を操作することにより入力された指示に応じた各種の画像が表示される。プレーヤPは、表示装置11に表示される各種画像の内容に応じて、操作部20を操作することにより、ゲームに関する各種の設定を行うことができる。

【0024】

フィールド2上のピッチャープレート3とホームベース4との間には、2台のCMOSセンサカメラ20が、互いに対向するように設置されている。

各々のCMOSセンサカメラ20は、略180°の範囲内で旋回し得るように構成されている。CMOSセンサカメラ20は、ピッチャープレート3側から2つのCMOSセンサカメラ20の間を通過してホームベース4側に至る野球ボールBに追従するように、図中、黒塗りで示す矢印の方向に旋回しながら、1ms程度のフレームスパンで連続して野球ボールBを撮像することが可能である。

2つのCMOSセンサカメラ20は、標的領域52に向けて投げられた野球ボールBを撮像する球撮像手段として機能するものである。

ゲーム装置1においては、2つのCMOSセンサカメラ20により連続して撮像される野球ボールBの画像に基づいて、野球ボールBの軌道及び速度が演算され、野球ボールBの到達点及び到達時間が算出される。

【0025】

ホームベース4の近傍（右打席）には、バット31を有するバッティングロボット30が立設されている。バット31は、野球ボールBを打ち返すための打具である。バッティングロボット30は、上述した到達時間に野球ボールBの到達点をバット31が通過するよ

10

20

30

40

50

うに、バット 31 をスイングし、プレーヤ P によって投げられた野球ボール B を打ち返す。
バッティングロボット 30 は、野球ボール B を打ち返すためのバットをスイングさせる駆動手段として機能するものである。

【0026】

バッティングロボット 30 の前方には、スクリーン 41 が立設されている。フィールド 2 におけるスクリーン 41 の前方箇所には、投影装置 40 が埋設されており、スクリーン 41 には、投影装置 40 によって、例えば、打者を示す打者画像 42 等の画像が表示される。

投影装置 40 及びスクリーン 41 は、打者を示す打者画像 42 を表示する打者画像表示手段として機能するものである。本発明において、打者画像表示手段は、この例に限定されるものではなく、従来公知の各種の表示装置を採用することが可能である。

【0027】

ホームベース 4 の後方には、スクリーン 51 が立設されている。フィールド 2 におけるホームベース 4 の前方箇所には、投影装置 50 が埋設されており、スクリーン 51 には、投影装置 50 によって、例えば、プレーヤ P によって投げられる野球ボール B の標的となる標的領域 52、捕手や審判員を示す画像等の画像が表示される。

投影装置 50 及びスクリーン 51 は、プレーヤ P によって投げられた野球ボール B の標的となる標的領域 52 を表示する標的領域表示手段として機能するものである。本発明において、標的領域表示手段は、この例に限定されるものではなく、従来公知の各種の表示装置を採用することが可能である。

【0028】

プレーヤ P は、操作部 12 を操作し、標的領域 52 の表示 / 非表示を選択するための指示を入力することが可能である。投影装置 50 は、当該指示に応じて、スクリーン 51 上に標的領域 52 を表示したり、標的領域 52 を非表示としたりする。

このとき、操作部 12 は、標的領域 52 の表示又は非表示を選択する旨の指示を入力する第 1 指示入力手段として機能する。また、標的領域表示手段として機能する投影装置 50 及びスクリーン 51 は、第 1 指示入力手段として機能する操作部 12 により入力された指示に応じて、標的領域 52 の表示又は非表示を行うのである。

【0029】

また、プレーヤ P は、操作部 12 を操作し、例えば、ストライクゾーンや特定のコース（例えば、外角低めのコース等）等を標的領域 52 とするということのように、標的領域 52 の種類を選択するための指示を入力することが可能である。投影装置 50 は、当該指示に応じた種類の標的領域 52 をスクリーン 51 上に表示する。

このとき、操作部 12 は、複数種類の標的領域のなかから、いずれか 1 の標的領域を選択する旨の指示を入力する第 2 指示入力手段として機能する。また、標的領域表示手段として機能する投影装置 50 及びスクリーン 51 は、第 2 指示入力手段として機能する操作部 12 により入力された指示に応じて、選択された種類の標的領域 52 の表示を行うのである。

【0030】

スクリーン 41、51 は、その前面に白色の緩衝材が貼着された板からなり、スクリーン 41、51 に野球ボール B が衝突した際の衝撃が緩衝材によって緩和されるように構成されている。また、スクリーン 51 には、スクリーン 51 の前面に衝突した野球ボール B を検出可能な複数の球検知センサ 53（図示せず）が格子状に配列されている。どの球検知センサ 53 が野球ボール B を検知したかによって、野球ボール B が衝突したスクリーン 51 上の位置を検出することができる。

【0031】

フィールド 2 には、野球ボール B をフィールド 2 上から排出するための排出口 16 が形成されている。また、フィールド 2 は、フィールド 2 上に落下した野球ボール B を排出口 16 に導くための所定の傾斜を有している。従って、プレーヤ P によって投げられるか、又

10

20

30

40

50

は、バッティングロボット 30 によって打ち返され、フィールド 2 上に落下した野球ボール B は、フィールド 2 上を転がって排出口 16 を通過してフィールド 2 の下部へ排出される。なお、フィールド 2 の下部へ排出された野球ボール B は、球貸出装置 10 により回収され、球貸出装置 10 内に貯留される。

【0032】

次に、図 1 に示したゲーム装置の内部構成について説明することとする。

図 2 は、図 1 に示したゲーム装置の内部構成を示すブロック図である。図 3 は、図 1 に示したゲーム装置が備える視覚センサの内部構成を示すブロック図である。

【0033】

2 つの視覚センサ 28 は、それぞれ CMOS センサカメラ 20 (図 1 参照) を備えており、所定の周期で (例えば、1 ms ごとに)、野球ボール B を撮像し、得られた画像に基づいてオブティカルフローを生成する。 10

【0034】

視覚センサ 28 は、図 3 に示すように、CMOS センサカメラ 20 と、並列アンプ 25 と、A/D 変換器アレイ 26 と、並列演算処理部 27 とを備えている。

CMOS センサカメラ 20 は、 $N1$ 個 \times $N2$ 個 (例えば、 128 個 \times 128 個) の二次元状に配置された CMOS センサ 20 を備えている。1 つの CMOS センサ 20 は、CMOS センサカメラ 20 における 1 画素に対応している。すなわち、CMOS センサカメラ 20 の画素数は $N1 \times N2$ 画素である。

【0035】

並列アンプ 25 は、 $N2$ 個のチャージアンプ 25 を備えている。チャージアンプ 25 は、 $N1$ 個の CMOS センサ 20 から出力された電荷を電圧信号に変換する。

A/D 変換器アレイ 26 は、 $N2$ 個の A/D 変換器 26 を備えている。1 個の A/D 変換器 26 は、1 個のチャージアンプ 25 からの出力信号を A/D 変換する。

並列演算処理部 27 は、 $N1$ 個 \times $N2$ 個の二次元状に配置された演算素子 27 を備えている。並列演算処理部 27 の演算素子 27 は、CMOS センサカメラ 20 の CMOS センサ 20 と 1 対 1 に対応しており、その内部に演算素子 27 の位置、すなわち、CMOS センサカメラ 20 の画素位置に対応する位置情報を保持している。並列演算処理部 27 は、A/D 変換器 26 から出力されるデジタル信号に基づいて、SIMD 型並列演算を行い、オブティカルフローを生成する。オブティカルフローは、CMOS センサカメラ 20 により撮像された画像における XY 座標系の複数のベクトルによって各画素の移動方向及び移動速度が示されるものである。並列演算処理部 27 は、生成したオブティカルフローをステレオ処理部 29 に供給する。当該技術については、従来公知の技術であり、例えば、特開 2000 - 299820 号公報、特開平 10 - 145680 号公報、特開平 7 - 177435 号公報等において詳述されているので、ここでの説明は省略する。 30

【0036】

2 つの視覚センサ 28 は、所定の周期で、野球ボール B の撮像を行ってオブティカルフローを生成する。2 つの視覚センサ 28 は、ステレオ処理部 29 と接続されており、ステレオ処理部 29 は、2 つの視覚センサ 28 により生成されたオブティカルフローに基づいて、所定の周期で、野球ボール B の 3 次元位置を算出する。3 次元位置は、XYZ 座標によって表される。なお、オブティカルフローから 3 次元位置を演算する技術については、従来公知の技術であり、例えば、特開 2001 - 12946 号公報等において詳述されているので、ここでの説明は省略する。 40

【0037】

ステレオ処理部 29 により所定の周期で算出された野球ボール B の 3 次元位置は、3 次元位置を示すデータ (以下、3 次元位置データともいう) として制御回路 60 の CPU 66 に供給され、制御回路 60 が備える RAM 70 に保持される。その結果、RAM 70 には、1 回の投球においてピッチャープレート 3 側からホームベース 4 側へ向けて移動する野球ボール B に関する複数の 3 次元位置データが保持される。

【0038】

ROM 68 には、野球ボール B に関する複数の 3 次元位置データに基づいて、野球ボール B の軌道及び速度を算出する軌道算出プログラムが格納されている。軌道算出プログラムには、複数の 3 次元位置データに基づいて算出される野球ボール B の軌道及び速度を、当該軌道及び速度に影響を及ぼす外的要因（例えば、重力、空気抵抗等）に応じて補正する補正プログラムが含まれる。CPU 66 は、軌道算出プログラムを実行することにより、野球ボール B の軌道及び速度を算出する。

【0039】

図 4 は、野球ボール B の軌道及び速度の演算と、野球ボール B の到達点及び到達時間の算出とに関する処理について説明するための概念図である。

仮想プレーフィールド 2 は、ゲーム装置 1 におけるプレーフィールド 2 に対応するものであり、仮想プレーフィールド 2 上に広がる X Y Z 座標系の仮想空間は、プレーフィールド 2 上の空間に対応している。従って、プレーフィールド 2 上においてピッチャープレート 3 側からホームベース 4 側へ向けて移動する野球ボール B の位置は、仮想プレーフィールド 2 上の仮想空間において X Y Z 座標によって表される。すなわち、上述したステレオ処理部 29 により所定の周期で算出される野球ボール B の 3 次元位置は、仮想プレーフィールド 2 上の仮想空間における X Y Z 座標によって表される。

【0040】

図中、 $B_1 \sim B_7$ は、ピッチャープレート 3 側からホームベース 4 側へ向けて所謂変化球が放たれた際に、所定の周期で算出される野球ボール B の 3 次元位置を示している。

【0041】

野球ボール B の 3 次元位置は、 B_1 、 B_2 、 \dots B_n の順に移動する。

CPU 66 は、野球ボール B の 3 次元位置 $B_1 \sim B_n$ に基づいて、野球ボール B の軌道 O_n 及び速度を算出する。例えば、RAM 70 に、野球ボール B の 3 次元位置 $B_1 \sim B_5$ に関する 3 次元位置データが記憶された場合、CPU 66 は、ROM 68 に格納された軌道算出プログラムを実行することにより、野球ボール B の軌道として軌道 O_5 を算出し、野球ボール B の速度を算出する。

【0042】

その後、野球ボール B の軌道が変化し、例えば、RAM 70 に、野球ボール B の 3 次元位置 $B_1 \sim B_7$ に関する 3 次元位置データが記憶された場合、CPU 66 は、ROM 68 に格納された軌道算出プログラムを実行することにより、野球ボール B の軌道として軌道 O_7 を算出し、野球ボール B の速度を算出する。

このように、ゲーム装置 1 においては、野球ボール B が移動している間、所定の周期で、新たな 3 次元位置データが RAM 70 に記憶され、野球ボール B の軌道 O_n 及び速度が算出されるため、変化球が投げられた場合であっても、野球ボール B の軌道及び速度を算出することができる。

【0043】

ゲーム装置 1 において、野球ボール B の軌道 O_n は、例えば、上記仮想空間の X Y Z 座標系に対応した変数 X、Y、Z を含む 1 又は 2 以上の関数等で表される。また、野球ボール B の速度は、例えば、単位時間あたりの変数 Y の変化量等で表される。

CPU 66 は、野球ボール B の軌道 O_n を表す関数から、到達点の位置（ $Y = 0$ における野球ボール B の位置の X、Z 座標）を算出し、野球ボール B の速度から、野球ボール B が到達点に達する到達時間を算出する。

【0044】

このようにして算出された野球ボール B の軌道及び速度と、野球ボール B の到達点及び到達時間とは、制御回路 60 の RAM 70 にデータ（以下、球挙動データともいう）として保持される。

【0045】

ROM 68 は、ゲームに関する各種のプログラムを記憶する。例えば、野球ボール B に関する複数の 3 次元位置データに基づいて野球ボール B の軌道及び速度を算出する軌道算出プログラム、RAM 70 に保持される球挙動データに基づいて野球ボール B に追従するよ

10

20

30

40

50

うにカメラ駆動部 24 を駆動させる制御を行うための球追従プログラム、バッティングロボットの 30 のスイング動作を制御するためのスイング制御プログラム、表示装置 11 の表示制御プログラム、投影装置 40、50 の表示制御プログラム、その他のゲーム進行に係る処理を実行する制御プログラム等を記憶する。

【0046】

スイング制御プログラムには、バッティングロボット 30 のスイング動作をバットの 31 の時間軌道により与える基本スイング制御プログラムと、RAM 70 に保持された球挙動データに基づいてバットの 31 の軌道を実時間的に補正するスイング補正プログラムと、スイング演出（バッティングを行う前の打者のスイング）のためのバッティングロボット 30 のスイング動作をバットの 31 の時間軌道により与えるスイング演出プログラムとが含まれる。スイング演出プログラムと基本スイング制御プログラムとは、互いにフォームの異なる複数の打者の各々について個別に設定されているものであり、各打者のスイングを真似てバットの 31 のスイングを行うためのものである。

10

【0047】

ROM 68 は、ゲームに関する各種のデータを記憶する。例えば、表示装置 11 に表示される画像を示す画像データ、投影装置 40 によりスクリーン 41 に表示される打者画像 42 等を示す画像データ、投影装置 50 によりスクリーン 51 に表示される標的領域 52 や捕手、審判員等の画像を示す画像データ等を記憶する。打者画像 42 を示す画像データは、互いにフォームの異なる複数の打者の各々について個別に ROM 68 に記憶されている。

20

【0048】

RAM 70 は、ゲームに用いられる各種の変数等のデータを一時的に保持する。例えば、野球ボール B の 3 次元位置データ、球挙動データ、標的選択データ、打者選択データ等を記憶する。

【0049】

制御回路 60 には、カメラ駆動部 24 が接続されている。カメラ駆動部 24 は、上述した CMOS センサカメラ 20 を旋回させるためのモータや、モータ駆動回路等を備えている。

CPU 66 は、RAM 70 に保持された球挙動データに基づいて、カメラ駆動部 24 に駆動信号を送信する。カメラ駆動部 24 は、当該駆動信号に応じて動作し、野球ボール B に追従するように CMOS センサカメラ 20 を旋回させる。

30

【0050】

制御回路 60 には、操作部 12 と、複数の球検知センサ 53 と、貨幣識別器 21 とが接続されている。

操作部 12 が操作された場合には制御回路 60 に操作内容に応じた所定の操作信号が供給される。球検出センサ 53 は、スクリーン 51 に格子状に配列されており、スクリーン 51 の前面に衝突した野球ボール B を検出可能である。野球ボール B を検出した球検出センサ 53 は制御回路 60 に検出信号を送信する。

貨幣識別器 21 は、貨幣投入口 13 に投入された正規の貨幣を検出した際、検出信号を制御回路 60 に送信する。

40

【0051】

制御回路 60 には、バッティングロボット 30 が接続されている。

バッティングロボット 30 は、4 関節を有するアームが台座に設けられ、アームの先端に打具としてのバットの 31 が取り付けられたものである。各関節はワイヤによって駆動される。すなわち、台座近傍にはアクチュエータが設けられており、アクチュエータからの動力がワイヤによって伝達されて各関節が駆動される。

CPU 66 は、駆動信号を送信してバッティングロボット 30 のスイング動作を制御する制御手段として機能するものである。なお、複数の関節を有するアームを備え、当該アームがワイヤによって駆動されるロボット、すなわち、ワイヤ駆動式のロボットについては、従来公知のものであるから、ここでの説明は省略する。

50

【 0 0 5 2 】

制御回路 6 0 には、投影装置 4 0、5 0 が接続されている。投影装置 4 0、5 0 はプロジェクタである。投影装置 4 0 は、打者画像 4 2 をスクリーン 4 1 上に表示するものである。投影装置 5 0 は、標的領域 5 2 をスクリーン 5 1 上に表示するものであり、その他にも捕手や審判員等を示す画像をスクリーン 5 1 上に表示する。

【 0 0 5 3 】

制御回路 6 0 には、表示装置 1 1 が接続されている。表示装置 1 1 には、ゲーム条件の入力をプレーヤ P に促すための各種の画像、例えば、スクリーン 5 1 上に標的領域 5 2 を表示するか非表示とするかを選択するための指示を入力する標的表示 / 非表示選択画像、スクリーン 5 1 上に表示される標的領域 5 2 の種類を選択するための指示を入力する標的種類選択画像、プレーヤ P の対戦相手となる打者を選択するための打者選択画像等が表示される。

10

【 0 0 5 4 】

制御回路 6 0 には、払出装置 2 2 が接続されている。払出装置 2 2 は、所定額の貨幣が貨幣投入口 1 3 に投入されたときに、球貸出装置 1 0 内に貯留された野球ボール B を所定数だけ球貸出口 1 4 を介して球貯留皿 1 5 に払い出すものである。プレーヤ P は払い出された野球ボール B を用いてピッチングゲームを行う。

【 0 0 5 5 】

制御回路 6 0 には、球回収装置 2 3 が接続されている。球回収装置 2 3 は、フィールド 2 を転がって排出口 1 6 を通過してフィールド 2 の下部へ排出された野球ボール B を、球貸出装置 1 0 内まで移送するための移送装置（例えば、コンベア等）である。球回収装置 2 3 は、ゲームが開始された際に作動し、ゲーム終了時に停止する。球回収装置 2 3 によって移送された野球ボール B は球貸出装置 1 0 内に貯留される。

20

【 0 0 5 6 】

次に、上述した構成を有するゲーム装置 1 において行われる処理について説明することとする。

図 5 は、ゲーム進行処理のサブルーチンを示すフローチャートである。

このサブルーチンは、予め実行されているメインルーチンから所定のタイミングで呼び出されて実行されるサブルーチンである。

【 0 0 5 7 】

まず、CPU 6 6 は、貨幣投入口 1 3 に所定額の貨幣が投入されたか否かを判断する（ステップ S 1 0）。この処理において、CPU 6 6 は、貨幣識別器 2 1 から所定額の貨幣を識別した旨の検出信号を受信した場合には、貨幣投入口 1 3 に貨幣が投入されたと判断する。このとき、貨幣識別器 2 1 は、プレーヤ P により投入された貨幣を識別する貨幣識別手段として機能する。

30

貨幣が投入されていないと判断した場合には、本サブルーチンを終了する。

【 0 0 5 8 】

次に、CPU 6 6 は、ゲーム条件入力処理を実行する（ステップ S 1 1）。この処理では、後で図 6 を用いて詳述するが、プレーヤ P による操作部 1 2 の操作に基づいて、標的領域の表示 / 非表示の選択と、表示される標的領域の種類の選択と、打者の選択とが行われる。

40

【 0 0 5 9 】

次に、所定数の野球ボール B の払い出しを行う（ステップ S 1 2）。この処理において、CPU 6 6 は、払出装置 2 2 に駆動信号を送信する。払出装置 2 2 は、当該駆動信号を受信すると、球貸出装置 1 0 内に貯留された野球ボール B を所定数（例えば、1 0 球）だけ球貸出口 1 4 から球貯留皿 1 5 に払い出す処理を行う。このとき、払出装置 2 2 は、貨幣識別器（貨幣識別手段）2 1 により識別された貨幣の額に応じた数の野球ボール B を払い出す球払出手段として機能する。

プレーヤ P は、球貯留皿 1 5 に払い出された野球ボール B を用いて、ピッチングゲームを行う。

50

【 0 0 6 0 】

次に、ピッチングゲーム処理を行う（ステップ S 1 3）。ピッチングゲームは、プレーヤが 1 球の野球ボール B を投球することにより行われるゲームである。従って、ステップ S 1 2 において 1 0 球の野球ボール B が払い出された場合、プレーヤは、1 0 回のピッチングゲームを行うことができる。なお、ピッチングゲーム処理については、後で図 7 を用いて詳述することにする。

【 0 0 6 1 】

次に、C P U 6 6 は、ゲームが終了したか否かを判断する（ステップ S 1 4）。ゲームが終了したか否かについては、所定回数のピッチングゲームが終了したか否か、又は、操作部 1 2 を介してゲームを終了する旨の指示が入力されたか否かにより判断する。

10

また、所定回数のピッチングゲームが終了したか否かについては、R A M 7 0 に所定数のゲーム結果が記憶されたか否かにより判断する。

ゲームが終了していないと判断した場合、処理をステップ S 1 3 に戻す。

【 0 0 6 2 】

ステップ S 1 4 において、ゲームが終了したと判断した場合、C P U 6 6 は、表示装置 1 1 にゲーム結果を示す画像を表示する処理を行い、本サブルーチンを終了する（ステップ S 1 5）。ゲーム結果を示す画像には、例えば、ストライク数、ボール数、被安打数等を示す画像が含まれる。

【 0 0 6 3 】

図 6 は、図 5 に示したサブルーチンのステップ S 1 1 において呼び出されて実行されるゲーム条件入力処理のサブルーチンを示すフローチャートである。

20

まず、C P U 6 6 は、標的表示 / 非表示選択画像を表示装置 1 1 に表示する処理を行う（ステップ S 2 0）。標的表示 / 非表示選択画像は、スクリーン 5 1 上に標的領域 5 2 を表示するか非表示とするかを選択するための指示の入力を可能とする画像である。

この標的表示 / 非表示選択画像が表示装置 1 1 に表示されているとき、プレーヤ P は、操作部 1 2 を操作し、スクリーン 5 1 上に標的領域 5 2 を表示するか非表示とするかを選択するための指示の入力を行うことができる。

このとき、操作部 1 2 は、標的領域 5 2 の表示又は非表示を選択する旨の指示を入力する第 1 指示入力手段として機能する。

【 0 0 6 4 】

30

次に、C P U 6 6 は、操作部 1 2 を介してプレーヤ P より指示の入力があったか否かを判断する（ステップ S 2 1）。指示の入力がなかったと判断した場合、処理をステップ S 2 1 に戻す。一方、指示の入力があったと判断した場合、C P U 6 6 は、当該指示がスクリーン 5 1 上に標的領域 5 2 を表示する旨の指示であるか否かを判断する（ステップ S 2 2）。標的領域 5 2 を表示する旨の指示ではない、すなわち、標的領域 5 2 を非表示とする旨の指示であった場合には、処理をステップ S 2 6 に移す。

【 0 0 6 5 】

ステップ S 2 2 において、入力された指示が標的領域 5 2 を表示する旨の指示であると判断した場合には、標的種類選択画像を表示装置 1 1 に表示する処理を行う（ステップ S 2 3）。標的種類選択画像は、スクリーン 5 1 上に表示される標的領域 5 2 の種類を選択するための指示の入力を可能とする画像である。

40

標的領域 5 2 としては、例えば、ストライクゾーンに対応した標的領域、特定のコース（外角低めのコース）に対応した標的領域等を挙げることができ、標的種類選択画像には、これらの標的領域を選択するための選択肢が含まれる。

この標的種類選択画像が表示装置 1 1 に表示されているとき、プレーヤ P は、操作部 1 2 を操作し、スクリーン 5 1 上に表示される標的領域 5 2 の種類を選択するための指示の入力を行うことができる。

このとき、操作部 1 2 は、複数種類の標的領域のなかから、いずれか 1 の標的領域を選択する旨の指示を入力する第 2 指示入力手段として機能する。

【 0 0 6 6 】

50

次に、CPU 66は、操作部12を介してプレイヤーPより指示の入力があったか否かを判断する(ステップS24)。指示の入力がなかったと判断した場合、処理をステップS24に戻す。一方、指示の入力があったと判断した場合、CPU 66は、選択された標的領域を示す標的選択データを生成し、RAM 70に記憶する(ステップS25)。

【0067】

ステップS22において、標的領域52を非表示とする旨の指示が入力されたと判断した場合、又は、ステップS25の処理を実行した場合、次に、CPU 66は、打者選択画像を表示装置11に表示する処理を行う(ステップS26)。打者選択画像は、プレイヤーPの対戦相手となる打者を選択するための画像であり、打者選択画像には、例えば、フォームの異なる複数のプロ野球選手等を示す画像が選択肢として含まれる。この打者選択画像が表示装置11に表示されているとき、プレイヤーPは、操作部12を操作し、対戦相手となる打者を選択するための指示の入力を行うことができる。

10

このとき、操作部12は、互いに異なるフォームが設定された複数の打者のなかから、いずれか1の打者を対戦相手として選択する旨の指示を入力する第3指示入力手段として機能する。なお、ピッチングゲームを行う際には、選択された打者を示す打者画像42がスクリーン41上に表示され、選択された打者に設定されたフォームでバッティングロボット30によってバット31がスイングされる。

【0068】

次に、CPU 66は、操作部12を介して打者を選択する旨の指示の入力があったか否かを判断する(ステップS27)。指示の入力がなかったと判断した場合、処理をステップS27に戻す。一方、指示の入力があったと判断した場合、CPU 66は、選択された打者を示す打者選択データを生成し、RAM 70に記憶する(ステップS28)。その後、本サブルーチンを終了する。

20

【0069】

図7は、図5に示したサブルーチンのステップS13において呼び出されて実行されるピッチングゲーム処理のサブルーチンを示すフローチャートである。

まず、CPU 66は、投影装置50を駆動させ、スクリーン51上に捕手や審判員等を示す画像を表示させる処理を開始する(ステップS40)。

投影装置50は、本サブルーチンが実行されている間、所定の動作を行う態様で捕手や審判員等を示す画像をスクリーン51上に表示し、本サブルーチンが終了する際に、捕手や審判員等を示す画像の表示を終了する。

30

【0070】

次に、CPU 66は、投影装置40を駆動させ、RAM 70に記憶された打者選択データに基づいて、打者画像42をスクリーン41に表示させる処理を開始する(ステップS41)。投影装置40は、本サブルーチンが実行されている間、所定の動作を行う態様で打者画像42をスクリーン41上に表示する。バッティングロボット30によってバット31のスイングが行われる際には、投影装置40は、選択された打者に設定されたフォームでスイング動作を行うように打者画像42を表示する。投影装置40は、本サブルーチンが終了する際に、打者画像42の表示を終了する。

投影装置40は、選択された打者を示す打者画像42を表示する打者画像表示手段として機能するものである。

40

【0071】

次に、CPU 66は、バッティングロボット30を駆動させ、RAM 70に記憶された打者選択データに基づいて、選択された打者のフォームでバット31のスイング演出を行う(ステップS42)。この処理において、CPU 66は、RAM 70に記憶された打者選択データに基づいて、ROM 68に記憶されている複数種類のスイング演出プログラムのなかから、選択された打者に応じたスイング演出プログラムを選択し、このスイング演出プログラムに基づいてバッティングロボット31によるバット31のスイングを制御する。

【0072】

50

次に、CPU 66は、RAM 70に標的選択データが記憶されているか否かを判断する（ステップS 43）。RAM 70に標的選択データが記憶されていると判断した場合、CPU 66は、この標的選択データに基づいて、投影装置50により標的領域52をスクリーン51に表示させる処理を開始する（ステップS 44）。

投影装置50は、本サブルーチンが実行されている間、標的領域52を示す画像をスクリーン51上に表示し、本サブルーチンが終了する際に、標的領域52を示す画像の表示を終了する。

投影装置50は、プレーヤPによって投げられる野球ボールBの標的となる標的領域52を表示する標的領域表示手段として機能するものである。

【0073】

10

次に、CPU 66は、バッティング処理を実行する（ステップS 45）。この処理では、後で図8を用いて詳述するが、プレーヤPにより投げられた野球ボールBに対するバッティングロボット30によるバット31のスイングが行われる。

【0074】

次に、CPU 66は、バッティングロボット30によってヒットが打たれたか否かを判断する（ステップS 46）。ヒットが打たれたか否かの判断は、例えば、RAM 70に保持される球挙動データに基づいて、野球ボールBの移動方向の変化等を検出することにより行われる。バッティングロボット30によってヒットが打たれたと判断した場合、CPU 66は、ゲーム結果が「ヒット」である旨をデータとしてRAM 70に記憶し（ステップS 47）、本サブルーチンを終了する。

20

【0075】

ステップS 46において、バッティングロボット30によってヒットが打たれていないと判断した場合、CPU 66は、球検出センサ53により野球ボールBが検出されたか否かを判断する（ステップS 48）。この処理において、CPU 66は、スクリーン51に格子状に配列された複数の球検出センサ53のうち、いずれか1の球検出センサ53から、検出信号を受信したか否かを判断する。

【0076】

ステップS 48において、球検出センサ53により野球ボールBが検出されていないと判断した場合、CPU 66は、ゲーム結果が「ボール」である旨をデータとしてRAM 70に記憶し（ステップS 49）、本サブルーチンを終了する。

30

【0077】

ステップS 48において、球検出センサ53により野球ボールBが検出されたと判断した場合、CPU 66は、ストライクであったか否かを判断する（ステップS 50）。ストライクであったか否かの判断は、ストライクゾーンに相当する領域に設置された球検出センサ53から検出信号を受信したか否かにより行われる。

すなわち、ストライクゾーンに相当する領域に設置された球検出センサ53から検出信号を受信した場合には、ストライクと判断する一方、ストライクゾーンに相当する領域以外の領域に設置された球検出センサ53から検出信号を受信した場合には、ボールと判断するのである。

【0078】

40

ステップS 50において、ストライクではないと判断した場合、CPU 66は、ゲーム結果が「ボール」である旨をデータとしてRAM 70に記憶し（ステップS 49）、本サブルーチンを終了する。一方、ステップS 50において、ストライクであると判断した場合、CPU 66は、ゲーム結果が「ストライク」である旨をデータとしてRAM 70に記憶し（ステップS 51）、本サブルーチンを終了する。

【0079】

図8は、図7に示したサブルーチンのステップS 45において呼び出されて実行されるバッティング処理のサブルーチンを示すフローチャートである。

まず、CPU 66は、ステレオ処理部29から3次元位置データが入力されたか否かを判断する（ステップS 60）。ステレオ処理部29から3次元位置データの入力が始まる

50

たということは、プレーヤ P によって投げられた野球ボール B が C M O S センサカメラ 20 によって捕捉されたということである。

【 0 0 8 0 】

なお、図中には示していないが、最初にステレオ処理部 29 から 3 次元位置データが入力されると、C P U 66 は、カメラ駆動部 24 に駆動信号を送信し、当該駆動信号を受信したカメラ駆動部 24 は、野球ボール B に追従するように C M O S センサカメラ 20 を旋回させる。C M O S センサカメラ 20 は、野球ボール B に追従するように旋回しながら 1 m s 程度のフレームスパンで野球ボール B を撮像する。C M O S センサカメラ 20 を含む視覚センサ 28 はオプティカルフローを生成し、ステレオ処理部 29 は、オプティカルフローから野球ボール B の 3 次元位置データを生成し、制御回路 60 に供給する。

10

従って、最初にステレオ処理部 29 から 3 次元位置データが供給されると、その後、所定の周期（例えば、1 m s 毎）でステレオ処理部 29 から 3 次元位置データが供給されることになる。

このとき、C M O S センサカメラ 20 は、標的（例えば、標的領域 52）に向けて投げられた野球ボール B を撮像する球撮像手段として機能する。

【 0 0 8 1 】

ステップ S 60 において、ステレオ処理部 29 から 3 次元位置データが供給されていないと判断した場合、処理をステップ S 60 に戻す。一方、ステップ S 60 において、ステレオ処理部 29 から 3 次元位置データが供給されたと判断した場合、C P U 66 は、R A M 70 に 3 次元位置データを保持する（ステップ S 61）。なお、3 次元位置データは、1 回のピッチングゲームにおいては、ステレオ処理部 29 から供給されるごとに累積的に R A M 70 に保持され、ピッチングゲームが終了した際に消去される。

20

【 0 0 8 2 】

次に、C P U 66 は、所定数の 3 次元位置データが R A M 70 に保持されているか否かを判断する（ステップ S 62）。所定数の 3 次元位置データが R A M 70 に保持されていないと判断した場合、処理をステップ S 60 に戻す。

一方、所定数の 3 次元位置データが R A M 70 に保持されていると判断した場合、C P U 66 は、R O M 68 に格納された軌道算出プログラムを実行し、R A M 70 に保持されている複数の 3 次元位置データに基づいて、野球ボール B の軌道及び速度を算出し、さらに、野球ボール B の到達点及び到達時間を算出する（ステップ S 63）。この処理については、図 4 を用いて既に説明済であるので、ここでの説明は省略する。ステップ S 63 の処理を実行するとき、C P U 66 は、算出手段として機能する。

30

【 0 0 8 3 】

次に、C P U 66 は、ステップ S 62 において算出された野球ボール B の軌道及び速度並びに到達点及び到達時間を示すデータを生成し、球挙動データとして R A M 70 に記憶する（ステップ S 64）。

次に、C P U 66 は、バッティングロボット 30 がバット 31 のスイング中であるか否かを判断する（ステップ S 65）。バッティングロボット 30 がバット 31 のスイング中ではないと判断した場合、C P U 66 は、打者の動作を選択する（ステップ S 66）。打者の動作としては、例えば、打つ動作、空振りする動作、見送る動作等がある。この処理において、C P U 66 は、R A M 70 に記憶された球挙動データから野球ボール B のコースを判別し、野球ボール B のコースに応じて打者の動作を設定する。例えば、野球ボール B のコースがストライクゾーンの中央部分であれば、打つ動作を選択し、野球ボール B のコースが外角又は内角の高め又は低めであれば、空振りする動作を選択し、野球ボール B のコースがストライクゾーンに入っていなければ、見送る動作を選択する。ピッチングゲームにおいては、選択された動作を行う態様で打者画像 42 が表示され、バッティングロボット 30 は選択された動作を行うようにバット 31 をスイングする。

40

なお、打者の動作の決定方法は上述した例に限定されるものではなく、例えば、抽選によって決定することとしてもよく、野球ボール B の速度によって決定することとしてもよい。

50

【0084】

次に、CPU66は、選択した打者の動作が、見送る動作であるか否かを判断する（ステップS67）。選択した打者の動作が、見送る動作であると判断した場合、CPU66は、投影装置40によってスクリーン41上に、見送る動作を行う態様の打者画像42を表示し（ステップS68）、本サブルーチンを終了する。この場合、バッティングロボット30はバット31のスイング動作は行わない。

【0085】

ステップS68において、選択した打者の動作が、見送る動作ではないと判断した場合、次に、CPU66は、選択した打者の動作が、空振りする動作であるか否かを判断する（ステップS69）。選択した打者の動作が、空振りする動作であると判断した場合には、CPU66は、投影装置40によってスクリーン41上に、空振りする動作を行う態様の打者画像42を表示する（ステップS71）。

10

次に、CPU66は、選択された打者に対応する基本スイング制御プログラムを実行し、バッティングロボット30に駆動信号を送信してバット31をスイングさせる処理を行う。このとき、CPU66は、球拳動データに基づいて、野球ボールBに当たらない軌道でバット31をスイングするようにバッティングロボット30のスイング動作を制御する。その後、本サブルーチンを終了する。

【0086】

ステップS69において、選択した打者の動作が、空振りする動作ではないと判断した場合、すなわち、打つ動作であると判断した場合、CPU66は、投影装置40によってスクリーン41上に、打つ動作を行う態様の打者画像42を表示する（ステップS73）。ステップS68、S71及びS73の処理を実行するとき、CPU66は、打者画像表示制御手段として機能する。

20

次に、CPU66は、選択された打者に対応する基本スイング制御プログラムを実行し、バッティングロボット30に駆動信号を送信し、バット31のスイングを開始する。このとき、球拳動データに基づいて、野球ボールBに当たる軌道でバット31をスイングするようにバッティングロボット30のスイング動作を開始させる。その後、処理をステップS74に進める。

【0087】

ステップS74においては、バッティングロボット30のスイング動作が終了したか否かを判断する（ステップS75）。スイング動作が終了したと判断した場合には、本サブルーチンを終了する。一方、スイング動作が終了していないと判断した場合、処理をステップS60に戻し、処理をステップS60～S65まで進める。この場合、ステップS65において、CPU66は、スイング中であると判断する。

30

【0088】

ステップS65において、スイング中であると判断した場合、CPU66は、先にRAM70に記憶されていた古い球拳動データと、新たに生成された球拳動データとに基づいて、野球ボールBの軌道が変化したか否かを判断する（ステップS75）。

野球ボールBの軌道が変化したと判断した場合、CPU66は、ROM68に格納されたスイング補正プログラムを実行し、バッティングロボット30によりスイングされるバット31の軌道を変化させる（ステップS76）。このように野球ボールBの軌道の変化に応じて実時間的にバット31の軌道を変化させることにより、変化球が投げられた場合であってもバッティングロボット30はバット31を野球ボールBに当てることができる。その後、上述したステップS74に処理を進める。

40

【0089】

以上、ゲーム装置1によれば、プレーヤPが標的（例えば、標的領域52）に向けて投げた野球ボールBがバット31によって打ち返されるため、プレーヤPに対して、打者と対戦しているような感覚を抱かせることが可能な興趣性に富んだゲームを提供することができる。

【0090】

50

なお、上述した実施形態では、野球を題材としたゲーム装置について説明したが、本発明のゲーム装置は、例えば、テニス、卓球、バトミントン等、各種の球技を題材とすることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 9 1 】

【図 1】本発明のゲーム装置の一例を模式的に示す斜視図である。

【図 2】図 1 に示したゲーム装置の内部構成を示すブロック図である。

【図 3】図 1 に示したゲーム装置が備える視覚センサの内部構成を示すブロック図である。

【図 4】野球ボールの軌道及び速度の演算と、野球ボールの到達点及び到達時間の算出とに関する処理について説明するための概念図である。 10

【図 5】ゲーム進行処理のサブルーチンを示すフローチャートである。

【図 6】図 5 に示したサブルーチンのステップ S 1 1 において呼び出されて実行されるゲーム条件入力処理のサブルーチンを示すフローチャートである。

【図 7】図 5 に示したサブルーチンのステップ S 1 3 において呼び出されて実行されるピッチングゲーム処理のサブルーチンを示すフローチャートである。

【図 8】図 7 に示したサブルーチンのステップ S 4 5 において呼び出されて実行されるバッティング処理のサブルーチンを示すフローチャートである。

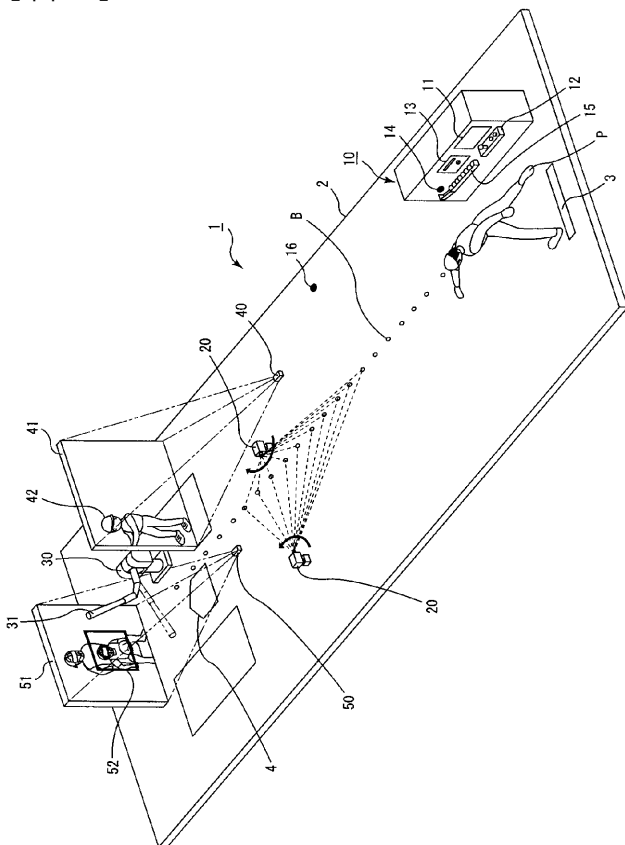
【符号の説明】

【 0 0 9 2 】

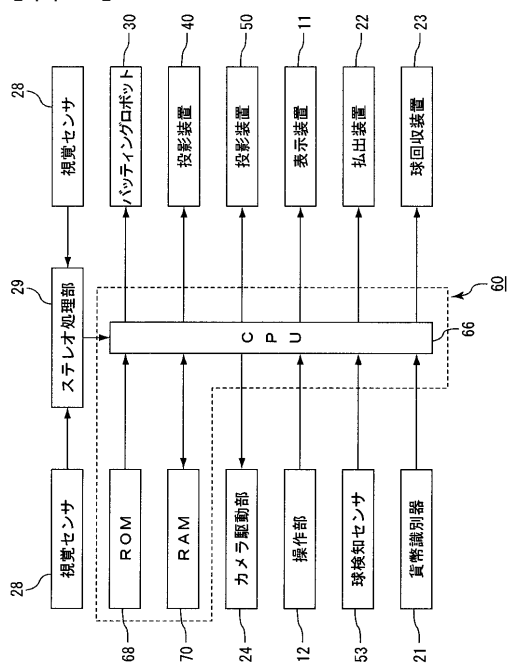
- 1 ゲーム装置
- 2 フィールド
- 3 ピッチャープレート
- 4 ホームベース
- 1 0 球貸出装置
- 1 1 表示装置
- 1 2 操作部
- 1 3 貨幣投入口
- 1 4 球貸出口
- 1 5 球貯留皿 30
- 2 0 C M O S センサカメラ
- 2 0 C M O S センサ
- 2 1 貨幣識別器
- 2 2 払出装置
- 2 3 球回収装置
- 2 4 カメラ駆動部
- 2 5 並列アンプ
- 2 5 チャージアンプ
- 2 6 A / D 変換器アレイ
- 2 6 A / D 変換器 40
- 2 7 並列演算処理部
- 2 7 演算素子
- 2 8 視覚センサ
- 2 9 ステレオ処理部
- 3 0 バッティングロボット
- 3 1 バット
- 4 0、5 0 投影装置
- 4 1、5 1 スクリーン
- 4 2 打者画像
- 5 2 標的領域 50

5 3 球検知センサ
 6 0 制御回路
 6 6 C P U
 6 8 R O M
 7 0 R A M

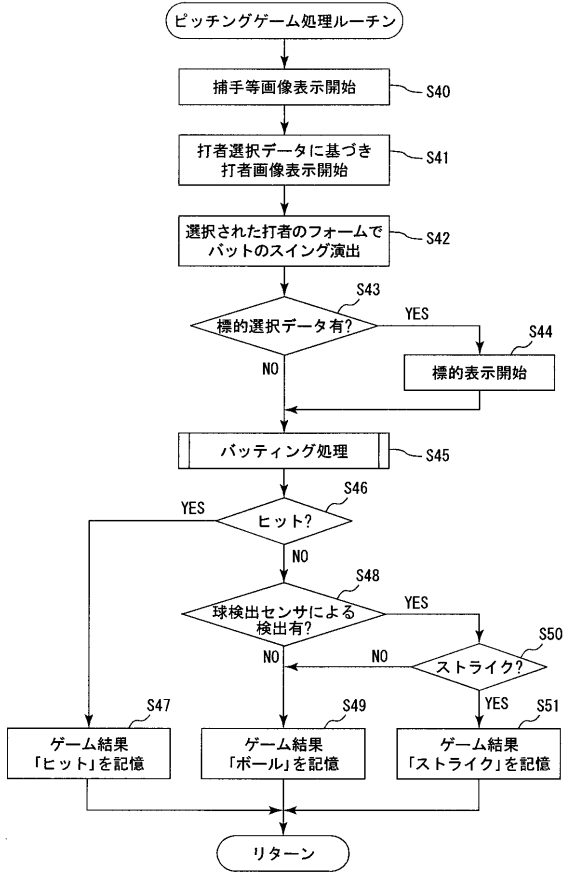
【図 1】



【図 2】



【図 7】



【図 8】

