

(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2006-252292

(P2006-252292A)

(43) 公開日 平成18年9月21日(2006.9.21)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G06T 15/40 (2006.01)	G06T 15/40 200	2C001
A63F 13/00 (2006.01)	A63F 13/00 B	5B080

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2005-69378 (P2005-69378)
 (22) 出願日 平成17年3月11日 (2005.3.11)

(71) 出願人 000134855
 株式会社バンダイナムコゲームス
 東京都大田区矢口2丁目1番21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 大淵 美千栄
 (72) 発明者 橋高 繁
 東京都大田区多摩川2丁目8番5号 株式会社ナムコ内
 (72) 発明者 松本 欣之
 東京都大田区多摩川2丁目8番5号 株式会社ナムコ内

最終頁に続く

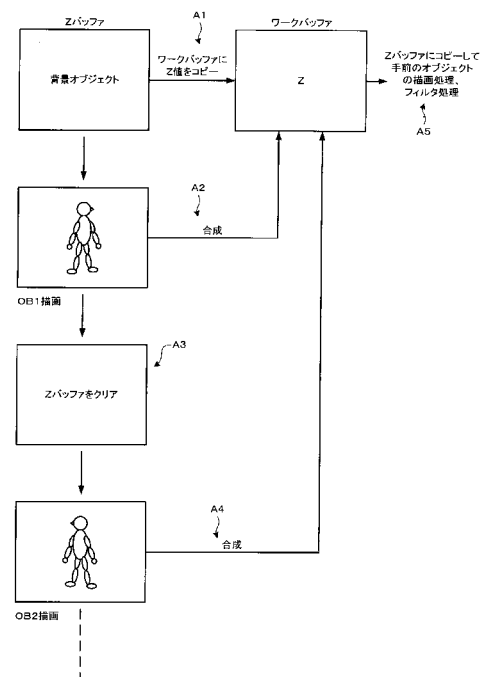
(54) 【発明の名称】 プログラム、情報記憶媒体及び画像生成システム

(57) 【要約】

【課題】 隠面消去の柔軟な制御を可能にするプログラム、情報記憶媒体及び画像生成システムを提供すること。

【解決手段】 画像生成システムは、複数のモデルオブジェクトの描画順序のランクを設定するためのランク情報を記憶するランク情報記憶部と、各画素のZ値を記憶するZバッファと、ランク情報に従った描画順序で描画順序ランクの低いモデルオブジェクトから描画順序ランクの高いモデルオブジェクトへとZバッファのZ値を参照しながら複数のモデルオブジェクトを順次描画する描画部を含む。描画部は第Kの描画順序ランクのモデルオブジェクトを描画することで生成されたZバッファのZ値をクリアした後に、第Kの描画順序ランクよりもランクが高い第Lの描画順序ランクのモデルオブジェクトを描画する。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像を生成するためのプログラムであって、
複数のモデルオブジェクトの描画順序のランクを設定するためのランク情報を記憶する
ランク情報記憶部と、

各画素の Z 値を記憶する Z バッファと、

前記ランク情報に従った描画順序で、描画順序ランクの低いモデルオブジェクトから描
画順序ランクの高いモデルオブジェクトへと、前記 Z バッファの Z 値を参照しながら前記
複数のモデルオブジェクトを順次描画する描画部として、

コンピュータを機能させ、

前記描画部は、

第 K の描画順序ランクのモデルオブジェクトを描画することで生成された前記 Z バッ
ファの Z 値をクリアした後に、前記第 K の描画順序ランクよりもランクが高い第 L の描画順
序ランク (K、L は、 $1 < K < N$ 、 $1 < L < N$ 、 $K < L$ となる任意の整数) のモデルオブ
ジェクトを描画することを特徴とするプログラム。

【請求項 2】

請求項 1 において、

前記描画部は、

前記複数のモデルオブジェクトを描画する前に背景オブジェクトを描画し、前記背景オ
ブジェクトの描画により生成された前記 Z バッファの Z 値をワークバッファにコピーして
おき、

前記第 K の描画順序ランクのモデルオブジェクトを描画することで生成された前記 Z バ
ッファの Z 値を、前記ワークバッファに合成し、合成後に前記 Z バッファの Z 値をクリア
することを特徴とするプログラム。

【請求項 3】

請求項 2 において、

前記描画部は、

全ての前記複数のモデルオブジェクトの描画完了後に、前記ワークバッファに生成され
た Z 値を前記 Z バッファにコピーし、

前記 Z バッファにコピーされた Z 値に基づいて、前記複数のモデルオブジェクトよりも
視点から見て手前側に配置されるオブジェクトの描画処理、及び Z 値を用いたフィルタ処
理の少なくとも一方を行うことを特徴とするプログラム。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれかにおいて、

前記描画部は、

前記第 K の描画順序ランクに複数のモデルオブジェクトが属している場合に、前記 Z バ
ッファの Z 値を参照しながら前記第 K の描画順序ランクに属している複数のモデルオブ
ジェクトを描画し、描画後に前記 Z バッファの Z 値をクリアし、クリア後に前記第 L の描画
順序ランクのモデルオブジェクトを描画することを特徴とするプログラム。

【請求項 5】

請求項 4 において、

各描画順序ランクに属しているモデルオブジェクトの少なくとも個数情報を設定するた
めのリンク情報を記憶するリンク情報記憶部として、

コンピュータを機能させ、

前記描画部は、

前記リンク情報に基づいて、前記第 K の描画順序ランクに属している複数のモデルオブ
ジェクトを描画することを特徴とするプログラム。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれかにおいて、

操作部からの操作情報に基づいて、複数のモデルオブジェクトを移動フィールド上の基

10

20

30

40

50

準ライン上で移動・動作させる制御を行う移動・動作処理部として、
コンピュータを機能させることを特徴とするプログラム。

【請求項 7】

コンピュータ読み取り可能な情報記憶媒体であって、請求項 1 乃至 6 のいずれかのプログラムを記憶したことを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項 8】

画像を生成する画像生成システムであって、
複数のモデルオブジェクトの描画順序のランクを設定するためのランク情報を記憶する
ランク情報記憶部と、

各画素の Z 値を記憶する Z バッファと、

前記ランク情報に従った描画順序で、描画順序ランクの低いモデルオブジェクトから描
画順序ランクの高いモデルオブジェクトへと、前記 Z バッファの Z 値を参照しながら前記
複数のモデルオブジェクトを順次描画する描画部とを含み、

前記描画部は、

第 K の描画順序ランクのモデルオブジェクトを描画することで生成された前記 Z バッ
ファの Z 値をクリアした後に、前記第 K の描画順序ランクよりもランクが高い第 L の描画順
序ランク (K、L は、 $1 < K < N$ 、 $1 < L < N$ 、 $K < L$ となる任意の整数) のモデルオブ
ジェクトを描画することを特徴とする画像生成システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、プログラム、情報記憶媒体及び画像生成システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、キャラクタなどのオブジェクトが配置設定されるオブジェクト空間内 (仮想
的な 3 次元空間) において仮想カメラ (所与の視点) から見える画像を生成する画像生成
システム (ゲームシステム) 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。ロールプレイングゲーム (R P G) を楽しむことができる画像生成システム
を例にとれば、プレイヤーは、自身の分身であるキャラクタ (広義にはモデルオブジェクト
) を操作してオブジェクト空間内のマップ上で移動させて、敵キャラクタと対戦したり、
他のキャラクタと対話したり、様々な町を訪れたりすることでゲームを楽しむ。

【0003】

このような画像生成システムでは、Z バッファを用いた Z バッファ法により隠面消去を
行うのが一般的である。

【0004】

ところが、ゲームの種類によっては、このような Z バッファ法により一律に隠面消去を
行うと、キャラクタ同士が重なり合ってしまう不具合画像が生成されてしまうこと
が判明した。例えば、従来の 2 次元ゲームの手法を踏襲し、戦闘シーンにおいて 1 本の基
準ライン上で自キャラクタを移動させて敵キャラクタと対戦させるようなゲーム等におい
ては、キャラクタ同士が重なり合ってしまう不具合画像が頻繁に生成されるおそれ
がある。

【特許文献 1】特開 2004 - 73241 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、以上のような課題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、
隠面消去の柔軟な制御を可能にするプログラム、情報記憶媒体及び画像生成システムを提
供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

10

20

30

40

50

本発明は、画像を生成する画像生成システムであって、複数のモデルオブジェクトの描画順序のランクを設定するためのランク情報を記憶するランク情報記憶部と、各画素のZ値を記憶するZバッファと、前記ランク情報に従った描画順序で、描画順序ランクの低いモデルオブジェクトから描画順序ランクの高いモデルオブジェクトへと、前記ZバッファのZ値を参照しながら前記複数のモデルオブジェクトを順次描画する描画部とを含み、前記描画部は、第Kの描画順序ランクのモデルオブジェクトを描画することで生成された前記ZバッファのZ値をクリアした後に、前記第Kの描画順序ランクよりもランクが高い第Lの描画順序ランク（K、Lは、 $1 \leq K < N$ 、 $1 \leq L < N$ 、 $K < L$ となる任意の整数）のモデルオブジェクトを描画する画像生成システムに係る。また本発明は、上記各部としてコンピュータを機能させるプログラムに係る。また本発明は、コンピュータ読み取り可能な情報記憶媒体であって、上記各部としてコンピュータを機能させるプログラムを記憶（記録）した情報記憶媒体に係る。

10

20

30

40

50

【0007】

本発明によれば、ランク情報に基づいて、描画順序ランクの低いモデルオブジェクトから描画順序ランクの高いモデルオブジェクトへと複数のモデルオブジェクトが描画される。そして、第Kの描画順序ランクのモデルオブジェクトを描画することで生成されたZバッファのZ値をクリアした後に、ランクが高い第Lの描画順序ランクのモデルオブジェクトが描画される。このようにすれば、第Kの描画順序ランクのモデルオブジェクトと第Lの描画順序ランクのモデルオブジェクトの配置位置が同一であったり、近い場合などであっても、第Lの描画順序ランクのモデルオブジェクトの方が手前側に見える画像を生成できるようになる。また各モデルオブジェクト内においては、Zバッファを用いて適正な隠面消去処理が行われるようになる。従って、隠面消去の柔軟な制御を可能にする画像生成システム等を提供できる。

【0008】

なおZバッファのZ値のクリアとは、例えばZ値を無限遠を表す値に設定すること（Z値を削除すること）を意味する。例えば仮想カメラから見て奥側になるほどZ値が小さくなるシステムでは、 $Z = 0$ に設定することでZバッファのZ値をクリアできる。また仮想カメラから見て奥側になるほどZ値が大きくなるシステムでは、 $Z = \text{無限大}$ に設定することでZバッファのZ値をクリアできる。

【0009】

また本発明に係る画像生成システム、プログラム及び情報記憶媒体では、前記描画部は、前記複数のモデルオブジェクトを描画する前に背景オブジェクトを描画し、前記背景オブジェクトの描画により生成された前記ZバッファのZ値をワークバッファにコピーしておき、前記第Kの描画順序ランクのモデルオブジェクトを描画することで生成された前記ZバッファのZ値を、前記ワークバッファに合成し、合成後に、前記ZバッファのZ値をクリアするようにしてもよい。

【0010】

このようにすれば、背景オブジェクトの描画によりZバッファに生成されたZ値が、Zバッファのクリア処理により消失してしまう事態を防止できる。

【0011】

また本発明に係る画像生成システム、プログラム及び情報記憶媒体では、前記描画部は、全ての前記複数のモデルオブジェクトの描画完了後に、前記ワークバッファに生成されたZ値を前記Zバッファにコピーし、前記ZバッファにコピーされたZ値に基づいて、前記複数のモデルオブジェクトよりも視点から見て手前側に配置されるオブジェクトの描画処理、及びZ値を用いたフィルタ処理の少なくとも一方を行うようにしてもよい。

【0012】

このようにすれば、Zバッファに最終的に生成されたZ値に基づいて、手前側のオブジェクトの適正な描画処理を行ったり、フィルタ処理を行うことが可能になる。

【0013】

また本発明に係る画像生成システム、プログラム及び情報記憶媒体では、前記描画部は

、前記第 K の描画順序ランクに複数のモデルオブジェクトが属している場合に、前記 Z バッファの Z 値を参照しながら前記第 K の描画順序ランクに属している複数のモデルオブジェクトを描画し、描画後に前記 Z バッファの Z 値をクリアし、クリア後に前記第 L の描画順序ランクのモデルオブジェクトを描画するようにしてもよい。

【0014】

このようにすれば、同一の描画順序ランクに属する複数のモデルオブジェクトについては、Z バッファを用いて適正に隠面消去されてその画像が生成されるようになるため、生成される画像のパラエティ度を増すことができる。

【0015】

また本発明に係る画像生成システム、プログラム及び情報記憶媒体では、各描画順序ランクに属しているモデルオブジェクトの少なくとも個数情報を設定するためのリンク情報を記憶するリンク情報記憶部を含み（リンク情報記憶部としてコンピュータを機能させ）、前記描画部は、前記リンク情報に基づいて、前記第 K の描画順序ランクに属している複数のモデルオブジェクトを描画するようにしてもよい。

10

【0016】

このようにすれば、同一の描画順序ランクに属する複数のモデルオブジェクトの個数をリンク情報に基づいて判断しながら、これらの複数のモデルオブジェクトの適切な描画処理を実現できるようになる。

【0017】

また本発明に係る画像生成システム、プログラム及び情報記憶媒体では、操作部からの操作情報に基づいて、複数のモデルオブジェクトを移動フィールド上の基準ライン上で移動・動作させる制御を行う移動・動作処理部を含むようにしてもよい（移動・動作処理部としてコンピュータを機能させるようにしてもよい）。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、本実施形態について説明する。なお、以下に説明する本実施形態は、特許請求の範囲に記載された本発明の内容を不当に限定するものではない。また本実施形態で説明される構成の全てが、本発明の必須構成要件であるとは限らない。

【0019】

1. 構成

30

図 1 に本実施形態の画像生成システム（ゲームシステム）の機能ブロック図の例を示す。なお本実施形態の画像生成システムは図 1 の構成要素（各部）の一部を省略した構成としてもよい。

【0020】

操作部 160 は、プレイヤーが操作データを入力するためのものであり、その機能は、レバー、ボタン、ステアリング、マイク、タッチパネル型ディスプレイ、或いは筐体などにより実現できる。記憶部 170 は、処理部 100 や通信部 196 などのワーク領域やメインメモリとなるものであり、その機能は RAM（VRAM）などにより実現できる。

【0021】

情報記憶媒体 180（コンピュータにより読み取り可能な媒体）は、プログラムやデータなどを格納するものであり、その機能は、光ディスク（CD、DVD）、ハードディスク、メモリーカード、メモリーカセット、磁気ディスク、或いはメモリ（ROM）などにより実現できる。処理部 100 は、情報記憶媒体 180 に格納されているプログラム（データ）に基づいて本実施形態の種々の処理を行う。即ち情報記憶媒体 180 には、本実施形態の各部としてコンピュータを機能させるためのプログラム（各部の処理手順をコンピュータに実行させるためのプログラム）が記憶される。

40

【0022】

表示部 190 は、本実施形態により生成された画像を出力するものであり、その機能は、CRT、LCD（液晶表示装置）、タッチパネル型ディスプレイ、或いは HMD（ヘッドマウントディスプレイ）などにより実現できる。音出力部 192 は、本実施形態により

50

生成された音を出力するものであり、その機能は、スピーカ、或いはヘッドフォンなどにより実現できる。

【0023】

携帯型情報記憶装置194は、プレイヤーの個人データやゲームのセーブデータなどが記憶されるものであり、この携帯型情報記憶装置194としては、メモリカードや携帯型ゲーム装置などがある。通信部196は外部（例えばホスト装置や他の画像生成システム）との間で通信を行うための各種制御を行うものであり、その機能は、各種プロセッサ又は通信用ASICなどのハードウェアや、プログラムなどにより実現できる。

【0024】

なお本実施形態の各部としてコンピュータを機能させるためのプログラム（データ）は、ホスト装置（サーバ）が有する情報記憶媒体からネットワーク及び通信部196を介して情報記憶媒体180（記憶部170）に配信してもよい。このようなホスト装置（サーバ）の情報記憶媒体の使用も本発明の範囲内に含めることができる。

【0025】

処理部100（プロセッサ）は、操作部160からの操作データやプログラムなどに基づいて、ゲーム処理、画像生成処理、或いは音生成処理などの処理を行う。ここでゲーム処理としては、ゲーム開始条件が満たされた場合にゲームを開始する処理、ゲームを進行させる処理、キャラクタやマップなどのオブジェクトを配置する処理、オブジェクトを表示する処理、ゲーム結果を演算する処理、或いはゲーム終了条件が満たされた場合にゲームを終了する処理などがある。この処理部100は記憶部170をワーク領域として各種処理を行う。処理部100の機能は各種プロセッサ（CPU、DSP等）、ASIC（ゲートアレイ等）などのハードウェアや、プログラムにより実現できる。

【0026】

処理部100は、オブジェクト空間設定部110、移動・動作処理部112、仮想カメラ制御部114、描画部120、音生成部130を含む。なおこれらの一部を省略する構成としてもよい。

【0027】

オブジェクト空間設定部110は、キャラクタ、車、戦車、建物、樹木、柱、壁、マップ（地形）などの表示物を表す各種オブジェクト（ポリゴン、自由曲面又はサブディビジョンサーフェスなどのプリミティブ面で構成されるオブジェクト）をオブジェクト空間に配置設定する処理を行う。即ちワールド座標系でのオブジェクト（モデルオブジェクト）の位置や回転角度（向き、方向と同義）を決定し、その位置（X、Y、Z）にその回転角度（X、Y、Z軸回りの回転角度）でオブジェクトを配置する。

【0028】

移動・動作処理部112は、オブジェクト（キャラクタ、車、又は飛行機等）の移動・動作演算（移動・動作シミュレーション）を行う。即ち操作部160によりプレイヤーが入力した操作データや、プログラム（移動・動作アルゴリズム）や、各種データ（モーションデータ）などに基づいて、オブジェクト（移動オブジェクト）をオブジェクト空間内で移動させたり、オブジェクトを動作（モーション、アニメーション）させる処理を行う。具体的には、オブジェクトの移動情報（位置、回転角度、速度、或いは加速度）や動作情報（各パーツオブジェクトの位置、或いは回転角度）を、1フレーム毎（1/60秒）に順次求めるシミュレーション処理を行う。なおフレーム（フレームレート）は、オブジェクトの移動・動作処理（シミュレーション処理）や画像生成処理を行う時間の単位である。

【0029】

また本実施形態では、移動・動作処理部112（移動処理部）は、操作部160からの操作情報に基づいて、複数のモデルオブジェクト（キャラクタ）を移動フィールド（移動マップ、ゲームフィールド）上の基準ライン（移動ライン）上で移動させたり、動作させる制御を行う。例えばプレイヤーが操作部160により左移動を指示すると、モデルオブジェクトは基準ライン上で左に移動し、右移動を指示すると右に移動する。またプレイヤーが

操作部 160 により攻撃を指示すると、自身が操作するモデルオブジェクト（自キャラクタ）が敵のモデルオブジェクト（敵キャラクタ）に対して攻撃する動作を行う。

【0030】

仮想カメラ制御部 114 は、オブジェクト空間内の所与（任意）の視点から見える画像を生成するための仮想カメラ（視点）の制御処理を行う。具体的には、仮想カメラの位置（X、Y、Z）又は回転角度（X、Y、Z 軸回りの回転角度）を制御する処理（視点位置や視線方向を制御する処理）を行う。

【0031】

例えば仮想カメラによりオブジェクト（例えばキャラクタ、ボール、車）を後方から撮影する場合には、オブジェクトの位置又は回転の変化に仮想カメラが追従するように、仮想カメラの位置又は回転角度（仮想カメラの向き）を制御する。この場合には、移動・動作処理部 112 で得られたオブジェクトの位置、回転角度又は速度などの情報に基づいて、仮想カメラを制御できる。或いは、仮想カメラを、予め決められた回転角度で回転させたり、予め決められた移動経路で移動させる制御を行ってもよい。この場合には、仮想カメラの位置（移動経路）又は回転角度を特定するための仮想カメラデータに基づいて仮想カメラを制御する。

10

【0032】

描画部 120 は、処理部 100 で行われる種々の処理（ゲーム処理）の結果に基づいて描画処理を行い、これにより画像を生成し、表示部 190 に出力する。いわゆる 3 次元ゲーム画像を生成する場合には、まず、座標変換（ワールド座標変換、カメラ座標変換）、クリッピング処理、或いは透視変換等のジオメトリ処理が行われ、その処理結果に基づいて、描画データ（プリミティブ面の頂点の位置座標、テクスチャ座標、色データ、法線ベクトル或いは値等）が作成される。そして、この描画データ（プリミティブ面データ）に基づいて、透視変換後（ジオメトリ処理後）のオブジェクト（1 又は複数プリミティブ面）を描画バッファ 172（フレームバッファ、ワークバッファなどのピクセル単位で画像情報を記憶できるバッファ。VRAM）に描画する。これにより、オブジェクト空間内において仮想カメラ（所与の視点）から見える画像が生成される。なお描画部 120 での描画処理は、いわゆるピクセルシェーダーや頂点シェーダーにより実現してもよい。

20

【0033】

描画部 120 は、テクスチャマッピング処理や隠面消去処理やブレンディング処理を行うことができる。

30

【0034】

ここでテクスチャマッピング処理は、テクスチャ記憶部 174 に記憶されるテクスチャ（テクセル値）をオブジェクトにマッピングする処理である。具体的には、オブジェクト（プリミティブ面）の頂点に設定（付与）されるテクスチャ座標等を用いてテクスチャ記憶部 174 からテクスチャ（色、値などの表面プロパティ）を読み出す。そして、2 次元の画像又はパターンであるテクスチャをオブジェクトにマッピングする。この場合に、ピクセルとテクセルとを対応づける処理やバイリニア補間（テクセル補間）などを行う。

【0035】

また隠面消去処理は、例えば、各ピクセルの Z 値（奥行き情報）が格納されている Z バッファ 176（奥行きバッファ）を用いる Z バッファ法（奥行き比較法、Z テスト）により実現される。即ちオブジェクトのプリミティブ面の各ピクセルを描画する際に、Z バッファ 176 に格納されている Z 値（カメラ座標系での Z 値）を参照する。そして参照された Z バッファ 176 の Z 値と、プリミティブ面の描画対象ピクセルでの Z 値とを比較し、描画対象ピクセルでの Z 値が、仮想カメラから見て手前側となる Z 値（例えば大きな Z 値）である場合には、そのピクセルの描画処理を行うと共に Z バッファ 176 の Z 値を新たな Z 値に更新する。

40

【0036】

またブレンディング処理は、値（A 値）に基づいて行う処理であり、通常ブレンディング、加算ブレンディング或いは減算ブレンディングなどがある。例えば通常

50

ブレンディングの場合には下式の処理を行う。

【0037】

$$R_0 = (1 - \alpha) \times R_1 + \alpha \times R_2$$

$$G_0 = (1 - \alpha) \times G_1 + \alpha \times G_2$$

$$B_0 = (1 - \alpha) \times B_1 + \alpha \times B_2$$

一方、加算ブレンディングの場合には下式の処理を行う。

【0038】

$$R_0 = R_1 + \alpha \times R_2$$

$$G_0 = G_1 + \alpha \times G_2$$

$$B_0 = B_1 + \alpha \times B_2$$

また、減算ブレンディングの場合には下式の処理を行う。

【0039】

$$R_0 = R_1 - \alpha \times R_2$$

$$G_0 = G_1 - \alpha \times G_2$$

$$B_0 = B_1 - \alpha \times B_2$$

ここで、 R_1 、 G_1 、 B_1 は、描画バッファ172（フレームバッファ）に既に描画されている画像（元画像）のRGB成分であり、 R_2 、 G_2 、 B_2 は、描画バッファ172に描画すべき画像のRGB成分である。また、 R_0 、 G_0 、 B_0 は、ブレンディングにより得られる画像のRGB成分である。なお α 値は、各ピクセル（テクセル、ドット）に関連づけて記憶できる情報であり、例えば色情報以外のプラスアルファの情報である。 α 値は、半透明度（透明度、不透明度と等価）情報、マスク情報、或いはバンプ情報などとして使用できる。

10

20

【0040】

そして本実施形態では、記憶部170のリンク情報記憶部177が、モデルオブジェクト（複数のパーツオブジェクトにより構成されるオブジェクト）の描画順序のランクを設定（指定）するためのリンク情報を記憶する。またリンク情報記憶部178が、各描画順序ランクに属している（登録されている）モデルオブジェクトの少なくとも個数情報を設定するためのリンク情報を記憶する。

【0041】

描画部120は、リンク情報記憶部177に記憶されるリンク情報に応じた描画順序で、描画順序ランクの低いモデルオブジェクトから描画順序ランクの高いモデルオブジェクトへと、複数のモデルオブジェクトをフレームバッファ（描画バッファ172の中の1つのバッファ）等に描画する。この際に、Zバッファ176のZ値を参照してZバッファ法により隠面消去を行う。例えば描画部120は、RANK = 0の描画順序ランクのモデルオブジェクトを描画し、次にRANK = 1のモデルオブジェクトを描画し、次にRANK = 2のモデルオブジェクトを描画する。なお同一の描画順序ランクに属するモデルオブジェクトが複数存在する場合には、それらの複数のモデルオブジェクトを描画した後に、次の描画順序ランクのモデルオブジェクトを描画する。

30

【0042】

そして描画部120は、例えば第Kの描画順序ランクのモデルオブジェクトを描画することで生成されたZバッファ176のZ値をクリアした後（初期化した後）に、第Kの描画順序ランクよりもランクが高い第Lの描画順序ランク（ $K < L$ 、 $1 < L < N$ 、 $K < L$ となる任意の整数）のモデルオブジェクトを描画する。例えばRANK = 0のモデルオブジェクトを描画することで生成されたZバッファ176のZ値をクリアした後に、RANK = 1のモデルオブジェクトを描画する。またRANK = 1のモデルオブジェクトを描画することで生成されたZバッファ176のZ値をクリアした後に、RANK = 2のモデルオブジェクトを描画する。

40

【0043】

更に具体的には描画部120は、複数のモデルオブジェクトを描画する前にその背景オブジェクトを描画し、背景オブジェクトの描画により生成されたZバッファ176のZ値

50

をワークバッファ（描画バッファ172の中の1つのバッファ）にコピー（退避）しておく。そして第Kの描画順序ランクのモデルオブジェクトを描画することで生成されたZバッファ176のZ値を、ワークバッファに合成し（書き込み）、合成後にZバッファ176のZ値をクリアする。例えばRANK=0のモデルオブジェクトを描画し、描画により生成されたZバッファ176のZ値をワークバッファに合成する。即ち背景オブジェクトの描画によりワークバッファに生成されたZ値のプレーンと、RANK=0のモデルオブジェクトの描画により生成されたZバッファ176のZ値のプレーンとを合成する。そして合成後にZバッファ176をクリアする。次に、RANK=1のモデルオブジェクトを描画し、描画により生成されたZバッファ176のZ値をワークバッファに合成し、合成後にZバッファ176をクリアする。

10

【0044】

なお複数のモデルオブジェクトを描画する前に描画する背景オブジェクトは、モデルオブジェクトよりも視点から見て奥側のオブジェクトや、移動フィールド（地面）を構成するオブジェクトなどである。即ち例えばモデルオブジェクトに半透明処理が必要である場合に、モデルオブジェクトよりも奥側に書かれる可能性があるオブジェクトである。

【0045】

また描画部120は、全ての複数のモデルオブジェクト（描画順序ランクが設定される全てのモデルオブジェクト）の描画完了後に、ワークバッファに生成されたZ値をZバッファ176にコピーする。そしてZバッファ176にコピーされたZ値に基づいて、モデルオブジェクトよりも視点から見て手前側に配置されるオブジェクト（例えば木等）の描画処理を行う。或いは、Zバッファに格納されたZ値を用いたフィルタ処理（被写界深度、グレア、フォグのフィルタ等）を行う。この場合のフィルタ処理は、描画部120が含むフィルタ処理部122により行われる。

20

【0046】

音生成部130は、処理部100で行われる種々の処理の結果に基づいて音処理を行い、BGM、効果音、又は音声などのゲーム音を生成し、音出力部192に出力する。

【0047】

なお、本実施形態の画像生成システムは、1人のプレイヤーのみがプレイできるシングルプレイヤーモード専用のシステムにしてもよいし、複数のプレイヤーがプレイできるマルチプレイヤーモードも備えるシステムにしてもよい。また複数のプレイヤーがプレイする場合に、これらの複数のプレイヤーに提供するゲーム画像やゲーム音を、1つの端末を用いて生成してもよいし、ネットワーク（伝送ライン、通信回線）などで接続された複数の端末（ゲーム機、携帯電話）を用いて分散処理により生成してもよい。

30

【0048】

2. 本実施形態の手法

次に本実施形態の手法について図面を用いて説明する。

【0049】

2.1 モデルオブジェクト同士が重なり合う不具合

ロールプレイングゲームや格闘ゲームなどでは、従来の2次元ゲームの移動制御システムを踏襲するものがある。例えば図2(A)では、モデルオブジェクトOB1、OB2（狭義にはキャラクタ）は、基準ラインBL（移動ライン）上で移動する。具体的には第1のプレイヤーの操作により、OB1は基準ラインBL上で左右に移動し、第2のプレイヤー又はコンピュータの操作により、OB2は基準ラインBL上で左右に移動する。そしてOB1、OB2が接近して、プレイヤーが攻撃操作を行うと、OB1、OB2間での戦闘が行われる。なお基準ラインBLは例えばワールド座標系でのZWが一定となるライン（例えばZW=0）である。但し、基準ラインBLはZWが一定とならないラインであってもよいし、直線のみならず、曲線であってもよい。

40

【0050】

通常の3次元ゲームでは、モデルオブジェクトOB1、OB2が移動フィールド（地面、マップ、ゲーム空間）上で自由な方向に移動できる移動制御システムを採用するのが一

50

般的である。しかしながら、この移動制御システムでは、OB 1、OB 2の移動の自由度が高すぎて、プレイヤーが操作に混乱するおそれがある。

【0051】

この点、図2(A)のような移動制御システムによれば、モデルオブジェクトOB 1、OB 2の移動の自由度が、左右方向(XW軸上の方向)だけであるため、プレイヤーの操作を簡素化できる。特に従来の2次元ゲームの移動制御システムに慣れているプレイヤーにとっては、3次元ゲームであっても図2(A)のような移動制御システムを踏襲している方が望ましい。

【0052】

ところが図2(A)の移動制御システムでは、モデルオブジェクトOB 1、OB 2が同一位置に配置(同一のXW、ZW座標)されたり、接近した場合に、図3に示すように、OB 1、OB 2のポリゴン同士が交差して重なり合ってしまう不具合が生じる。例えば通常の3次元ゲームの移動制御システムでは、各モデルオブジェクトOB 1、OB 2には、その形状が簡素化されたヒットボックスが設定されている。そして、これらのヒットボックス間のヒットチェック処理が行われ、OB 1、OB 2が同一位置に配置されることが許容されないため、図3のような不具合は生じない。

【0053】

しかしながら図2(A)の移動制御システムでは、モデルオブジェクトOB 1、OB 2が同一位置に配置されることが許容される場合もある。特に複数のモデルオブジェクト(キャラクタ)がパーティを組む場合には、これらの複数のモデルオブジェクトが同一位置に配置される場合が多いため、図3のような不具合が頻繁に生じる。

【0054】

この場合、図2(A)の移動制御システムにおいてこのような不具合を解消する1つの手法として、図2(B)のようにモデルオブジェクトOB 1、OB 2のZWをずらしてしまいう手法も考えられる。例えば図2(B)ではモデルオブジェクトOB 1のZWを負の方向にずらし、OB 2のZWを正の方向にずらしている。

【0055】

しかしながら図2(B)の手法では、モデルオブジェクトOB 1とOB 2のパースペクティブ(perspective)が異なったものになってしまう。即ち図2(B)に示すように仮想カメラVCの視点位置のZWが正となり且つ視線方向がZWの負の方向を向いている場合には、仮想カメラVC(視点)から見て、OB 1が小さく見え、OB 2が大きく見えてしまう。特に味方の複数のモデルオブジェクトがパーティを組んで同一位置に並んでいる場合には、図2(B)の手法ではこれらのモデルオブジェクトが異なった大きさに見えてしまい、見栄えが悪くなってしまう。

【0056】

2.2 ランク情報に基づく描画

そこで本実施形態では複数のモデルオブジェクトの描画順序のランクを設定(指定、判断)するためのランク情報RANKの概念を導入している。例えば図4では最も低いRANK = 0(広義には第Kの描画順序ランク)にはモデルオブジェクトOB 1が属しており、RANK = 0よりも描画順序ランクが高いRANK = 1(広義には第Lの描画順序ランク)にはOB 2が属している。また次のRANK = 2には複数のモデルオブジェクトOB 3、OB 4が属しており、RANK = 3にはOB 5、OB 6、OB 7が属し、RANK = 4にはOB 8、OB 9が属している。

【0057】

また図4においてリンク情報LINKは、各描画順序ランクに属しているモデルオブジェクトの少なくとも個数情報を設定(指定、判断)するための情報である。RANKは、モデルオブジェクトを登録することができるボックスのようなものに相当し、各RANK内には、LINKに相当する1又は複数のモデルオブジェクトを登録することができる。例えば図4では、RANK = 0にはLINK = 0であるOB 1が登録されている。またRANK = 1にはLINK = 0であるOB 2が登録されている。またRANK = 2にはLI

10

20

30

40

50

NK = 0であるOB3と、LINK = 1であるOB4が登録されている。各RANKに設定されているLINKを参照することで、各RANKに属しているモデルオブジェクトの個数情報を知ることができる。なおランク情報やリンク情報の形態は図4に示すものに限定されず、種々の変形実施が可能である。

【0058】

本実施形態では、ランク情報RANKに応じた描画順序で、描画順序ランクの低いモデルオブジェクトから描画順序の高いモデルオブジェクトへと、モデルオブジェクトが描画される。例えば図4では、まずRANK = 0のOB1が描画され、次にRANK = 1のOB2が描画される。そしてRANK = 2のOB3、OB4が描画され、次にRANK = 3のOB5、OB6、OB7が描画される。次にRANK = 4のOB8、OB9が描画される。なお同一ランク内における複数のモデルオブジェクトの描画順序は任意である。例えばRANK = 3におけるOB5、OB6、OB7の描画順序は任意である。

10

【0059】

そして本実施形態では、第Kの描画順序ランクのモデルオブジェクトを描画することで生成されたZバッファのZ値をクリアした後に、第Kの描画順序ランクよりもランクが高い第Lの描画順序ランクのモデルオブジェクトが描画される。例えば図5に示すように、RANK = 0（第Kの描画順序ランク）のOB1を描画することで生成されたZバッファのZ値をクリアした後に、次のRANK = 1（第Lの描画順序ランク）のOB2が描画される。例えば仮想カメラから見て遠いほどZ値（カメラ座標系）が小さくなるシステムでは、ZバッファのZ値をZ = 0にすることで、Zバッファをクリアできる。一方、仮想カメラから見て遠いほどZ値が大きくなるシステムでは、ZバッファのZ値をZ = 無限大に設定することで、Zバッファをクリアできる。

20

【0060】

更に具体的には本実施形態では図6のA1に示すように、複数のモデルオブジェクトを描画する前に背景オブジェクト（遠景、移動フィールドのオブジェクト）を描画し、背景オブジェクトの描画により生成されたZバッファのZ値をワークバッファにコピー（退避）しておく。そしてA2に示すように、RANK = 0（第Kの描画順序ランク）のOB1を描画することで生成されたZバッファのZ値を、ワークバッファに合成する。ここで、ワークバッファへのZ値の合成は、モデルオブジェクトの描画により更新されたZ値（Z値が更新された領域）だけを、ワークバッファ上において更新することで実現できる。

30

【0061】

次にA3に示すように、ワークバッファへの合成後にZバッファのZ値をクリアする。そしてA4に示すように、ZバッファのZ値のクリア後に次のRANK = 1（第Lの描画順序ランク）のOB2を描画し、この描画により生成されたZバッファのZ値をワークバッファに合成する。そして合成後にZバッファのZ値をクリアし、次のRANK = 2のOB3、OB4を描画する。

【0062】

そして、RANKが設定された全てのモデルオブジェクトOB1～OB9の描画完了後に、ワークバッファに生成されたZ値をZバッファにコピーして書き戻す。そしてZバッファにコピーされたZ値に基づいて、複数のモデルオブジェクトよりも視点から見て手前側に配置されるオブジェクトの描画処理を行う。或いはZ値を用いたフィルタ処理を行う。

40

【0063】

この場合のフィルタ処理としては、Z値（Zプレーン）を値（プレーン）に変換し、この変換により得られた値に基づくフィルタ処理などが考えられる。例えば、変換により得られた値に基づいて、元画像（透視変換後のオブジェクトを描画することで得られる画像）と、そのぼかし画像をブレンディングすることで、被写界深度のフィルタ処理を実現できる。また、変換により得られた値に基づいて、元画像とフォグ色（所与の色）を合成することで、フォグのフィルタ処理を実現できる。なおZ値を色情報に変換し、この変換により得られた色情報に基づくフィルタ処理を行ってもよい。またZ値を値

50

や色情報に変換する処理は、Z値をカラーlookupテーブルCLUTのインデックス番号に設定し、CLUTを用いたインデックスカラー・テクスチャマッピングを行うことで実現できる。

【0064】

図7に本実施形態の手法により生成された画像の例を示す。図7に示すように本実施形態の手法によれば、モデルオブジェクトOB1、OB2が同一位置（ほぼ同一位置）に配置されていたとしても、これらが適正に隠面消去されて表示されるようになり、図3の不具合を解消できる。

【0065】

即ち図7では、OB1はRANK = 0に属し、OB2はRANK = 1に属しており、OB2の方が描画順序ランクが高く設定されている。従って、OB1が描画された後に、Zバッファがクリアされて、その後にOB2が描画されるようになる。このため、たとえOB1、OB2が同一位置（同一のXW、ZW座標）に配置されていたとしても、常にOB2の方が手前側に表示されるようになり、OB1とOB2が重なり合っ見える不具合を解消できる。従って図2(A)のような移動制御システムにおいても、不具合の無い画像を生成できる。特にOB1、OB2が味方同士でパーティを組む場合には、図7においてOB1、OB2が同一方向を向き、同一位置（ほぼ同一位置）に配置される場合が多いが、このような場合にも本実施形態の手法によれば不具合の発生を効果的に防止できる。

【0066】

また図2(B)のようにOB1、OB2のZWずらして配置する手法では、図2(B)のように仮想カメラVCが配置されている場合に、OB1、OB2のパースペクティブが異なってしまう、OB1が小さく見え、OB2が大きくなってしまふという問題点がある。

【0067】

これに対して本実施形態の手法によれば、OB1、OB2のZWをずらさなくても済む。従って図7に示すように、OB1、OB2が同一位置（ほぼ同一位置）に配置されていたとしても、これらのOB1、OB2のパースペクティブは同じになる。従って、OB1が小さく見え、OB2が大きくなってしまふという不具合の発生も防止できる。なお本実施形態でのモデルオブジェクトの移動制御手法は図2(A)の手法に限定されない。例えばZWが一定にならない基準ライン上でモデルオブジェクトを移動させる制御を行ったり、基準ラインに制限されることなくモデルオブジェクトを移動させる制御を行うようにしてもよい。

【0068】

また本実施形態ではランク情報RANKに基づいて、モデルオブジェクトの描画順序ランクが制御される。従って例えば図8に示すように、図7とは逆にOB1の方を手前側に表示し、OB2の方を奥側に表示することも容易に制御できる。即ち図4ではOB1はRANK = 0に設定され、OB2はRANK = 1に設定されているため、図7のような画像が表示されている。これに対して、OB2をRANK = 0に設定し、OB1をRANK = 1に設定すれば、図8のような画像が表示されるようになる。

【0069】

例えば複数のモデルオブジェクトがパーティを組んで敵と対戦する場合には、特殊技などの効果的な技を繰り出すモデルオブジェクトを目立たせて表示することが望ましい。本実施形態ではランク情報RANKという概念を導入しているため、このような表示制御も容易に行うことができる。例えばOB2が特殊技を繰り出す場合には、OB2のRANKを高い値に設定すれば、図7に示すようにOB2が手前側に表示されるようになる。これにより、OB2の繰り出す特殊技をプレイヤーに効果的に見せることが可能になる。一方、OB1が特殊技を繰り出す場合には、OB1のRANKを高い値に設定すれば、図8に示すようにOB1が手前側に表示されるようになる。これにより、OB1の繰り出す特殊技をプレイヤーに効果的に見せることが可能になる。

【0070】

10

20

30

40

50

また本実施形態の手法によれば、図9に示すように、2つのみならず3つ以上のモデルオブジェクトを同一位置に配置した場合にも、不具合の無い画像を生成できる。例えば図9では、OB1がRANK=0、OB2がRANK=1、OB3がRANK=2に設定される。従って、OB1が最も奥側に表示され、OB3が最も手前側に表示され、OB2がその間に表示されるようになる。このように、3つ以上のモデルオブジェクトを配置する場合に、図2(B)のような手法を採用すると、これらのモデルオブジェクトの大きさの違いが更に目立ってしまう事態が生じるが、本実施形態によればこのような事態を防止できる。

【0071】

また本実施形態によれば図6で説明したように、背景の描画により生成されたZ値をワークバッファに退避しておき、各モデルオブジェクトを生成することで得られるZ値をこのワークバッファに合成し、最終的にワークバッファに生成されたZ値をZバッファにコピーして戻す手法を採用している。従って、このコピー後の最終的なZバッファのZ値を用いることで、モデルオブジェクトの描画後に描画されるオブジェクトの適正な隠面消去処理が可能になる。また、コピー後のZバッファのZ値を用いて、適正なフィルタ処理を行うことも可能になる。

10

【0072】

即ち本実施形態では、モデルオブジェクトを描画する毎にZバッファをクリアしている。従って、ZバッファのZ値をワークバッファにコピーして退避する手法を採用しないと、モデルオブジェクトの描画後に描画されるオブジェクトの適正な隠面消去処理や、ZバッファのZ値を用いた適正なフィルタ処理を実現できない事態が生じるおそれがあるが、図6の手法を採用すればこのような事態を防止できる。

20

【0073】

また本実施形態によれば、同一のRANK(第Kの描画順序ランク)に複数のモデルオブジェクトを所属(登録)させることができるため、図10のような画像を生成することも可能になる。即ち図4、図10では、モデルオブジェクトOB3、OB4が同一のRANK=2に属している。この場合には、Zバッファを参照しながらこれらのOB3、OB4を描画し、その後ZバッファのZ値をクリアする。そしてZバッファのクリア後に、次のRANK=3のOB5、OB6、OB7を描画するようにする。

30

【0074】

このように同一のRANKへの複数のモデルオブジェクトの所属を許容すれば、更に多彩な画像表現が可能になる。例えばモデルオブジェクト(キャラクタ)同士が戦闘する場面においては、図7のようにOB2がOB1の常に手前に見えるような画像を生成するよりも、これらが重なって表示される画像を生成する方が望ましい場合がある。

【0075】

このような場合でも、本実施形態によれば、OB3、OB4を同一のRANKに登録することで、図10のようにOB3、OB4が重なって表示される画像を生成できるようになる。この図10の表示によれば、OB3とOB4があたかも腕等を組んで戦っているかのように見える画像を生成できる。また例えばOB3、OB4が武器を所持しているような場合に、これらの武器間の隠面消去が適正に行われるようになる。従って、自然でリアルな画像を生成できると共に生成される画像のバラエティ度を増すことができる。

40

【0076】

なお、同一のRANKに複数のモデルオブジェクトが属している場合には、図4に示すようなリンク情報LINKに基づいて、これらの複数のモデルオブジェクトを描画すればよい。即ちLINKに基づいて、当該RANKにおいて描画する必要があるモデルオブジェクトの個数を判断する。そしてその個数のモデルオブジェクトの描画が完了した後に、ZバッファのZ値をクリアし、次のRANKのモデルオブジェクトを描画すればよい。また図10に示すような画像を生成する場合等においては、図2(B)のようにモデルオブジェクトのZ値を少しだけずらす手法を採用することも可能である。

【0077】

50

2.3 詳細な処理例

次に本実施形態の詳細な処理例を図11のフローチャートを用いて説明する。

【0078】

まず背景オブジェクト（キャラクタよりも奥側のオブジェクト）を描画する（ステップS1）。この背景オブジェクトとしては、空や山などの遠景オブジェクトや、地面等の移動フィールドオブジェクト（マップオブジェクト）などがある。そして図6のA1で説明したようにZバッファのZ値をワークバッファにコピーして退避する（ステップS2）。

【0079】

次にRANK = 0に設定し（ステップS3）、ZバッファのZ値をクリアする（ステップS4）。またLINK = 0に設定する（ステップS5）。 10

【0080】

次に、現在のLINKのキャラクタ（モデルオブジェクト）を描画する（ステップS6）。例えば図4のようにLINKが設定されている場合には、RANK = 0のOB1が描画される。そして描画後に、LINKをLINK + 1にインクリメントする（ステップS7）。

【0081】

次にRANK内の全てのキャラクタの描画が完了したか否かを判断し（ステップS8）、完了していない場合にはステップS6の処理に戻り、キャラクタの個数分だけステップS6～S8の処理を繰り返す。例えば図4においてRANK = 2の場合にはステップS6～S8の処理が2回繰り返され、RANK = 3の場合には3回繰り返される。 20

【0082】

RANK内の全てのキャラクタの描画が完了すると、図6のA2、A4で説明したように、現在のZバッファの内容とワークバッファの内容を合成する（ステップS9）。そしてRANKをRANK + 1にインクリメントする（ステップS10）。

【0083】

次に全てのRANKについての描画が完了したか否かを判断し（ステップS11）、完了していない場合にはステップS4の処理に戻る。そして全てのRANKについての描画が完了するまで、ステップS4～S11の処理を繰り返す。

【0084】

全てのRANKについての描画が完了すると、図6のA5で説明したように、ワークバッファのZ値をZバッファにコピー（上書き）する（ステップS12）。そして、キャラクタよりも手前側のオブジェクトである背景オブジェクトを描画する（ステップS13）。そして、必要であれば、ZバッファのZ値を用いたフィルタ処理を行う（ステップS14）。 30

【0085】

3. ハードウェア構成

図13に本実施形態を実現できるハードウェア構成の例を示す。メインプロセッサ900は、CD982（情報記憶媒体）に格納されたプログラム、通信インターフェース990を介してダウンロードされたプログラム、或いはROM950に格納されたプログラムなどに基づき動作し、ゲーム処理、画像処理、音処理などを実行する。コプロセッサ902は、メインプロセッサ900の処理を補助するものであり、マトリクス演算（ベクトル演算）を高速に実行する。例えばオブジェクトを移動させたり動作（モーション）させる物理シミュレーションに、マトリクス演算処理が必要な場合には、メインプロセッサ900上で動作するプログラムが、その処理をコプロセッサ902に指示（依頼）する。 40

【0086】

ジオメトリプロセッサ904は、メインプロセッサ900上で動作するプログラムからの指示に基づいて、座標変換、透視変換、光源計算、曲面生成などのジオメトリ処理を行うものであり、マトリクス演算を高速に実行する。データ伸張プロセッサ906は、圧縮された画像データや音データのデコード処理を行ったり、メインプロセッサ900のデコード処理をアクセラレートする。これにより、オープニング画面やゲーム画面において、 50

MPEG方式等で圧縮された動画像を表示できる。

【0087】

描画プロセッサ910は、ポリゴンや曲面などのプリミティブ面で構成されるオブジェクトの描画（レンダリング）処理を実行する。オブジェクトの描画の際には、メインプロセッサ900は、DMAコントローラ970を利用して、描画データを描画プロセッサ910に渡すと共に、必要であればテクスチャ記憶部924にテクスチャを転送する。すると描画プロセッサ910は、描画データやテクスチャに基づいて、Zバッファなどを利用した隠面消去を行いながら、オブジェクトをフレームバッファ922に描画する。また描画プロセッサ910は、ブレンディング（半透明処理）、デプスキューイング、ミップマッピング、フォグ処理、パイリニア・フィルタリング、トライリニア・フィルタリング、アンチエイリアシング、シェーディング処理なども行う。1フレーム分の画像がフレームバッファ922に書き込まれるとその画像はディスプレイ912に表示される。

10

【0088】

サウンドプロセッサ930は、多チャンネルのADPCM音源などを内蔵し、BGM、効果音、音声などのゲーム音を生成し、スピーカ932を介して出力する。ゲームコントローラ942やメモ리카ード944からのデータはシリアルインターフェース940を介して入力される。

【0089】

ROM950にはシステムプログラムなどが格納されている。業務用ゲームシステムの場合にはROM950が情報記憶媒体として機能し、ROM950に各種プログラムが格納されている。なおROM950の代わりにハードディスクを利用してもよい。RAM960は各種プロセッサの作業領域となる。DMAコントローラ970は、プロセッサ、メモリ間でのDMA転送を制御する。CDドライブ980は、プログラム、画像データ、或いは音データなどが格納されているCD982にアクセスする。通信インターフェース990はネットワーク（通信回線、高速シリアルバス）を介して外部との間でデータ転送を行う。

20

【0090】

なお本実施形態の各部（各手段）の処理は、その全てをハードウェアのみにより実現してもよいし、情報記憶媒体に格納されているプログラムや通信インターフェースを介して配信されるプログラムにより実現してもよい。或いは、ハードウェアとプログラムの両方により実現してもよい。

30

【0091】

そして本実施形態の各部の処理をハードウェアとプログラムの両方により実現する場合には、情報記憶媒体には、ハードウェア（コンピュータ）を本実施形態の各部として機能させるためのプログラムが格納されている。より具体的には、上記プログラムが、ハードウェアである各プロセッサ902、904、906、910、930に処理を指示すると共に、必要であればデータを渡す。そして、各プロセッサ902、904、906、910、930は、その指示と渡されたデータとに基づいて本発明の各部の処理を実現する。

【0092】

なお、上記のように本実施形態について詳細に説明したが、本発明の新規事項および効果から実体的に逸脱しない多くの変形が可能であることは当業者には容易に理解できるであろう。従って、このような変形例はすべて本発明の範囲に含まれるものとする。例えば、明細書又は図面において、少なくとも一度、より広義または同義な異なる用語（描画バッファ、モデルオブジェクト等）と共に記載された用語（フレームバッファ・ワークバッファ、キャラクタ等）は、明細書又は図面のいかなる箇所においても、その異なる用語に置き換えることができる。

40

【0093】

また、ランク情報、リンク情報の形態や、モデルオブジェクトの描画手法や、モデルオブジェクトへのランクの設定手法や、Zバッファの更新・クリア手法なども、本実施形態で説明したものに限定されず、これらと均等な手法も本発明の範囲に含まれる。例えば図

50

6のA1、A2、A4、A5の処理を行わない手法を採用することも可能である。

【0094】

また本発明は種々のゲームに適用できる。また本発明は、業務用ゲームシステム、家庭用ゲームシステム、多数のプレイヤーが参加する大型アトラクションシステム、シミュレータ、マルチメディア端末、ゲーム画像を生成するシステムボード、携帯電話等の種々の画像生成システムに適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0095】

【図1】本実施形態の画像生成システムの機能ブロック図の例。

【図2】図2(A)(B)は移動制御手法やその不具合を解消する手法の説明図。 10

【図3】従来手法での不具合画像の例。

【図4】本実施形態のランク情報、リンク情報の説明図。

【図5】本実施形態の手法の説明図。

【図6】本実施形態の手法の詳細例の説明図。

【図7】本実施形態により生成された画像の例。

【図8】本実施形態により生成された画像の例。

【図9】本実施形態により生成された画像の例。

【図10】本実施形態により生成された画像の例。

【図11】本実施形態の処理の詳細例。

【図12】本実施形態の処理の詳細例。 20

【図13】ハードウェア構成例。

【符号の説明】

【0096】

OB1～OB9 モデルオブジェクト

100 処理部、110 オブジェクト空間設定部、112 移動・動作処理部、

114 仮想カメラ制御部、120 描画部、122 フィルタ処理部、

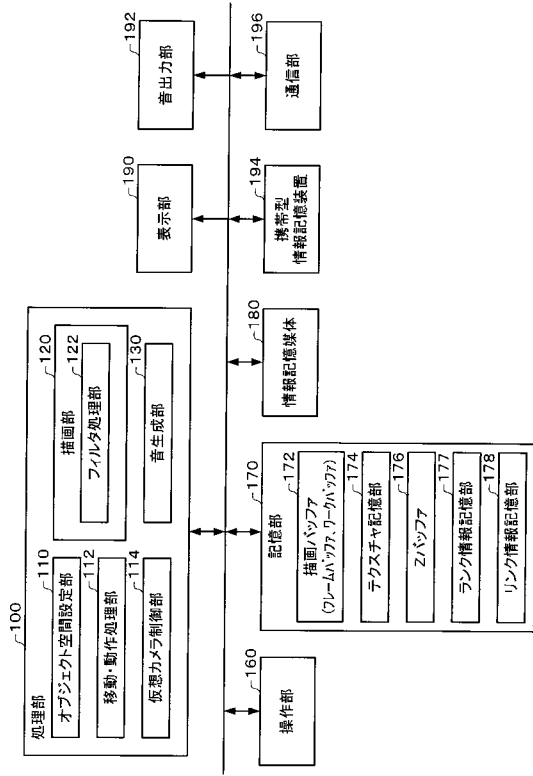
130 音生成部、160 操作部、170 記憶部、172 描画バッファ、

174 テクスチャ記憶部、176 Zバッファ、177 ランク情報記憶部、

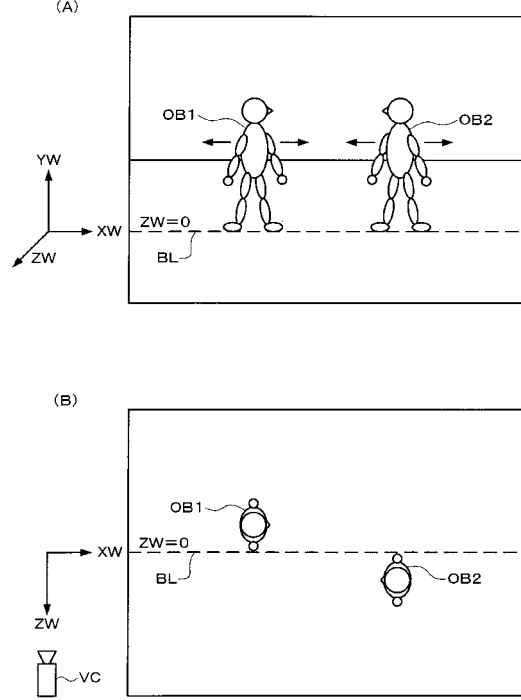
178 リンク情報記憶部、180 情報記憶媒体、190 表示部、

192 音出力部、194 携帯型情報記憶装置、196 通信部 30

【 図 1 】



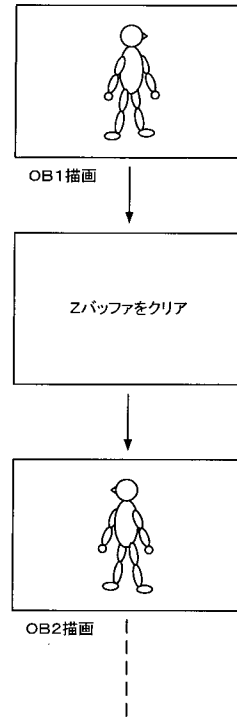
【 図 2 】



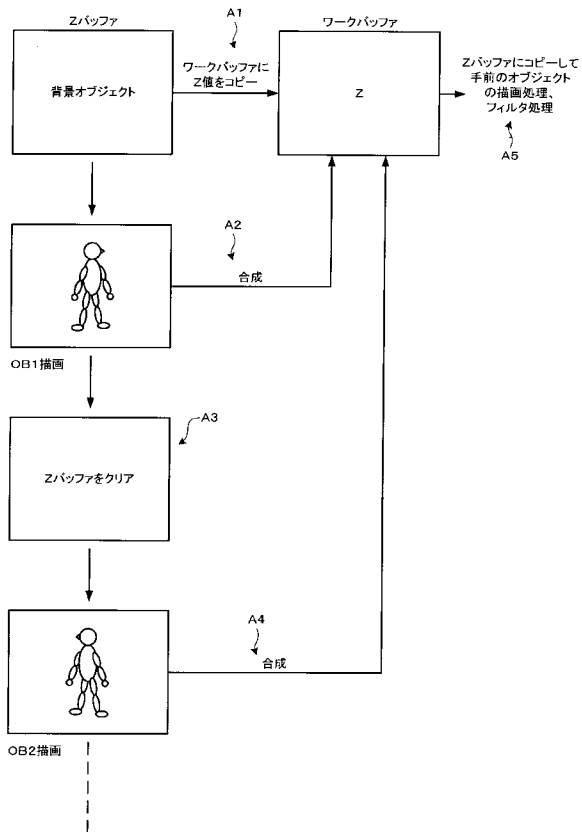
【 図 4 】

RANK	LINK			
	0	1	2	3
0	OB1			
1	OB2			
2	OB3	OB4		
3	OB5	OB6	OB7	
4	OB8	OB9		

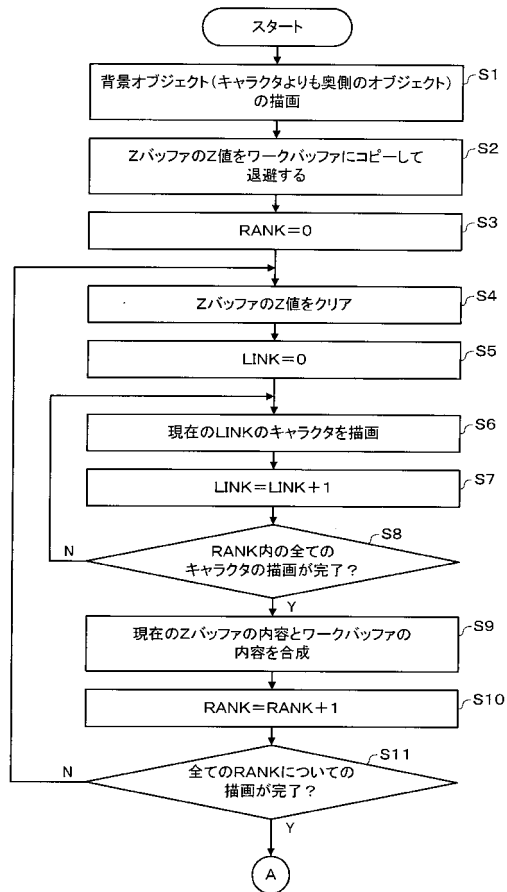
【 図 5 】



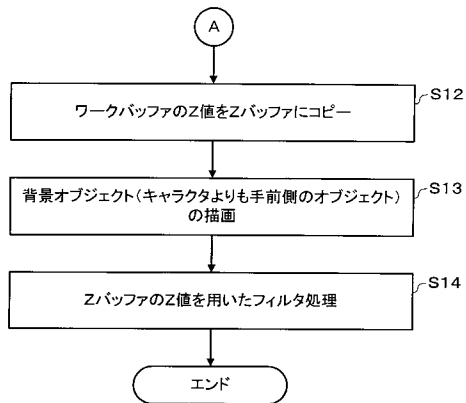
【 図 6 】



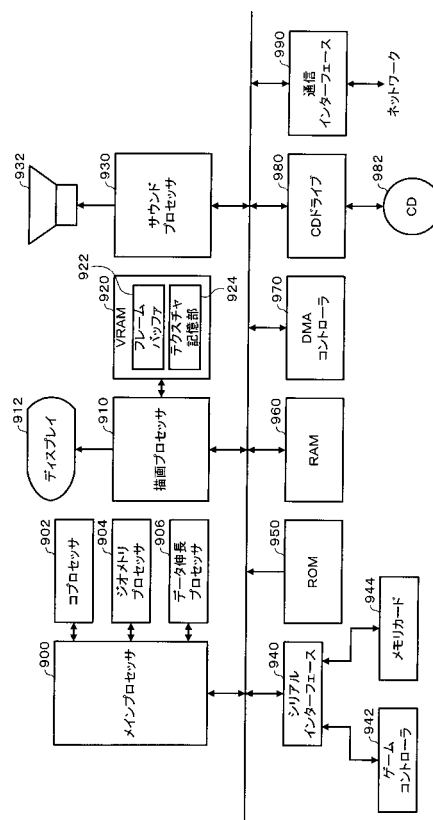
【 図 1 1 】



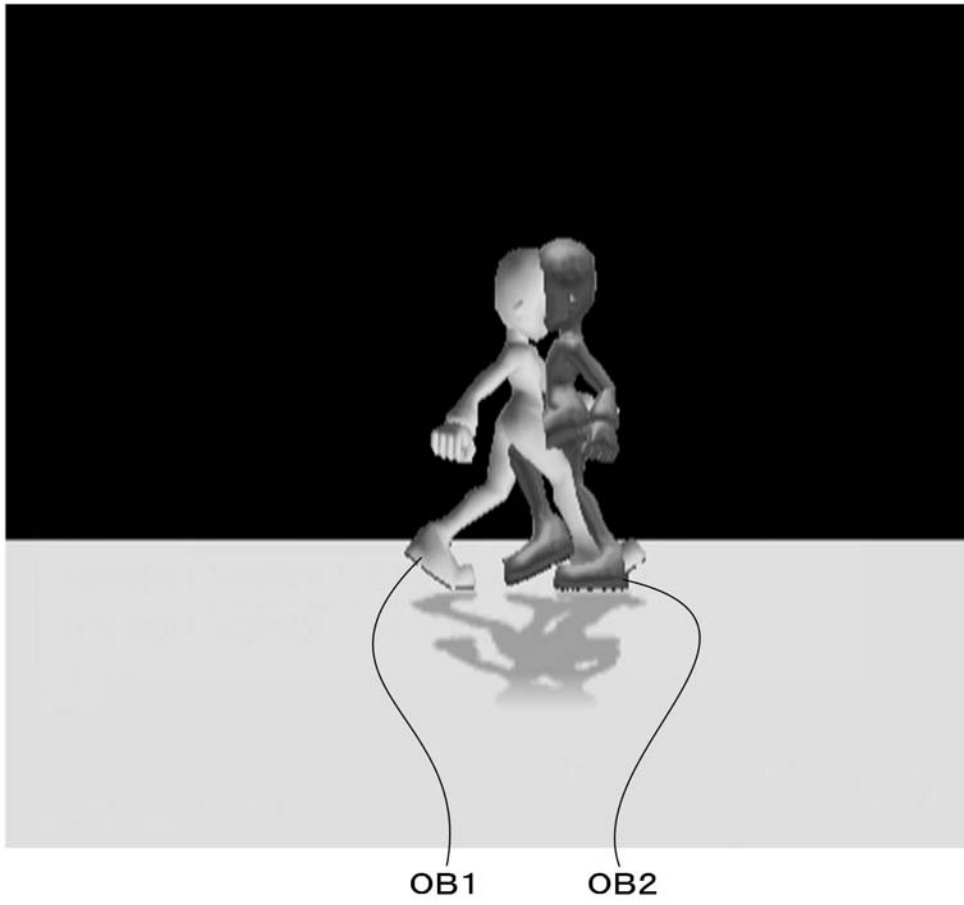
【 図 1 2 】



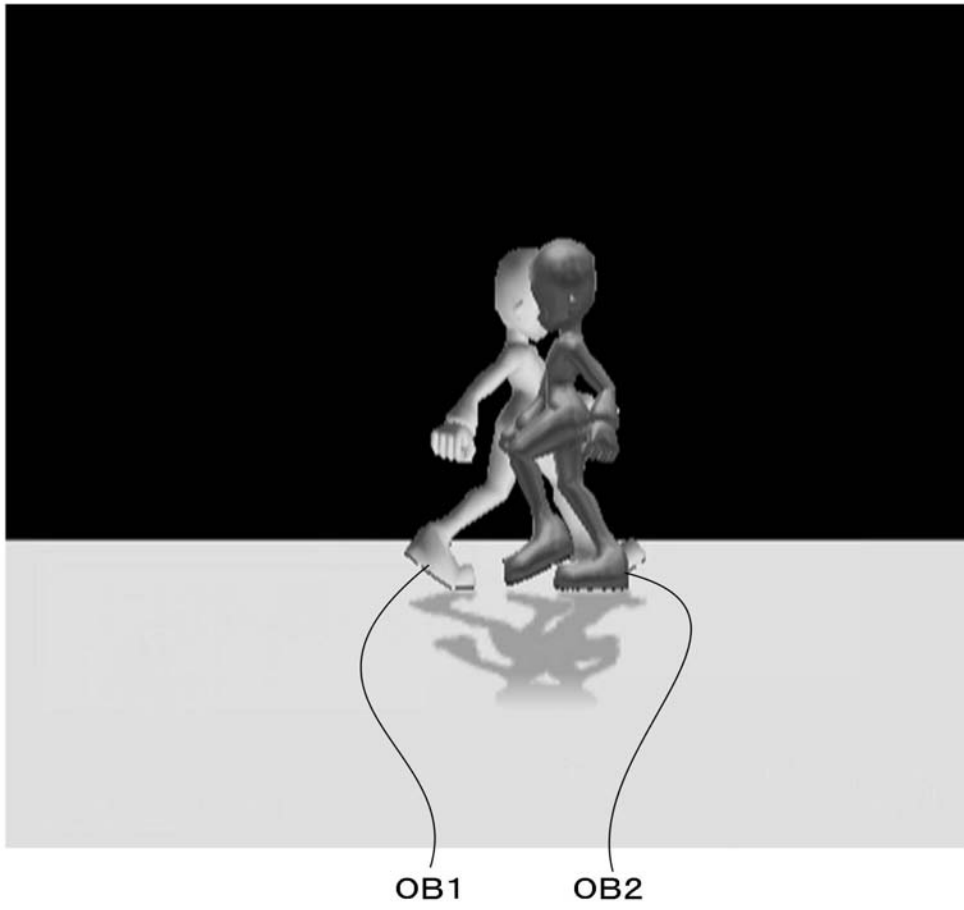
【 図 1 3 】



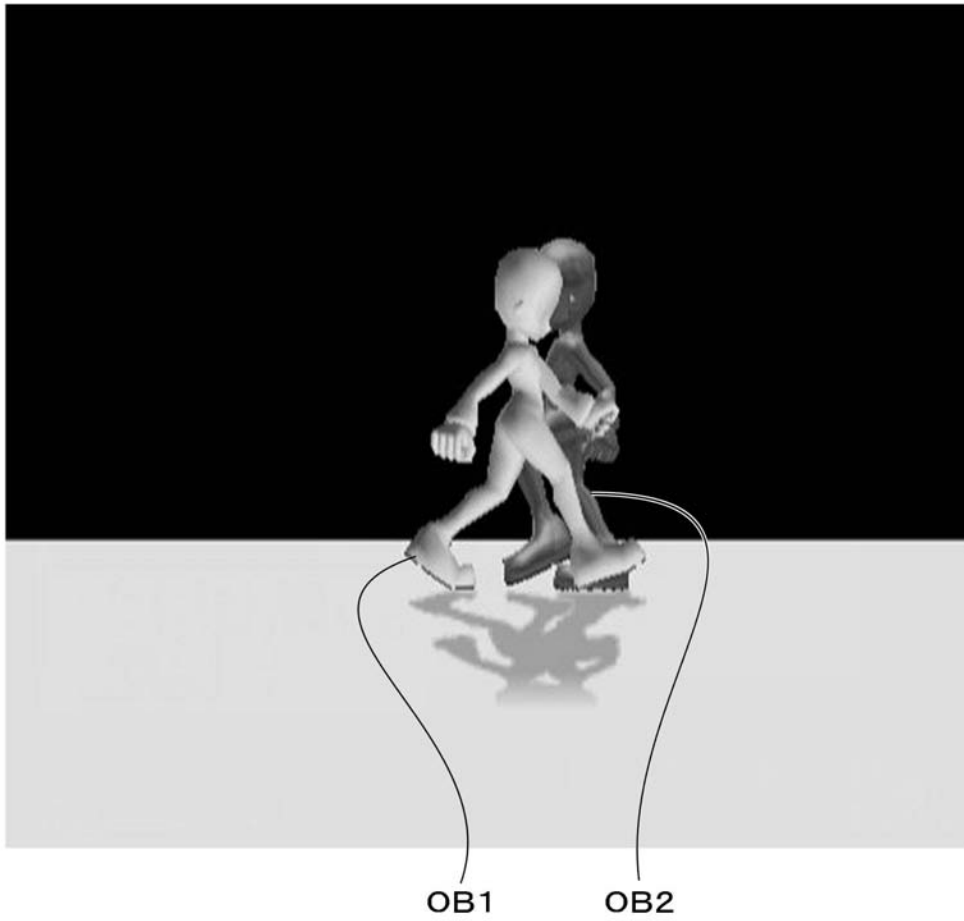
【 図 3 】



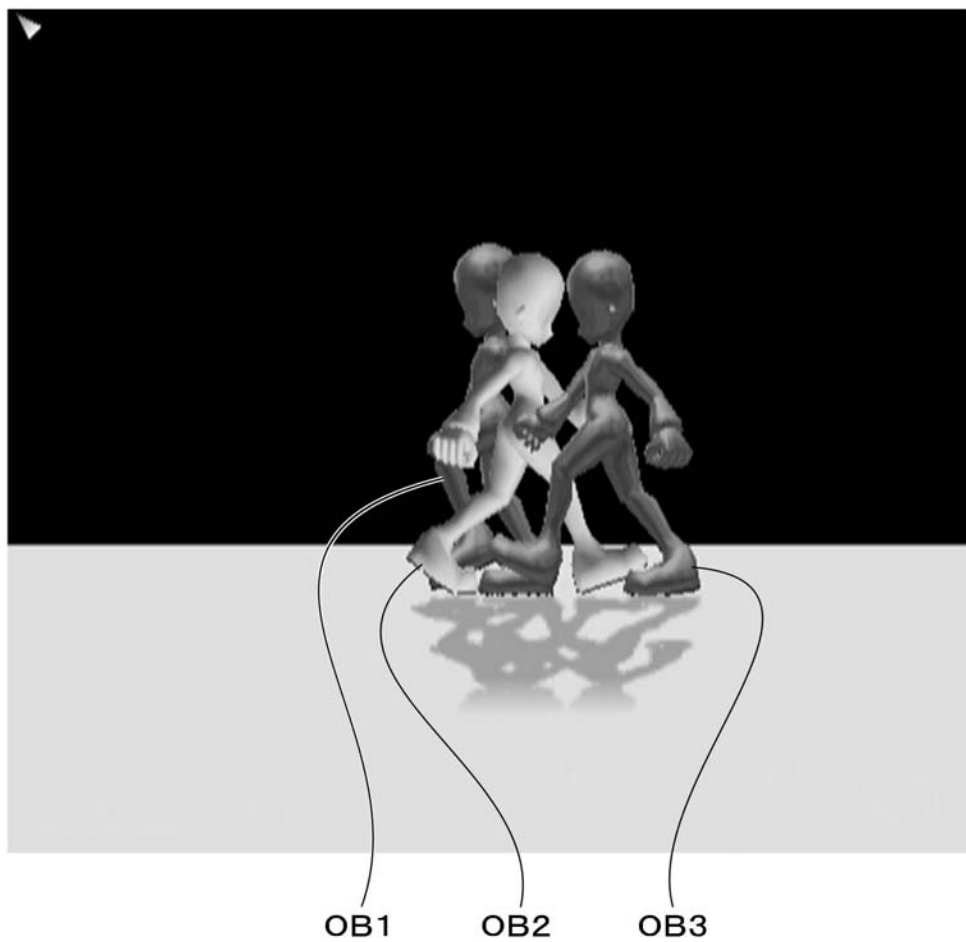
【 図 7 】



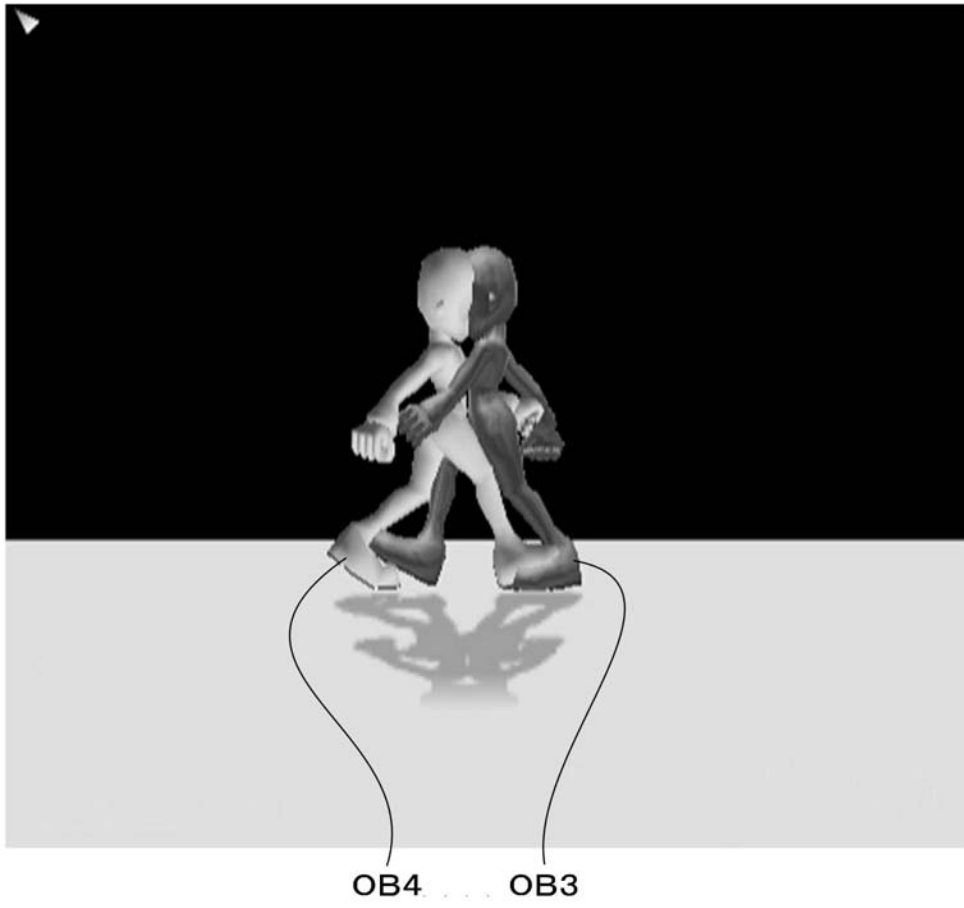
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 1 0 】



フロントページの続き

(72)発明者 今給黎 隆

東京都大田区多摩川2丁目8番5号 株式会社ナムコ内

(72)発明者 寺田 順一

東京都大田区多摩川2丁目8番5号 株式会社ナムコ内

Fターム(参考) 2C001 BA02 BA06 BC01 BC05 BC06 CB01 CB03 CC03

5B080 AA13 BA08 CA01 FA03 FA17 GA02 GA22