

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3753348号
(P3753348)

(45) 発行日 平成18年3月8日(2006.3.8)

(24) 登録日 平成17年12月22日(2005.12.22)

(51) Int.C1.

F 1

A 6 3 F 13/00 (2006.01)

A 6 3 F 13/00

F

A 6 3 F 13/00

C

A 6 3 F 13/00

P

請求項の数 16 (全 19 頁)

(21) 出願番号

特願平9-270458

(22) 出願日

平成9年9月17日(1997.9.17)

(65) 公開番号

特開平11-90044

(43) 公開日

平成11年4月6日(1999.4.6)

審査請求日

平成16年9月15日(2004.9.15)

(73) 特許権者 000134855

株式会社ナムコ

東京都大田区多摩川2丁目8番5号

(74) 代理人 100090387

弁理士 布施 行夫

(74) 代理人 100090479

弁理士 井上 一

(74) 代理人 100090398

弁理士 大渕 美千栄

(72) 発明者 佐田 博宣

東京都大田区多摩川2丁目8番5号 株式会社ナムコ内

審査官 松川 直樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】情報記憶媒体及び画像生成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1、第2のキャラクタを含む複数のキャラクタが移動するオブジェクト空間における所与の視点での画像を生成するためのコンピュータ読み取り可能な情報記憶媒体であって、

プレーヤにより操作される第1のキャラクタと他のプレーヤ又はコンピュータにより操作される第2のキャラクタをオブジェクト空間内で移動させる演算を行う移動体演算手段と、

第1のキャラクタが第2のキャラクタにプレイ対象物を渡す操作がなされた場合に、第2のキャラクタの移動速度と移動方向とに基づいて第2のキャラクタの予想移動位置を求める予測移動位置演算手段と、

第1、第2のキャラクタ及びプレイ対象物が移動するオブジェクト空間での所与の視点での画像を生成する画像生成手段として、

コンピュータを機能させるプログラムを記憶し、

前記移動体演算手段が、

オブジェクト空間内で移動する第1、第2のキャラクタの位置を演算する手段を含み、前記予測移動位置演算手段が、

演算された位置に基づいてプレイ対象物と第2のキャラクタとの距離を演算する手段と

演算された距離に基づいてプレイ対象物が第2のキャラクタに到達するまでの予想到達

10

20

時間を演算する手段と、

演算された前記予測到達時間の間に、第2のキャラクタが前記移動速度、前記移動方向で進んだ場合に到達する予測移動位置を演算する手段を含み、

前記移動体演算手段が、

演算された第2のキャラクタの前記予測移動位置に向けて、第1のキャラクタからプレイ対象物を移動させる処理を行う手段を含むことを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項2】

請求項1において、

モーションデータを記憶する記憶手段としてコンピュータを機能させるためのプログラムを記憶し、

前記移動体演算手段が、

演算された前記予測移動位置と前記モーションデータに基づいて、プレイ対象物を放つ方向が前記予想移動位置の方に向くように、第1のキャラクタの向く方向を変化させる手段を含むことを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項3】

請求項1又は2において、

モーションデータを記憶する記憶手段としてコンピュータを機能させるためのプログラムを記憶し、

前記移動体演算手段が、

第2のキャラクタにプレイ対象物を渡すための第1のキャラクタのモーションが完了したか否かを判断する手段と、

第1のキャラクタのモーションが完了したと判断された場合に、プレイ対象物を第1のキャラクタから前記予想移動位置に向けて移動させる処理を開始する手段を含むことを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項4】

請求項1乃至3のいずれかにおいて、

前記予測移動位置演算手段が、

演算された前記予想移動位置が所与のエリアの外にあるか否かを判断する手段と、

前記予想移動位置が所与のエリアの外にあると判断された場合に、前記予想移動位置を第2のキャラクタの位置に変更する手段を含むことを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項5】

請求項1乃至4のいずれかにおいて、

前記予測移動位置演算手段が、

第1のキャラクタがプレイ対象物に到達するまでの時間であり所与の時間間隔毎に変化する第2の予想到達時間を演算する手段と、

演算された前記第2の予想到達時間と前記予想到達時間とに基づいて、第2のキャラクタの前記予測移動位置を演算する手段を含むことを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項6】

請求項5において、

前記移動体演算手段が、

第1のキャラクタがプレイ対象物に到達したか否かを判断する手段と、

第1のキャラクタがプレイ対象物に到達したと判断された場合に、プレイ対象物を第1のキャラクタから前記予想移動位置に向けて移動させる処理を開始する手段を含むことを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項7】

請求項1乃至6のいずれかにおいて、

モーションデータを記憶する記憶手段としてコンピュータを機能させるためのプログラムを記憶し、

前記移動体演算手段が、

第1のキャラクタの動作を記述する複数のモーションデータの中から、前記予想移動位

10

20

30

40

50

置の方向に応じたモーションデータを選択して前記記憶手段から読み出す手段を含むことを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 のいずれかにおいて

前記移動体演算手段が、

第 1 のキャラクタから放たれたプレイ対象物の時間 $t_1, t_2, t_3 \dots t_k \dots t_n$ での位置を $P_B t_1, P_B t_2, P_B t_3 \dots P_B t_k \dots P_B t_n$ とし (n, k は $1 < k < n$ となる自然数)、第 2 のキャラクタの移動速度を V とした場合に、プレイ対象物の位置 $P_B t_1, P_B t_2, P_B t_3 \dots P_B t_k \dots P_B t_n$ と第 2 のキャラクタの位置との間の距離を演算する手段と、

演算された距離を $t_k \times V$ と順次比較する処理を行い、前記距離が $t_k \times V$ 以下となる位置 $P_B t_k$ を選択する手段と、

選択された位置 $P_B t_k$ の方向に第 2 のキャラクタを移動させる処理を行う手段を含むことを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項 9】

第 1、第 2 のキャラクタを含む複数のキャラクタが移動するオブジェクト空間における所与の視点での画像を生成する画像生成装置であって、

プレーヤにより操作される第 1 のキャラクタと他のプレーヤ又はコンピュータにより操作される第 2 のキャラクタをオブジェクト空間内で移動させる演算を行う移動体演算手段と、

第 1 のキャラクタが第 2 のキャラクタにプレイ対象物を渡す操作がなされた場合に、第 2 のキャラクタの移動速度と移動方向とに基づいて第 2 のキャラクタの予想移動位置を求める予測移動位置演算手段と、

第 1、第 2 のキャラクタ及びプレイ対象物が移動するオブジェクト空間での所与の視点での画像を生成する画像生成手段とを含み、

前記移動体演算手段が、

オブジェクト空間内で移動する第 1、第 2 のキャラクタの位置を演算する手段を含み、前記予測移動位置演算手段が、

演算された位置に基づいてプレイ対象物と第 2 のキャラクタとの距離を演算する手段と、

演算された距離に基づいてプレイ対象物が第 2 のキャラクタに到達するまでの予想到達時間を演算する手段と、

演算された前記予測到達時間の間に、第 2 のキャラクタが前記移動速度、前記移動方向で進んだ場合に到達する予測移動位置を演算する手段を含み、

前記移動体演算手段が、

演算された第 2 のキャラクタの前記予測移動位置に向けて、第 1 のキャラクタからプレイ対象物を移動させる処理を行う手段を含むことを特徴とする画像生成装置。

【請求項 10】

請求項 9 において、

モーションデータを記憶する記憶手段を含み、

前記移動体演算手段が、

演算された前記予測移動位置と前記モーションデータに基づいて、プレイ対象物を放つ方向が前記予想移動位置の方に向くように、第 1 のキャラクタの向く方向を変化させる手段を含むことを特徴とする画像生成装置。

【請求項 11】

請求項 9 又は 10 において、

モーションデータを記憶する記憶手段を含み、

前記移動体演算手段が、

第 2 のキャラクタにプレイ対象物を渡すための第 1 のキャラクタのモーションが完了したか否かを判断する手段と、

10

20

30

40

50

第1のキャラクタのモーションが完了したと判断された場合に、プレイ対象物を第1のキャラクタから前記予想移動位置に向けて移動させる処理を開始する手段を含むことを特徴とする画像生成装置。

【請求項12】

請求項9乃至11のいずれかにおいて、
前記予測移動位置演算手段が、
演算された前記予想移動位置が所与のエリアの外にあるか否かを判断する手段と、
前記予想移動位置が所与のエリアの外にあると判断された場合に、前記予想移動位置を第2のキャラクタの位置に変更する手段を含むことを特徴とする画像生成装置。

【請求項13】

請求項9乃至12のいずれかにおいて、
前記予測移動位置演算手段が、
第1のキャラクタがプレイ対象物に到達するまでの時間であり所与の時間間隔毎に変化する第2の予想到達時間を演算する手段と、
演算された前記第2の予想到達時間と前記予想到達時間とに基づいて、第2のキャラクタの前記予測移動位置を演算する手段を含むことを特徴とする画像生成装置。

【請求項14】

請求項13において、
前記移動体演算手段が、
第1のキャラクタがプレイ対象物に到達したか否かを判断する手段と、
第1のキャラクタがプレイ対象物に到達したと判断された場合に、プレイ対象物を第1のキャラクタから前記予想移動位置に向けて移動させる処理を開始する手段を含むことを特徴とする画像生成装置。

【請求項15】

請求項9乃至14のいずれかにおいて、
モーションデータを記憶する記憶手段を含み、
前記移動体演算手段が、
第1のキャラクタの動作を記述する複数のモーションデータの中から、前記予想移動位置の方向に応じたモーションデータを選択して前記記憶手段から読み出す手段を含むことを特徴とする画像生成装置。

【請求項16】

請求項9乃至15のいずれかにおいて、
前記移動体演算手段が、
第1のキャラクタから放たれたプレイ対象物の時間 $t_1, t_2, t_3 \dots t_k \dots t_n$ での位置を $P_B t_1, P_B t_2, P_B t_3 \dots P_B t_k \dots P_B t_n$ とし (n, k は 1 < k < n となる自然数) 、第2のキャラクタの移動速度を V とした場合に、プレイ対象物の位置 $P_B t_1, P_B t_2, P_B t_3 \dots P_B t_k \dots P_B t_n$ と第2のキャラクタの位置との間の距離を演算する手段と、

演算された距離を $t_k \times V$ と順次比較する処理を行い、前記距離が $t_k \times V$ 以下となる位置 $P_B t_k$ を選択する手段と、
選択された位置 $P_B t_k$ の方向に第2のキャラクタを移動させる処理を行う手段を含むことを特徴とする画像生成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、オブジェクト空間における所与の視点から見える画像を生成するための情報記憶媒体及び画像生成装置に関する。

【0002】

【背景技術及び発明が解決しようとする課題】

従来より、仮想的な3次元空間であるオブジェクト空間内に複数の表示物を配置し、所与

10

20

30

40

50

の視点から見える画像を生成する画像生成装置が知られており、いわゆる仮想現実を体験できるものとして人気が高い。

【0003】

サッカーゲームを楽しめる画像生成装置を例にとれば、プレーヤは、スクリーン上に映し出されたキャラクタを操作し、ドリブルをしたりシュートをしたりしてゲームを楽しむ。この画像生成装置によれば、実際にサッカーをプレイしているような感覚をプレーヤに与えることができる。

【0004】

このようなサッカーゲームにおいて第1のキャラクタから第2のキャラクタにパスを行う場合、第2のキャラクタをその場に停止させると共に、停止している第2のキャラクタの方向にパスを行わせるのが一般的であった。このため、パスを行っている間、キャラクタの動きが止まってしまい、ゲームのリアル感が損なわれるという問題があった。

10

【0005】

本発明は、以上のような課題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、キャラクタの動きを止めることなくキャラクタ間でのプレイ対象物の受け渡しが可能となる情報記憶媒体及び画像生成装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明は、複数のキャラクタが移動するオブジェクト空間における所与の視点での画像を生成するための情報記憶媒体であって、前記複数のキャラクタの中の第1のキャラクタが第2のキャラクタにプレイ対象物を渡す操作がなされた場合に、第2のキャラクタの移動速度と移動方向に基づいて特定される第2のキャラクタの予想移動位置にプレイ対象物を移動させるための情報と、オブジェクト空間での所与の視点での画像を生成するための情報を含むことを特徴とする。

20

【0007】

本発明によれば、第1のキャラクタから予想移動位置に向かってプレイ対象物が移動することで、第1、第2のキャラクタ間でのプレイ対象物の受け渡しが行われる。この際、第2のキャラクタの移動速度と移動方向に応じた位置に予想移動位置が設定されるため、第2のキャラクタの動きを止めることなく第2のキャラクタにプレイ対象物を受け渡すことが可能となる。これにより、よりリアルな画像生成が可能となる。

30

【0008】

また本発明は、プレイ対象物と第2のキャラクタとの距離に基づいてプレイ対象物が第2のキャラクタに到達するまでの予想到達時間を求め、所与の時間間隔毎にリアルタイムに変化する前記予想到達時間及び第2のキャラクタの移動速度及び移動方向に基づいて、所与の時間間隔毎にリアルタイムに前記予想移動位置を更新することを特徴とする。このようにすることで、予想到達時間や第2のキャラクタの移動速度及び移動方向がリアルタイムに変化した場合にも、これらの予想到達時間、移動速度、移動方向に応じた予想移動位置をリアルタイムに得ることが可能となる。

【0009】

また本発明は、プレイ対象物を放つ方向が前記予想移動位置の方に向くように、第1のキャラクタの向く方向をリアルタイムに変化させることを特徴とする。このようにすることで、リアルタイムに変化する予想移動位置に応じて、第1のキャラクタの向く方向をリアルタイムに変化させることが可能となる。

40

【0010】

また本発明は、第2のキャラクタにプレイ対象物を渡すための第1のキャラクタのモーションが完了した後に、プレイ対象物を予想移動位置に向けて放つことを特徴とする。このようにモーションが完了した後にプレイ対象物を放つことで、より違和感のない自然な画像を得ることができる。そして、この場合にも予想移動位置はリアルタイムに更新されているため、正確な予想移動位置に向けてプレイ対象物を放つことが可能となる。

【0011】

50

また本発明は、前記予想移動位置が所与のエリアの外にある場合には、前記予想移動位置を第2のキャラクタの位置に変更することを特徴とする。このようにすることで、プレイ対象物がエリアの外に放たれてしまう事態を防止できる。

【0012】

また本発明は、第1のキャラクタがプレイ対象物に到達するまでの時間であり所与の時間間隔毎にリアルタイムに変化する第2の予想到達時間を前記予想到達時間に含ませることを特徴とする。このようにすることで、第1のキャラクタがプレイ対象物に到達するまでの時間も考慮した予想到達時間の算出が可能となる。

【0013】

また本発明は、第1のキャラクタがプレイ対象物に到達した後に、プレイ対象物を予想移動位置に向けて放つことを特徴とする。このように第1のキャラクタがプレイ対象物に到達した後にプレイ対象物を放つことで、より違和感のない自然な画像を得ることができる。そして、この場合にも予想移動位置はリアルタイムに更新されているため、正確な予想移動位置に向けてプレイ対象物を放つことが可能となる。

【0014】

また本発明は、第1のキャラクタの動作を記述する複数のモーションデータの中から、前記予想移動位置の方向に応じたモーションデータを選択することを特徴とする。このようにすることで、予想移動位置の方向に応じたモーションを第1のキャラクタに行わせることが可能となり、よりリアルな画像を得ることが可能となる。

【0015】

また本発明は、キャラクタ及びプレイ対象物が移動するオブジェクト空間における所与の視点での画像を生成するための情報記憶媒体であって、プレイ対象物の時間 $t_1, t_2, t_3, \dots, t_k, \dots, t_n$ での位置を $P_B t_1, P_B t_2, P_B t_3, \dots, P_B t_k, \dots, P_B t_n$ としキャラクタの移動速度を V とした場合に、プレイ対象物の位置 $P_B t_1, P_B t_2, P_B t_3, \dots, P_B t_k, \dots, P_B t_n$ とキャラクタの位置との間の距離を $t_k \times V$ と順次比較し、前記距離が $t_k \times V$ 以下となる $P_B t_k$ を選択し、 $P_B t_k$ の方向にキャラクタを移動させるための情報と、オブジェクト空間での所与の視点での画像を生成するための情報を含むことを特徴とする。

【0016】

本発明によれば、共に移動するプレイ対象物とキャラクタの位置が一致する位置 $P_B t_k$ を得ることができ、その位置 $P_B t_k$ 向けて、キャラクタを移動させることができ可能となる。これによりキャラクタやプレイ対象物の動きを止めることなくキャラクタにプレイ対象物をトラップさせることができ可能となる。なおキャラクタの移動速度については、キャラクタと位置 $P_B t_k$ の間の距離を t_k で除算したものに設定することが望ましい。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好適な実施形態について図面を用いて説明する。

【0018】

まず本実施形態の原理について説明する。なお以下では、本実施形態をサッカーゲームに適用した場合を主に例にとり説明する。但し本発明が適用されるゲームはこれに限られるものではない。

【0019】

本実施形態の特徴は、図1(A)に示すように、プレーヤが例えばキャラクタC1(第1のキャラクタ)を操作し、他のキャラクタC2(第2のキャラクタ)にボールB(プレイ対象物)をパスする操作を行った場合に、キャラクタC2の移動速度Vと移動方向により特定される予想移動位置PPにボールBを移動させる点にある。

【0020】

即ちこれまでのサッカーゲームでパス操作を行うと、キャラクタC2はその場に停止させられ、その停止したキャラクタC2の方向にパスが出されていた。このため、ボールBの受け渡しの際にキャラクタの動きが止まってしまい、この種のゲームに要求される仮想現

10

20

30

40

50

実感の達成が不十分となっていた。

【0021】

本実施形態では、予想移動位置 PP を目掛けてボール B がパスされるため、キャラクタ C 2 を止めることなくボール B の受け渡しが可能となる。これによりリアル感溢れるゲームを実現できるようになる。またワンツーパス等のパスプレイの快適な操作環境をプレーヤに与えることができ、ゲームの面白さを倍増できる。

【0022】

図 1 (B) に、本実施形態の詳細な処理の一例を示す。図 1 (B) では、ボール B とキャラクタ C 2 との距離 $d_1, d_2, d_3, \dots, d_m$ に基づいて、ボール B がキャラクタ C 2 に到達するまでの予想到達時間 $T_1, T_2, T_3, \dots, T_m$ をリアルタイムに求めてゆく。そしてこの予想到達時間 $T_1, T_2, T_3, \dots, T_m$ と、リアルタイムに変化するキャラクタ C 2 の移動速度 $V_1, V_2, V_3, \dots, V_m$ 及び移動方向 1, 2, 3, \dots, m とに基づいて、予想移動位置 $PP_1, PP_2, PP_3, \dots, PP_m$ をリアルタイムに次々に求めてゆく。

10

【0023】

この際、ボール B を放つ方向が予想移動位置 $PP_1, PP_2, PP_3, \dots, PP_m$ の方に向くように、キャラクタ C 1 の向く方向を 1, 2, 3, \dots, m というようにリアルタイムに変化させる。

【0024】

更に例えばキャラクタ C 1 のパスモーションが完了した時点（あるいはその後）での予想移動位置が PP_m であった場合に、この PP_m に向けてボール B を蹴り出すようにする。

20

【0025】

以上のようにすることで、キャラクタ C 1 のパスモーションの際などに、キャラクタ C 1、C 2 間の距離やキャラクタ C 2 の移動速度及び移動方向がリアルタイムに変化しても、キャラクタ C 2 の適切な予想移動位置にボール B を蹴り出すことが可能となる。またキャラクタ C 1 のパスモーションとボール B の蹴り出しのタイミングとの間の整合性を保つことも可能となる。

【0026】

図 2 (A)、(B)、(C)、図 3 (A)、(B)、(C) に、本実施形態により生成される画像の例を示す。図 2 (A)、(B) に示すように、キャラクタ C 1 は、キャラクタ C 2 の予想移動位置 PP に対してパスを出そうとする。この時、予想移動位置 PP はキャラクタ C 1 の左側にあるため、キャラクタ C 1 は徐々に体を左に回転させながら左にパスを出すモーションを行う。そして図 2 (C) に示すように、左パスのモーションが完了した後に（また、後述するようにキャラクタ C 1 がボール B に到達した後に）、予想移動位置 PP に向けてボール B が蹴られる。そして図 3 (A)、(B)、(C) に示すようにキャラクタ C 2 は、蹴り出されたボール B に向かって走って行きこのボール B をトラップする。このように本実施形態によれば、キャラクタ C 2 の動きを止めることなく、リアルタイムに移動するキャラクタ C 2 に対してパスを繰り出すことが可能となる。これによりゲームのリアル度を高めることができる。またキャラクタ C 2 の予想移動位置 PP の方向に応じてキャラクタ C 1 を回転させることができ、ゲームのリアル度を更に一層高めることができる。またキャラクタ C 1 のパスモーションが完了した後にボール B が蹴り出されるため、プレーヤが違和感を感じない、より自然な画像を提供することが可能となる。

30

【0027】

さて本実施形態では、図 4 に示すように、予想移動位置 PP が、フィールドエリア 20 の外側にある場合（サイドライン 22 の外側にある場合）に、予想移動位置 PP をキャラクタ C 2 の位置に変更している。これによりサイドライン 22 の外にボール B がパスされてしまうという事態を有効に防止できる。そして本実施形態でのキャラクタ C 2 は、サイドライン 22 の近くに来た場合に、サイドライン 22 の外側に出ないように制御される。即ちサイドライン 22 の内側で止まるように制御される。従って、予想移動位置 PP がキャラクタ C 2 の位置に変更されキャラクタ C 2 の方向にボール B が蹴り出されても、キャラク

40

50

タ C 2 に ボール B を 適切 に 受け渡す こと が できる。

【 0 0 2 8 】

また 本 実施 形態 では、 図 5 (A) に 示す よう に、 キャラクタ C 1 が ボール B に 到達 する ま での 時間 T_b も、 予想 到達 時間に 含ま せ て いる。 より 具体 的 に は、 ボール B と キャラクタ C 2 と の 距離 d_a に 基づき 求め られ た T_a と、 キャラクタ C 1 と ボール B と の 距離 d_b に 基づき 求め られ た T_b と の 合計 で ある $T_a + T_b$ を 求め る。 そ し て こ の $T_a + T_b$ と、 キャラクタ C 2 の 移動 速 度 V 及び 移動 方向 \vec{v} に 基づき、 予想 移動 位 置 P_P を 求め る。

【 0 0 2 9 】

そ し て 例 え ば 図 5 (B) に 示す よう に キャラクタ C 1 が ボール B に 到達 し た 時 点 (あ るい は そ の 後) で の 予想 移動 位 置 P_P に ボール B を 跳り 出す よう に し て いる。

10

【 0 0 3 0 】

以上 の よう に し て 、 キャラクタ C 1 が ボール B を ドリブル 等 し な が ら、 ボール B を キャラクタ C 2 に パス す る こ と が 可能 と な る。 即ち 本 実施 形態 では、 ボール を 跳って は 追 いつ く と い う 動作 の 繰り返し に より ドリブル を 実現 し て い る。 この よう に し て 、 より 現実 世 界 に 近い ドリブル を 表現 できる。 そ し て 、 この よう な ゲーム システム で は プレーヤ が パス 操 作 を 行 っ た 時 点 に お い て 、 キャラクタ C 1 と ボール B が 離れ て い る 場合 が あ る。

【 0 0 3 1 】

そ こ で 本 実施 形態 で は、 キャラクタ C 1 が ボール B に 到達 す る ま での 時間 も 考慮 に 入れ て 予想 移動 位 置 を 求め る よう に し て い る。 この よう に し て 、 ボール を 跳って は 追 いつ く と い う 動作 の 繰り返し に より ドリブル を 実現 す る ゲーム システム に お い て 、 より 正確 で リアル な 予想 移動 位 置 を 得 る こ と が できる。

20

【 0 0 3 2 】

また 本 実施 形態 で は、 キャラクタ C 1 の 動作 を 記述 す る 複数 の モーション データ の 中 か ら 、 予想 移動 位 置 の 方向 に 割り 当て られ る モーション データ を 選択 す る よう に し て い る。 より 具体 的 に は 本 実施 形態 で は、 キャラクタ C 1 の パス の モーション データ と し て 、 図 6 に 示す よう に 前 パス ・ 右 パス ・ 後ろ パス ・ 左 パス の 4 つ の モーション データ を 用意 し て い る。 そ し て 同 図 に 示す よう に 、 予想 移動 位 置 P_P に 基づ いて 、 この 4 つ の モーション データ の い ずれ か を 選択 し 、 選択 し た モーション データ に 基づ いて キャラクタ C 1 を 動作 さ せ て い る。 この よう に し て 、 予想 移動 位 置 に 応じ た 、 より 正確 で リアル な モーション を キャラクタ C 1 に 行わ せ る こ と が できる。

30

【 0 0 3 3 】

な お 図 7 (A) ~ (C) 、 図 8 (A) ~ (C) 、 図 9 (A) ~ (C) に 、 各々 、 前 パス 時 、 右 パス 時 、 後ろ パス 時 で の キャラクタ C 1 の モーション を 表す 画像 の 例 を 示す。 この よう に パス 方向 に 応じ て キャラクタ C 1 の モーション を 変える こ と で 、 プレーヤ が 感じる 仮想 現実 感 を より 一層 高め る こ と が できる。

【 0 0 3 4 】

また 本 実施 形態 で は、 キャラクタ C 1 が 跳った ボール を 以下 の よう に し て キャラクタ C 2 に ト ラップ さ せ て い る。 即ち 図 10 に 示す よう に 、 キャラクタ C 1 が 跳った ボール B の 時間 $0, 1, 2, 3, 4, 5, \dots$ での 位 置 を $P_B[0], P_B[1], P_B[2], P_B[3], P_B[4], P_B[5], \dots$ と し 、 キャラクタ C 2 の 移動 速 度 を V と す る。 この 場合 に 、 本 実施 形態 で は、 ボール B (位 置 $P_B[0], P_B[1], P_B[2], P_B[3], P_B[4], P_B[5], \dots$) と キャラクタ C 2 の 距離 を $t \times V$ と 順次 比較 し 、 そ の 距離 が $t \times V$ 以下 と な る 時間 を 選択 す る。 例 え ば 図 10 で は $t = 0, 1, 2, 3, 4$ で は 、 ボール B と キャラクタ C 2 と の 距離 は $t \times V$ より 大き く な る。 一方 、 $t = 5$ の 時 は ボール B と キャラクタ C 2 の 距離 が $t \times V$ 以下 と な る た め 、 $t = 5$ が 選択 さ れ る。 そ し て 選択 さ れ た 時間 $t = 5$ で の ボール B の 位 置 、 即ち $P_B[5]$ の 方向 に 例え ば 移動 速 度 V で キャラクタ C 2 を 移動 さ せ る よう す る。

40

【 0 0 3 5 】

この よう に し て 、 キャラクタ C 1 が パス し た ボール B を キャラクタ C 2 に 受け 取 ら せ

50

ることが可能となる。即ちキャラクタC2の動きを止めることなくぴったりのタイミングでキャラクタC2にボールBを受け取らせることが可能となる。

【0036】

次に本実施形態の画像生成装置の構成について説明する。図11に本実施形態の画像生成装置の機能ブロック図の一例を示す。

【0037】

ここで操作部10は、パスボタン14、シュートボタン16、操作レバー18等を用いてプレーヤが操作データを入力するためのものであり、操作部10にて得られた操作データは処理部100に入力される。なお本実施形態では、操作レバー18を倒すことでプレーヤの操作するキャラクタC1が加速し、中立状態に戻すことでキャラクタC1が減速する。またプレーヤがパスボタン14を押すことで他のキャラクタにパスを行い、シュートボタン16を押すことでゴールなどにシュートを行う。

10

【0038】

処理部100は、上記操作データと、所与のプログラム等に基づいて、表示物が複数配置されるオブジェクト空間の設定処理等を行うものである。この処理部100の機能は、CPU(CISC型、RISC型)、DSP、画像生成専用ICなどのハードウェアにより実現できる。

【0039】

情報記憶媒体190は、プログラムやデータを記憶するものである。この情報記憶媒体190の機能は、CD-ROM、ゲームカセット、ICカード、MO、FD、DVD、ハードディスク、メモリなどのハードウェアにより実現できる。処理部100は、この情報記憶媒体190からのプログラム、データに基づいて種々の処理を行うことになる。

20

【0040】

処理部100は、ゲーム演算部110と画像生成部150を含む。ここでゲーム演算部110は、ゲームモードの設定処理、ゲームの進行処理、キャラクタなどの移動体の位置や方向を決める処理、視点位置や視線方向を決める処理、オブジェクト空間へ表示物を配置する処理等を行う。画像生成部150は、ゲーム演算部110により設定されたオブジェクト空間での所与の視点での画像を生成する処理を行う。画像生成部150により生成された画像は表示部12において表示される。

30

【0041】

移動体演算部112は、操作部10から入力される操作データや所与のプログラムに基づき、プレーヤ、他のプレーヤ、コンピュータにより操作されるキャラクタ(移動体)を、オブジェクト空間内で移動させる演算を行う。より具体的には、キャラクタの位置や方向を例えば1インター毎に求める演算を行う。

【0042】

そして、キャラクタC1がキャラクタC2にボールBをパスする操作がなされた場合(パスボタン14が押された場合)に、キャラクタC2の移動速度Vと移動方向により特定される予想移動位置PPにボールBを移動させる処理等は、この移動体演算部112が行うことになる。

【0043】

次に本実施形態の動作の詳細例について、図12、図13、図14のフローチャートを用いて説明する。

40

【0044】

図12は、キャラクタC1にパスを行わせるモーションデータの選択処理について説明するためのフローチャートである。

【0045】

まず図5(A)で説明したように、キャラクタC2とボールBの距離daを求め、ボールBがC2に到達するまでの時間Taをこの距離daに基づいて求める(ステップS1)。

【0046】

次にキャラクタC1とボールBとの距離dbを求め、キャラクタC1がボールBに到達する

50

までの時間 T_b をこの距離 d_b に基づいて求める（ステップ S 2）。

【0047】

次に、時間 $T_a + T_b$ の間に、キャラクタ C 2 が移動速度 V、移動方向 で進んだ場合に到達する予想移動位置 P P を求める（ステップ S 3）。

【0048】

次に予想移動位置 P P に基づいて、複数のモーションデータの中から 1 つのモーションデータを選択する（ステップ S 4）。即ち本実施形態では図 6 で既に説明したように、バス用のモーションデータとして予め 4 つのモーションデータ（前バス、右バス、後ろバス、左バス）を用意している。そしてこれらの中から 1 つのモーションデータを予想移動位置 P P に基づいて選択することで、図 7 (A) ~ 図 9 (C) に示すような種々のモーションをキャラクタ C 1 に行わせることが可能となる。このようにキャラクタ C 2 の位置そのものではなくキャラクタ C 2 の予想移動位置 P P を用いてモーションデータを選択することで、より正確でリアルな画像を得ることができる。10

【0049】

図 13 は、バスを出す側であるキャラクタ C 1 がボール B を蹴り出すまでの処理について説明するためのフローチャートである。

【0050】

ステップ T 1 ~ T 3 は図 12 の S 1 ~ S 3 と同様であるため説明を省略する。

【0051】

ステップ T 3 の後に、予想移動位置 P P がフィールドエリア外にあるか否かを判断する（ステップ T 4）。そしてフィールドエリア外にある場合には、図 4 に示すようにキャラクタ C 2 の位置に予想移動位置 P P を設定する（ステップ T 5）。このよう予想移動位置を補正することで、サイドライン 2 2 の外にバスが出されてしまう事態を防止できる。そしてキャラクタ C 2 はサイドライン 2 2 の近くに来たところで停止するため、キャラクタ C 2 に適正にボール B を渡すことができる。20

【0052】

次に図 1 (B) に示すように、ボール B を蹴り出す向きが予想移動位置 P P 1、P P 2、P P 3 ~ P P m になるようにキャラクタ C 1 の向く方向を 1、2、3 ~ m というように変化させる（ステップ T 6）。図 7 (A) ~ 図 9 (C) に示すようなバスモーションを行うためのモーションデータはローカル座標系で記述されている。そしてこのローカル座標系のモーションデータは、キャラクタ C 1 の向く方向や位置を用いてワールド（絶対）座標系に変換される。従って、予想移動位置 P P のリアルタイムな変化に伴いキャラクタ C 1 の向く方向 をリアルタイムに変化させることで、モーションデータのワールド座標系に対する相対座標をリアルタイムに変化させることができる。30

【0053】

次にキャラクタ C 1 のバスモーションが完了しており、且つキャラクタ C 1 がボール B に到達しているか否かを判断し（ステップ T 7）、そうでなければキャラクタ C 1 をボール B に近づける処理を行い（ステップ T 8）、ステップ T 1 からの処理を繰り返す。一方、キャラクタ C 1 のバスモーションが完了し且つキャラクタ C 1 がボール B に到達した場合には、ボール B を予想移動位置 P P の方向に蹴り出す（ステップ T 9）。これによりキャラクタ C 1 に関するバスの処理は完了する。40

【0054】

このように本実施形態ではバスモーションが完了し且つキャラクタ C 1 がボール B に到達した時に初めてボール B が蹴られる。従って、バスモーションの途中やキャラクタ C 1 がボール B に到達する前にボール B が蹴られることがなく、矛盾のない自然な画像を得ることができる。しかも、この場合に、図 1 (B) に示すように、予想移動位置 P P はリアルタイムに常に更新されている。このため、バスモーション完了時間が選択したモーションデータの種類に依存して変化した場合や、キャラクタ C 1 のボール B への到達時間がキャラクタ C 1 とボール B との距離に依存して変化した場合にも、正確な予想移動位置 P P にボール B を蹴ることが可能となる。50

【0055】

図14は、バスを受ける側であるキャラクタC2がキャラクタC1からのボールBを受け取る処理について説明するためのフローチャートである。

【0056】

まず $t = 0$ にセットされる(ステップU1)。次に図10に示すように、キャラクタC2とボールB(位置PB[t])の距離が $t \times V$ 以下か否かを判断する(ステップU2)。図10では、 $t = 0, 1, 2, 3, 4$ では、キャラクタC2とボールB(位置PB[t])の距離は $t \times V$ より大きくなるため、 t に1が加算される(ステップU3)。一方、 $t = 5$ の時には距離が $t \times V$ 以下となり、この場合にはキャラクタC2の移動方向 が PB[5] の方向に設定される(ステップU4)。これによりボールBをぴったりのタイミングで受け取れる位置PB[5]にキャラクタC2を移動させることが可能となる。
10

【0057】

次に、キャラクタC2の移動速度Vを、キャラクタC2とPB[5]の距離を $t = 5$ で除算した速度に設定する(ステップU5)。このようにキャラクタC2の移動速度Vを微調整することで、 $t = 5$ の時にキャラクタC2を正確に位置PB[5]に到達させることが可能となる。

【0058】

次に、本実施形態を実現できるハードウェアの構成の一例について図15を用いて説明する。同図に示す装置では、CPU1000、ROM1002、RAM1004、情報記憶媒体1006、音生成IC1008、画像生成IC1010、I/Oポート1012、1014が、システムバス1016により相互にデータ送受信可能に接続されている。そして前記画像生成IC1010にはディスプレイ1018が接続され、音生成IC1008にはスピーカ1020が接続され、I/Oポート1012にはコントロール装置1022が接続され、I/Oポート1014には通信装置1024が接続されている。
20

【0059】

情報記憶媒体1006は、プログラム、表示物を表現するための画像データ、音データ等が主に格納されるものである。例えば家庭用ゲーム装置ではゲームプログラム等を格納する情報記憶媒体としてCD-ROM、ゲームカセット、DVD等が用いられる。また業務用ゲーム装置ではROM等のメモリが用いられ、この場合には情報記憶媒体1006はROM1002になる。
30

【0060】

コントロール装置1022はゲームコントローラ、操作パネル等に相当するものであり、プレーヤがゲーム進行に応じて行う判断の結果を装置本体に入力するための装置である。

【0061】

情報記憶媒体1006に格納されるプログラム、ROM1002に格納されるシステムプログラム(装置本体の初期化情報等)、コントロール装置1022によって入力される信号等に従って、CPU1000は装置全体の制御や各種データ処理を行う。RAM1004はこのCPU1000の作業領域等として用いられる記憶手段であり、情報記憶媒体1006やROM1002の所与の内容、あるいはCPU1000の演算結果等が格納される。またテーブルデータ等の論理的な構成を持つデータ構造は、このRAM又は情報記憶媒体上に構築されることになる。
40

【0062】

更に、この種の装置には音生成IC1008と画像生成IC1010とが設けられていてゲーム音やゲーム画像の好適な出力が行えるようになっている。音生成IC1008は情報記憶媒体1006やROM1002に記憶される情報に基づいて効果音やバックグラウンド音楽等のゲーム音を生成する集積回路であり、生成されたゲーム音はスピーカ1020によって出力される。また、画像生成IC1010は、RAM1004、ROM1002、情報記憶媒体1006等から送られる画像情報に基づいてディスプレイ1018に出力するための画素情報を生成する集積回路である。なおディスプレイ1018として、いわゆるヘッドマウントディスプレイ(HMD)と呼ばれるものを使用することもできる。
50

【0063】

また、通信装置1024はゲーム装置内部で利用される各種の情報を外部とやりとりするものであり、他のゲーム装置と接続されてゲームプログラムに応じた所与の情報を送受したり、通信回線を介してゲームプログラム等の情報を送受することなどに利用される。

【0064】

そして図1～図11で説明した種々の処理は、図12、図13、図14のフローチャートに示す処理等を行うプログラムを格納した情報記憶媒体1006と、該プログラムに従って動作するCPU1000、画像生成IC1010、音生成IC1008等によって実現される。なお画像生成IC1010、音生成IC1008等で行われる処理は、CPU1000あるいは汎用のDSP等によりソフトウェア的に行ってもよい。

10

【0065】

図16(A)に、本実施形態を業務用ゲーム装置に適用した場合の例を示す。プレーヤは、ディスプレイ1100上に映し出されたゲーム画像を見ながら、レバー1102、ボタン1104等を操作してゲームを楽しむ。装置に内蔵されるシステム基板1106には、CPU、画像生成IC、音生成IC等が実装されている。そして複数のキャラクタの中の第1のキャラクタが第2のキャラクタにプレイ対象物を渡す操作がなされた場合に、第2のキャラクタの移動速度と移動方向に基づいて特定される第2のキャラクタの予想移動位置にプレイ対象物を移動させるための情報、オブジェクト空間での所与の視点での画像を生成するための情報、プレイ対象物と第2のキャラクタとの距離に基づいてプレイ対象物が第2のキャラクタに到達するまでの予想到達時間を求め、所与の時間間隔毎にリアルタイムに変化する予想到達時間及び第2のキャラクタの移動速度及び移動方向に基づいて、所与の時間間隔毎にリアルタイムに前記予想移動位置を更新するための情報等は、システム基板1106上の情報記憶媒体であるメモリ1108に格納される。以下、これらの情報を格納情報と呼ぶ。これらの格納情報は、上記の種々の処理を行うためのプログラムコード、画像情報、音情報、表示物の形状情報、テーブルデータ、リストデータ、プレーヤ情報等の少なくとも1つを含むものである。

20

【0066】

図16(B)に、本実施形態を家庭用のゲーム装置に適用した場合の例を示す。プレーヤはディスプレイ1200に映し出されたゲーム画像を見ながら、ゲームコントローラ1202、1204を操作してゲームを楽しむ。この場合、上記格納情報は、本体装置に着脱自在な情報記憶媒体であるCD-ROM1206、ICカード1208、1209等に格納されている。

30

【0067】

図16(C)に、ホスト装置1300と、このホスト装置1300と通信回線1302を介して接続される端末1304-1～1304-nとを含むゲーム装置に本実施形態を適用した場合の例を示す。この場合、上記格納情報は、例えばホスト装置1300が制御可能な磁気ディスク装置、磁気テープ装置、メモリ等の情報記憶媒体1306に格納されている。端末1304-1～1304-nが、CPU、画像生成IC、音生成ICを有し、スタンドアロンでゲーム画像、ゲーム音を生成できるものである場合には、ホスト装置1300からは、ゲーム画像、ゲーム音を生成するためのゲームプログラム等が端末1304-1～1304-nに配達される。一方、スタンドアロンで生成できない場合には、ホスト装置1300がゲーム画像、ゲーム音を生成し、これを端末1304-1～1304-nに伝送し端末において出力することになる。

40

【0068】

なお本発明は、上記実施形態で説明したものに限らず、種々の変形実施が可能である。

【0069】

例えば本発明が適用できるゲームとしては、サッカー以外にも、ボール等のプレイ対象物の受け渡しを行うラグビー、ホッケー、アメリカンフットボール、バスケットボール等の種々のゲームに適用できる。

【0070】

50

また予想移動位置にプレイ対象物を移動させる処理は図1(B)等に説明したものが特に望ましいが、これ以外の種々の手法で実現可能である。

【0071】

また図10、図14で説明したキャラクタにプレイ対象物を受け取らせる発明は、図1(A)、(B)で説明した予想移動位置にプレイ対象物を移動させる処理に限定されるものではなく、種々の変形実施が可能である。

【0072】

また本発明は、家庭用、業務用のゲーム装置のみならず、シミュレータ、多数のプレイヤーが参加する大型アトラクション装置、パーソナルコンピュータ、マルチメディア端末、画像を生成するシステム基板等の種々のものに適用できる。

10

【0073】

【図面の簡単な説明】

【図1】図1(A)、(B)は本実施形態の原理について説明するための図である。

【図2】図2(A)、(B)、(C)は、本実施形態により生成される画像の一例を示す図である。

【図3】図3(A)、(B)、(C)も、本実施形態により生成される画像の一例を示す図である。

【図4】予想移動位置がフィールドエリアの外に位置する場合の処理について説明するための図である。

【図5】図5(A)、(B)は、キャラクタC1がボールBに到達するまでの時間を予想到達時間に含める場合の処理について説明するための図である。

20

【図6】モーションデータの選択について説明するための図である。

【図7】図7(A)、(B)、(C)は、前パス時のモーションについて説明するための図である。

【図8】図8(A)、(B)、(C)は、右パス時のモーションについて説明するための図である。

【図9】図9(A)、(B)、(C)は、後ろパス時のモーションについて説明するための図である。

【図10】キャラクタC2にボールBを受け取らせる処理について説明するための図である。

30

【図11】本実施形態の機能ブロック図の一例を示す図である。

【図12】モーションデータの選択処理を説明するためのフローチャートを示す図である。

【図13】キャラクタC1がボールBを蹴り出すまでの処理を説明するためのフローチャートを示す図である。

【図14】キャラクタC2がボールBを受け取る処理を説明するためのフローチャートを示す図である。

【図15】本実施形態を実現するハードウェアの構成の一例を示す図である。

【図16】図16(A)、(B)、(C)は、本実施形態が適用される種々の形態の装置について説明するための図である。

40

【符号の説明】

10 操作部

12 表示部

14 パスボタン

16 シュートボタン

18 操作レバー

100 処理部

110 ゲーム演算部

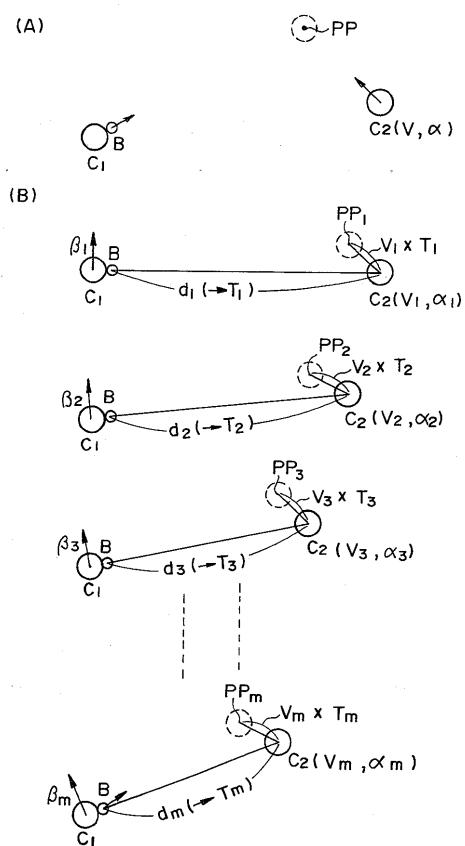
112 移動体演算部

150 画像生成部

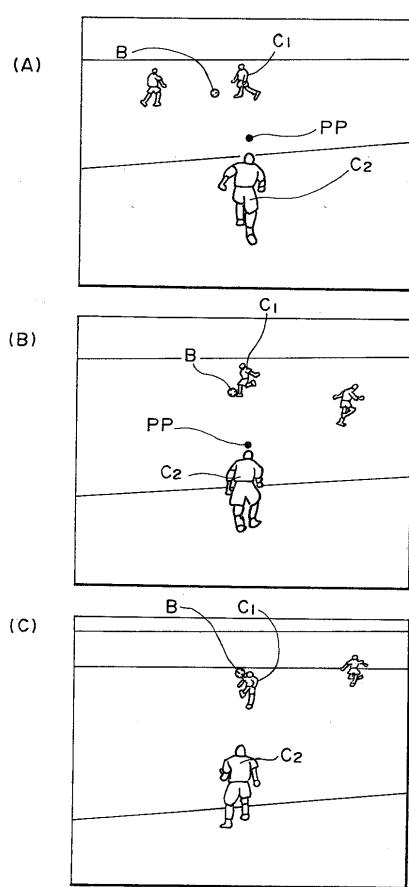
50

190 情報記憶媒体
 C1 第1のキャラクタ
 C2 第2のキャラクタ
 B ボール(プレイ対象物)
 V C2の移動速度
 C2の移動方向
 PP 予想移動位置

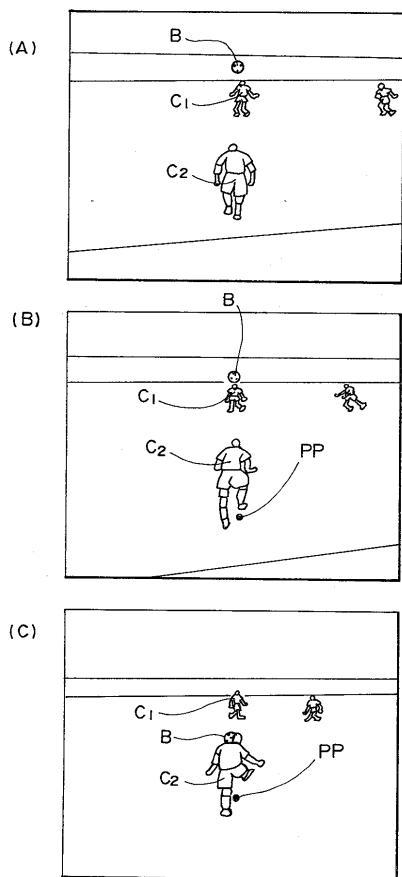
【図1】



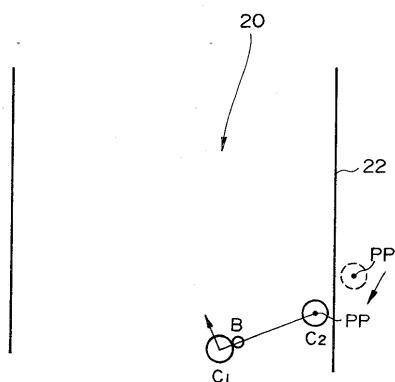
【図2】



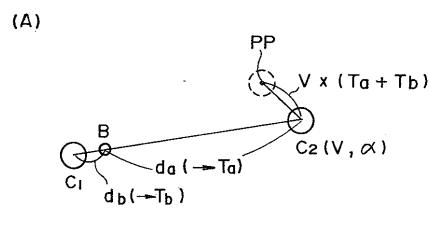
【図3】



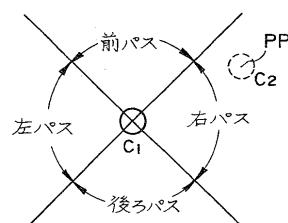
【図4】



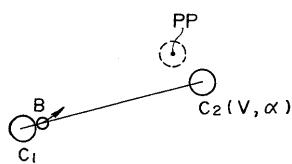
【図5】



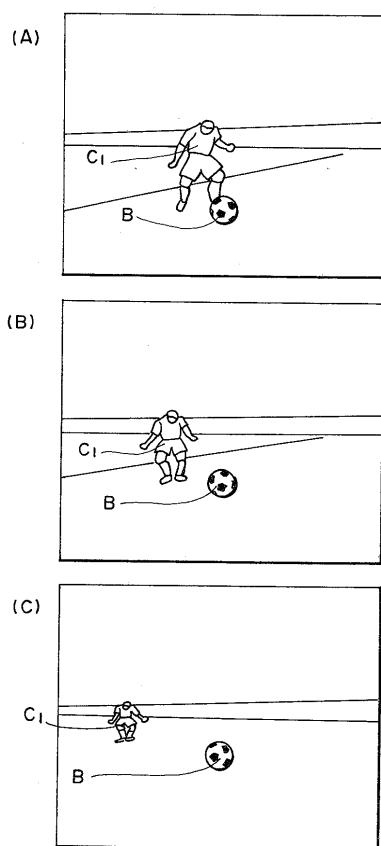
【図6】



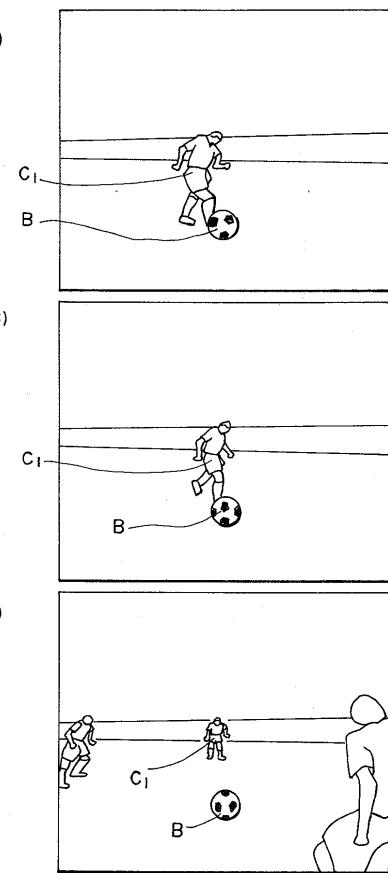
(B)



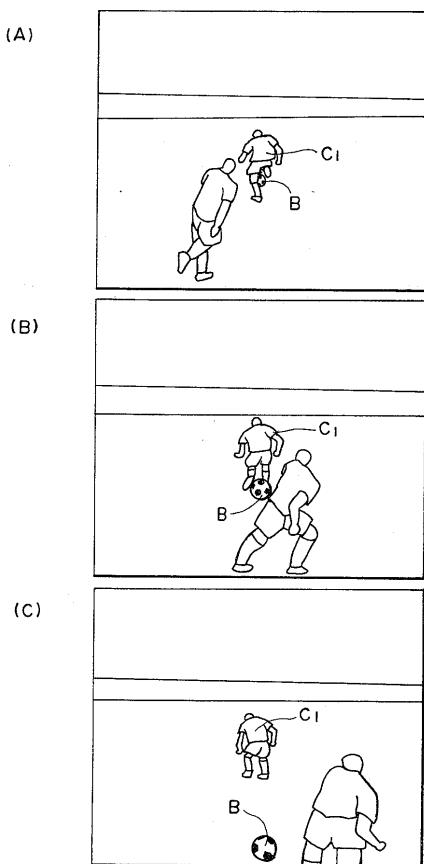
【図7】



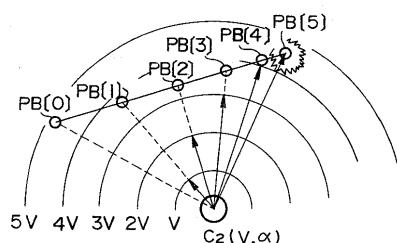
【図8】



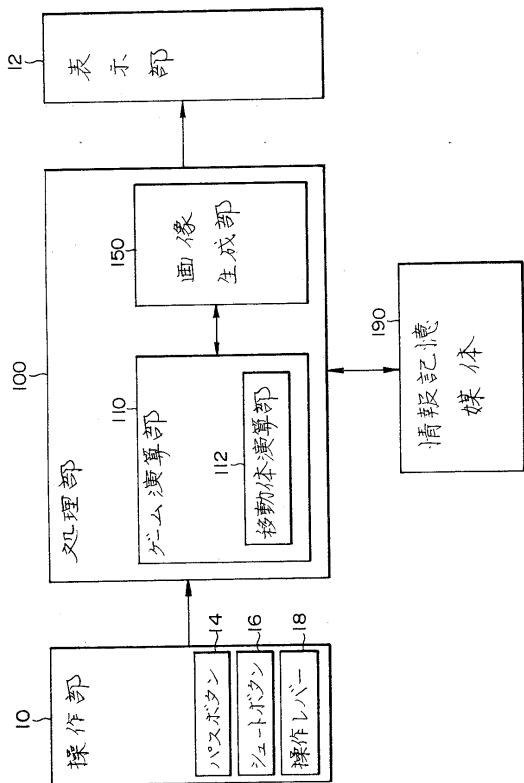
【図9】



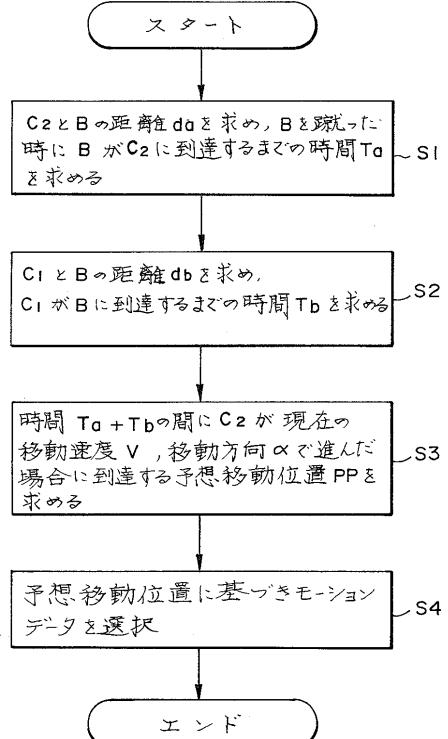
【図10】



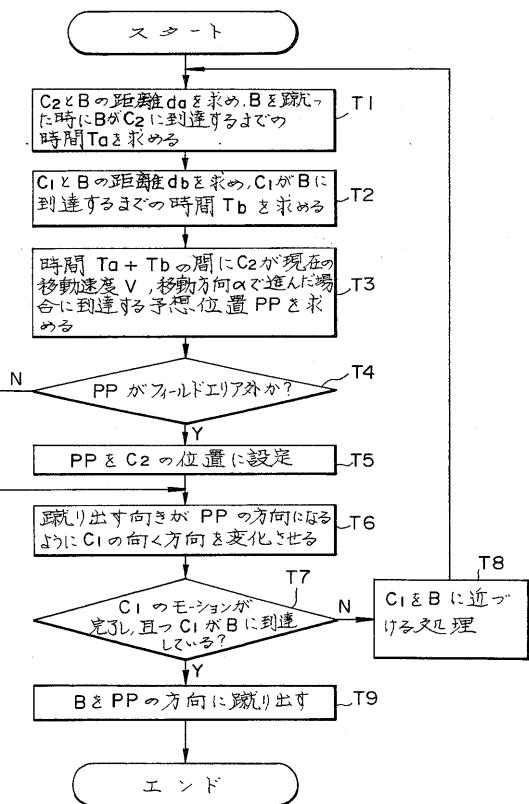
【図11】



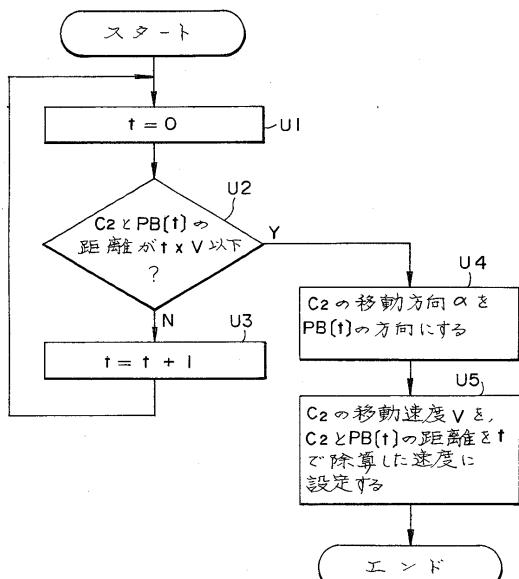
【図12】



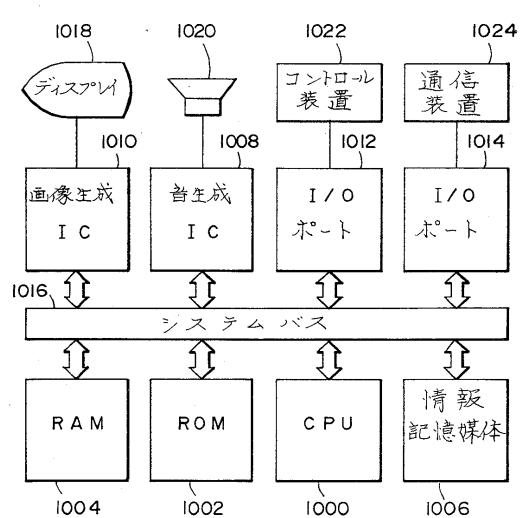
【図13】



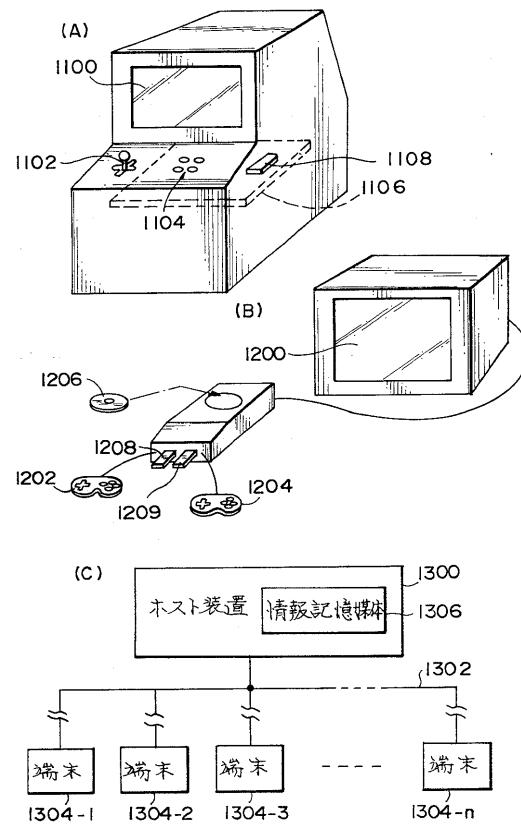
【図14】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

- (56)参考文献 口ボティクスにおける創発と進化 サッカーロボットにおける創発, 日本ロボット学会誌 1997年7月号, 日本, 社団法人日本ロボット学会, 1997年 7月15日, 第15巻 第5号, p. 33~36
強化学習を用いたサッカーゲームモデル, 情報処理学会研究報告 Vol. 95 No. 23 95-AI-99, 日本, 社団法人情報処理学会, 1995年 3月 7日, 第95巻 第23号, p. 91~94
バーチャストライカー2, GAMEST 1997年8.30/9.15号, 日本, 株式会社新声社, 1997年 9月15日, p. 236~237

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A63F 13/00-13/12