

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5960409号  
(P5960409)

(45) 発行日 平成28年8月2日 (2016.8.2)

(24) 登録日 平成28年7月1日 (2016.7.1)

(51) Int.Cl.

F I

<b>A 6 3 F</b>	<b>13/52</b>	<b>(2014.01)</b>	A 6 3 F	13/52
<b>A 6 3 F</b>	<b>13/55</b>	<b>(2014.01)</b>	A 6 3 F	13/55
<b>A 6 3 F</b>	<b>13/56</b>	<b>(2014.01)</b>	A 6 3 F	13/56
<b>A 6 3 F</b>	<b>13/577</b>	<b>(2014.01)</b>	A 6 3 F	13/577

請求項の数 22 (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2011-238022 (P2011-238022)  
 (22) 出願日 平成23年10月28日 (2011.10.28)  
 (65) 公開番号 特開2013-94303 (P2013-94303A)  
 (43) 公開日 平成25年5月20日 (2013.5.20)  
 審査請求日 平成26年9月19日 (2014.9.19)

(73) 特許権者 000233778  
 任天堂株式会社  
 京都府京都市南区上鳥羽鉾立町 1 1 番地 1  
 (74) 代理人 110001276  
 特許業務法人 小笠原特許事務所  
 (74) 代理人 100130269  
 弁理士 石原 盛規  
 (72) 発明者 岡村 祐一郎  
 京都府京都市南区上鳥羽鉾立町 1 1 番地 1  
 任天堂株式会社内

審査官 石井 哲

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ゲーム処理システム、ゲーム処理方法、ゲーム処理装置およびゲーム処理プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ゲーム処理を行うゲームシステムであって、  
 プレイヤの操作に基づいて、仮想空間内においてプレイヤキャラクタを制御する操作処理部と、

前記プレイヤキャラクタと、所定のオブジェクトとの位置関係が所定の条件を満たしたか否かを判定する条件判定部と、

前記条件判定部の判定に基づいて、前記プレイヤキャラクタが前記オブジェクトに近づくにくくなる処理を行う近接処理部とを備え、

前記条件判定部は、仮想カメラに基づいて、前記所定のオブジェクトが前記プレイヤキャラクタを隠す状態であることを判定する、ゲームシステム。

【請求項 2】

前記条件判定部は、前記プレイヤキャラクタが前記所定のオブジェクトに近づいたか否かを判定する、請求項 1 に記載のゲームシステム。

【請求項 3】

前記条件判定部の判定に基づいて、前記オブジェクトの透明度を上げる透明処理部とをさらに備える、請求項 1 または 2 に記載のゲームシステム。

【請求項 4】

前記プレイヤキャラクタと前記オブジェクトの当たり判定を行う当たり判定部をさらに備え、

10

20

前記近接処理部は、前記当たり判定部において当たりと判定され易くする、請求項 1 に記載のゲームシステム。

【請求項 5】

前記当たり判定部は、所定の形状を用いて当たり判定を行い、  
前記近接処理部は、前記所定の形状のサイズを大きくする、請求項 4 に記載のゲームシステム。

【請求項 6】

前記所定のオブジェクトは、敵オブジェクトである、請求項 1 から 5 までのいずれか 1 項に記載のゲームシステム。

【請求項 7】

前記操作処理部は、複数のプレイヤーの操作に基づく複数のプレイヤーキャラクタを制御する、請求項 1 から 6 までのいずれか 1 項に記載のゲームシステム。

【請求項 8】

ゲーム処理を行うゲーム処理方法であって、  
プレイヤーの操作に基づいて、仮想空間内においてプレイヤーキャラクタを制御する操作処理ステップと、

前記プレイヤーキャラクタと、所定のオブジェクトとの位置関係が所定の条件を満たしたか否か判定する条件判定ステップと、

前記条件判定ステップの判定に基づいて、前記プレイヤーキャラクタが前記オブジェクトに近づくにくくなる処理を行う近接処理ステップとを含み、

前記条件判定ステップにおいて、仮想カメラに基づき、前記所定のオブジェクトが前記プレイヤーキャラクタを隠す状態であることが判定される、ゲーム処理方法。

【請求項 9】

前記条件判定ステップにおいて、前記プレイヤーキャラクタが前記所定のオブジェクトに近づいたか否かが判定される、請求項 8 に記載のゲーム処理方法。

【請求項 10】

前記条件判定ステップの判定に基づいて、前記オブジェクトの透明度を上げる透明処理ステップとをさらに含む、請求項 8 または 9 に記載のゲーム処理方法。

【請求項 11】

前記プレイヤーキャラクタと前記オブジェクトの当たり判定を行う当たり判定ステップをさらに含み、

前記近接処理ステップの処理は、前記当たり判定ステップにおいて当たりと判定され易くする、請求項 8 に記載のゲーム処理方法。

【請求項 12】

前記当たり判定ステップにおいて、所定の形状を用いて当たり判定が行われ、

前記近接処理ステップにおいて、前記所定の形状のサイズが大きくされる、請求項 11 に記載のゲーム処理方法。

【請求項 13】

前記所定のオブジェクトは、敵オブジェクトである、請求項 8 から 12 までのいずれか 1 項に記載のゲーム処理方法。

【請求項 14】

前記操作処理ステップでは、複数のプレイヤーの操作に基づく複数のプレイヤーキャラクタを制御する、請求項 8 から 13 までのいずれか 1 項に記載のゲーム処理方法。

【請求項 15】

ゲーム処理を行うゲーム装置であって、  
プレイヤーの操作に基づいて、仮想空間内においてプレイヤーキャラクタを制御する操作処理部と、

前記プレイヤーキャラクタと、所定のオブジェクトとの位置関係が所定の条件を満たしたか否か判定する条件判定部と、

前記条件判定部の判定に基づいて、前記プレイヤーキャラクタが前記オブジェクトに近づ

10

20

30

40

50

きにくなる処理を行う近接処理部とを備え、

前記条件判定部は、仮想カメラに基づいて、前記所定のオブジェクトが前記プレイヤーキャラクタを隠す状態であることを判定する、ゲーム装置。

【請求項 16】

ゲーム処理を行うゲームシステムのコンピュータで実行されるプログラムであって、当該プログラムは、前記コンピュータを、  
プレイヤーの操作に基づいて、仮想空間内においてプレイヤーキャラクタを制御する操作処理部と、

前記プレイヤーキャラクタと、所定のオブジェクトとの位置関係が所定の条件を満たしたか否かを判定する条件判定部と、

前記条件判定部の判定に基づいて、前記プレイヤーキャラクタが前記オブジェクトに近づくにくなる処理を行う近接処理部として機能させ、

前記条件判定部は、仮想カメラに基づいて、前記所定のオブジェクトが前記プレイヤーキャラクタを隠す状態であることを判定する、プログラム。

【請求項 17】

前記条件判定部は、前記プレイヤーキャラクタが前記所定のオブジェクトに近づいたか否かを判定する、請求項 16 に記載のプログラム。

【請求項 18】

前記コンピュータを、

前記条件判定部の判定に基づいて、前記オブジェクトの透明度を上げる透明処理部としてさらに機能させる、請求項 16 または 17 に記載のプログラム。

【請求項 19】

前記コンピュータを、

前記プレイヤーキャラクタと前記オブジェクトの当たり判定を行う当たり判定部としてさらに機能させ、

前記近接処理部は、前記当たり判定部において当たりと判定され易くする、請求項 16 に記載のプログラム。

【請求項 20】

前記当たり判定部は、所定の形状を用いて当たり判定を行い、

前記近接処理部は、前記所定の形状のサイズを大きくする、請求項 19 に記載のプログラム。

【請求項 21】

前記所定のオブジェクトは、敵オブジェクトである、請求項 16 から 20 までのいずれか1項に記載のプログラム。

【請求項 22】

前記操作処理部は、複数のプレイヤーの操作に基づく複数のプレイヤーキャラクタを制御する、請求項 16 から 21 までのいずれか 1 項に記載のプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本明細書に開示される技術は、ゲーム処理システム、ゲーム処理方法、ゲーム処理装置およびゲーム処理プログラムに関する。具体的には、本明細書に開示される技術は、複数の仮想オブジェクトが仮想空間に配置されたシーンを描画するためのゲーム処理システム、ゲーム処理方法、ゲーム処理装置およびゲーム処理プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

ゲーム処理は、プレイヤーキャラクタ（または、プレイヤーオブジェクト）を仮想空間に配置する処理を含み得る。そして、この仮想空間内のプレイヤーキャラクタの視点とは別の視点から当該仮想空間をみたシーンが描画される処理が行われる場合がある。例示的な処理としては、そのプレイヤーキャラクタが配置されるフィールドを見下ろすような視点（仮想

10

20

30

40

50

カメラ)が設定されたシーンの描画処理が挙げられる。

【0003】

フィールドに対して斜めから見下ろす視点が設定されたシーンを描画する処理の場合、プレイヤーキャラクタと視点(仮想カメラ)との間に別のオブジェクト(例えば、敵キャラクタ)が配置される状況が存在する。このような状況を描画したシーンでは、敵キャラクタが、視点からプレイヤーキャラクタを見た際の視界を妨げるため、プレイヤーはそのプレイヤーキャラクタが存在する位置を把握できない。

【0004】

従来、このような場合、例えば、プレイヤーキャラクタの位置を示すための表現手法として、敵キャラクタの表示を半透明とする処理、プレイヤーキャラクタの位置を示す目的でシルエットを表示する処理が利用されてきた(例えば、特許文献1)。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2003-290550号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかし、上述のような表示処理がなされた場合では、プレイヤーキャラクタへの視界を妨げている敵キャラクタが、3次元仮想空間内でプレイヤーキャラクタに対してどのような形状の面を向けているかは、ユーザにとって把握しにくいものであった。

20

【0007】

このような把握しにくさは、ゲームの遊びやすさを損なうものであった。ゲームの遊びやすさを損なわないゲームシステム等を提供することが、1つの課題である。

【0008】

特に、プレイヤーキャラクタが複数であって、さらに、他の仮想オブジェクトが存在する場合のような表示における拘束条件が多い場合には、ゲーム進行上、重要な仮想オブジェクトとプレイヤーキャラクタの関係性を容易に把握させることは、1つの課題であった。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本明細書では、上述のような課題を解決するための例示的な実施形態として以下のような技術について記載する。

30

【0010】

例示的な態様において、ゲーム処理を行うゲームシステムが提供される。このゲームシステムは、操作処理部と、条件判定部と、近接処理部とを備える。

【0011】

そして、操作処理部は、プレイヤーの操作に基づいて、仮想空間内においてプレイヤーキャラクタを制御する。条件判定部は、上記プレイヤーキャラクタと、所定のオブジェクトとの位置関係が所定の条件を満たしたか否かを判定する。近接処理部は、上記判定部の判定に基づいて、上記プレイヤーキャラクタが上記オブジェクトに近づきにくくなる処理を行うことを備える。

40

【0012】

一実施形態において、上記条件判定部は、仮想カメラに基づいて、上記所定のオブジェクトが上記プレイヤーキャラクタを隠す状態であることを判定してもよい。

【0013】

上述の実施形態において、上記条件判定部は、上記プレイヤーキャラクタが上記所定のオブジェクトに近づいたか否かを判定してもよい。

【0014】

種々の実施形態において、上記ゲームシステムは、上記判定部の判定に基づいて、上記オブジェクトの透明度を上げる透明処理部とをさらに備える。

50

## 【 0 0 1 5 】

ー実施形態において、上記ゲームシステムは、上記プレイヤーキャラクタと上記オブジェクトの当たり判定を行う当たり判定部をさらに備え、上記近接処理部は、上記当たり判定部において当たりと判定され易くする。

## 【 0 0 1 6 】

上述の実施形態において、上記ゲームシステムは、上記当たり判定部は、所定の形状を用いて当たり判定を行い、上記近接処理部は、上記所定の形状のサイズを大きくしてもよい。

## 【 0 0 1 7 】

種々の実施形態において、上記ゲームシステムの所定のオブジェクトは、敵オブジェクトである。

10

## 【 0 0 1 8 】

種々の実施形態において、上記操作処理部は、複数のプレイヤーの操作に基づく複数のプレイヤーキャラクタを制御する。

## 【 0 0 1 9 】

なお、本明細書において使用される場合、「透明度」とは、ゲームシステムにおいて描画される画像に表現されたオブジェクトが透明な状態を示すように設定されたパラメータである。したがって、描画対象の「透明度」を「上げる」との表現は、描画された結果としてその対象が透明であるとの態様を増強することを示す。したがって、その透明度に対応するものとして導入されたパラメータの値自体が、大きくなることを必ずしも示さなくともよい。例えば、アルファ値が、0.0から1.0までの値をとる場合であって、アルファ値が0.0となるときに「透明」とし、アルファ値が1.0となるときに「不透明」である定義される場合もあり得る。

20

## 【 0 0 2 0 】

また、本明細書において使用される場合、「システム」（例えば、画像処理システム、ゲームシステム、情報処理システム）との用語は、1つの装置で構成されてもよく、また、複数の装置であって、その各々の装置が他の装置のいずれかと（無線または有線により）通信可能であるものであってもよい。

## 【 0 0 2 1 】

別の態様において、上述のゲーム処理システム（ゲームシステム）は、1台のゲーム処理装置として提供され得る。また、さらに別の態様において、そのゲーム処理システムにおける画像処理を実行するためのゲーム処理プログラムが、1つの実装態様として提供されてもよい。また、例示的な実施形態として、上述のようなプログラム、装置、システムとして実装され得る、方法が提供される。

30

## 【 0 0 2 2 】

なお、本明細書で使用される場合、「コンピュータ読み取り可能な記憶媒体」との用語は、プログラム、コードおよび/またはデータをコンピュータシステムによって使用するために記憶することが可能な、任意の装置または媒体をいう。コンピュータ読み取り可能な記憶媒体は、コンピュータシステムによって読み取りが可能である限りにおいて、揮発性であっても、不揮発性であってもよい。コンピュータ読み取り可能な記憶媒体としては、例えば、磁気テープ、ハードディスクドライブ（HDD）、コンパクトディスク（CD）、デジタルバーサタイルディスク（DVD）、ブルーレイディスク（BD）、半導体メモリなどが挙げられるが、これらに限られない。

40

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 2 3 】

本実施形態で例示されたゲーム処理システム等によって、プレイヤーがゲーム処理の過程で仮想オブジェクトの様子をより把握しやすいものとなった。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 2 4 】

【 図 1 】 例示的な実施形態に係るゲームシステム 1 を示す外観図

50

【図 2】図 1 のゲーム装置本体 5 の一例を示すブロック図

【図 3】仮想空間に配置された複数のオブジェクトとそれらを含む画像を生成するために設定された仮想カメラの位置を模式的に示した図

【図 4 A】図 3 で例示された配置において、非プレイヤーキャラクタ Q 1 と、プレイヤーキャラクタ P 1 とを含む領域を拡大した模式図

【図 4 B】図 4 A で示された仮想オブジェクトの外形についての理解を助けるために示した、当該仮想オブジェクトの外形に対応するワイヤーフレームモデルの模式図

【図 4 C】図 4 A の矢印で示した方向で、この 2 つの仮想オブジェクトが仮想カメラ A から観察されるときに、仮想カメラ A から見た非プレイヤーキャラクタ Q 1 およびその陰に隠れて視認できていないプレイヤーキャラクタ P 1 の様子を模式的に示した図

10

【図 4 D】図 4 C で示された仮想オブジェクトの外形についての理解を助けるために示した、当該仮想オブジェクトの外形に対応するワイヤーフレームモデルの模式図

【図 5】非プレイヤーキャラクタ Q 1 の施される画像処理を説明するための模式図

【図 6 A】非プレイヤーキャラクタ Q 1 の部分オブジェクト 2 を構成するポリゴン  $k$  に規定された、法線ベクトル  $n_k$  を示す模式図

【図 6 B】ベクトル  $e_k$  と任意の法線ベクトル  $n_k$  とのなす角度  $\theta$  を模式的に示した図

【図 6 C】部分オブジェクト 2 の別例を示す図

【図 7 A】プレイヤーキャラクタ P 1 と、非プレイヤーキャラクタ Q 1 との間でおこなわれる、遮蔽関係の有無を判定する処理を模式的に示した図

20

【図 7 B】図 7 A の変形例を示す模式図

【図 8】ゲーム処理において用いられる各種データを示す図

【図 9 A】ゲーム装置 3 において実行されるゲーム処理の流れを示すメインフローチャート

【図 9 B】図 9 A に示されたフローチャートのステップ 3 に対応する定義づけられた処理（ゲーム制御処理）を示すフローチャート

【発明を実施するための形態】

【0025】

[ 1. ゲームシステムの構成 ]

図 1 を参照して、この例示的な実施形態に係るゲーム処理システムについて説明する。以下、説明を具体的にするために、当該ゲーム処理システムとして、据置型のゲーム装置本体 5 を含むゲームシステム 1 を用いて説明する。

30

【0026】

図 1 は、据置型のゲーム装置 3 を含むゲームシステム 1 の一例を示す外観図である。また、図 2 は、ゲーム装置本体 5 の一例を示すブロック図である。なお、本明細書に添付の図面は、例示的な実施形態を説明するためのものであり、本明細書において説明しようとする技術的思想を、その図面に記載される具体的な態様に限定することを意図するものではない。

【0027】

図 1 において、ゲームシステム 1 は、表示装置の一例である家庭用テレビジョン受像機 2（以下、モニタ 2 と記載する）と、当該モニタ 2 に接続コードを介して接続する据置型のゲーム装置 3 とから構成される。モニタ 2 は、ゲーム装置 3 から出力された音声信号を音声出力するためのスピーカ 2 a を備える。

40

【0028】

また、ゲーム装置 3 は、各種プログラムおよび各種データを記録した光ディスク 4 と、当該光ディスク 4 のプログラムを実行してゲーム用画像をモニタ 2 に表示出力させるためのコンピュータを搭載したゲーム装置本体 5 と、ゲーム画面に表示されたキャラクタ等を操作するゲームに必要な操作情報をゲーム装置本体 5 に与えるためのコントローラ 7 とを備えている。なお、図 1 には、複数個のコントローラ 7 を例示的に示している。

【0029】

また、ゲーム装置本体 5 は、無線コントローラモジュール 1 9（図 2 参照）を内蔵する

50

。無線コントローラモジュール１９は、コントローラ７から無線送信されるデータを受信し、ゲーム装置本体５からコントローラ７へデータを送信して、コントローラ７とゲーム装置本体５とを無線通信によって接続する。さらに、ゲーム装置本体５には、当該ゲーム装置本体５に対して交換可能に用いられる情報記憶媒体の一例の光ディスク４が脱着される。

#### 【００３０】

また、ゲーム装置本体５には、セーブデータ等のデータを固定的に記憶するバックアップメモリとして機能するフラッシュメモリ１７（図２参照）が搭載される。ゲーム装置本体５は、光ディスク４に記憶されたプログラムを実行することによって、その結果をゲーム画像としてモニタ２に表示する。また、プログラムは、光ディスク４に限らず、フラッシュメモリ１７にあらかじめ記録されたものを実行するようにしてもよい。さらに、ゲーム装置本体５は、フラッシュメモリ１７に記憶されたセーブデータを用いて、過去に実行されたゲーム状態を再現して、ゲーム画像をモニタ２に表示することもできる。そして、ゲーム装置３のユーザは、モニタ２に表示されたゲーム画像を見ながら、コントローラ７を操作することによって、ゲーム進行を楽しむことができる。

#### 【００３１】

コントローラ７は、無線コントローラモジュール１９を内蔵するゲーム装置本体５へ、例えばBluetooth（ブルートゥース；登録商標）の技術を用いて操作情報等の送信データを無線送信する。

#### 【００３２】

コントローラ７は、コアユニット７０を備えている。コアユニット７０は、主にモニタ２の表示画面に表示されるオブジェクト等を操作するための操作手段である。

#### 【００３３】

コアユニット７０は、片手で把持可能な程度の大きさのハウジングと、当該ハウジングの表面に露出して設けられた複数の操作ボタン（十字キーやスティック等を含む）とが設けられている。また、後述により明らかとなるが、コアユニット７０は、当該コアユニット７０から見た画像を撮像する撮像情報演算部７４を備えている。また、撮像情報演算部７４の撮像対象の一例として、モニタ２の表示画面近傍に２つのＬＥＤモジュール（以下、マーカと記載する）８Ｌおよび８Ｒが設置される。これらマーカ８Ｌおよび８Ｒは、それぞれモニタ２の前方に向かって例えば赤外光を出力する。

#### 【００３４】

また、コントローラ７（例えば、コアユニット７０）は、ゲーム装置本体５の無線コントローラモジュール１９から無線送信された送信データを通信部７５で受信して、当該送信データに応じた音や振動を発生させることもできる。

#### 【００３５】

##### [ ２．ゲーム装置本体の内部構成 ]

次に、図２を参照して、ゲーム装置本体５の内部構成について説明する。図２は、ゲーム装置本体５の構成を示すブロック図である。ゲーム装置本体５は、ＣＰＵ（Central Processing Unit）１０、システムＬＳＩ（Large Scale Integration）１１、外部メインメモリ１２、ＲＯＭ／ＲＴＣ（Read Only Memory / Real Time Clock）１３、ディスクドライブ１４、およびＡＶ－ＩＣ（Audio Video - Integrated Circuit）１５等を有する。

#### 【００３６】

ＣＰＵ１０は、光ディスク４に記憶されたプログラムに基づいて情報処理を行う。

#### 【００３７】

ＣＰＵ１０は、システムＬＳＩ１１に接続される。システムＬＳＩ１１には、ＣＰＵ１０の他、外部メインメモリ１２、ＲＯＭ／ＲＴＣ１３、ディスクドライブ１４、およびＡＶ－ＩＣ１５が接続される。システムＬＳＩ１１は、それに接続される各構成要素間のデータ転送の制御、表示すべき画像の生成、外部装置からのデータの取得等の処理を行う。

なお、システム L S I 11 の内部構成については、後述する。揮発性の外部メインメモリ 12 は、光ディスク 4 から読み出されたプログラムおよび各種データや、フラッシュメモリ 17 から読み出された各種データを記憶したりするものであり、CPU 10 のワーク領域やバッファ領域として用いられる。ROM / RTC 13 は、ゲーム装置本体 5 の起動用のプログラムが組み込まれる ROM (いわゆるブート ROM) と、時間をカウントするクロック回路 (RTC) とを有する。ディスクドライブ 14 は、光ディスク 4 からプログラムデータやテクスチャデータ等を読み出し、後述する内部メインメモリ 35 または外部メインメモリ 12 に読み出したデータを書き込む。

#### 【0038】

また、システム L S I 11 には、入出力プロセッサ 31、GPU (Graphics Processor Unit) 32、DSP (Digital Signal Processor) 33、VRAM (Video RAM) 34、および内部メインメモリ 35 が設けられる。図示は省略するが、これらの構成要素 31 ~ 35 は、内部バスによって互いに接続される。

#### 【0039】

GPU 32 は、ゲーム装置 3 における描画手段の一部を形成し、CPU 10 からのグラフィックスコマンド (作画命令) に従って画像を生成する。より具体的には、GPU 32 は、当該グラフィックスコマンドに従って 3D グラフィックスの表示に必要な計算処理、例えば、レンダリングの前処理にあたる 3D 座標から 2D 座標への座標変換などの処理や、テクスチャマッピング (ピクセル単位で、ポリゴンの色とテクスチャの色を合成して最終的な色をピクセル単位で出力する処理) などの最終的なレンダリング処理を行うことで、ゲーム画像データを生成する。

#### 【0040】

より具体的には、GPU 32 の機能としてラスタライズを一例にとれば、いわゆる透視変換処理などの処理を受けた頂点単位 (ポリゴン単位) のデータが得られた際に、GPU 32 は、ポリゴンを構成する三角形の各辺を (そのデータに含まれる) 頂点から計算し (「トライアングルセットアップ」)、計算した三角形の内部を塗りつぶす処理 (DDA (Digital Differential Analyzer) としての処理) を行う。この三角形の内部を塗りつぶすための色は、三角形の各頂点が有する色情報をもとに補間された色が用いられる。

#### 【0041】

また、ラスタライザとしての GPU 32 は、三角形を塗りつぶすときのピクセル 1 つ 1 つに対して、模様となる画像 (テクスチャ) の対応するピクセル (テクセルとも呼ばれる) の選び出しも行っている。例えば、GPU 32 は、上記のポリゴンを構成する頂点のデータがテクスチャ画像から切り抜くべき位置の情報もあわせ持つ場合に、その位置の情報からテクスチャ画像を走査して、塗りつぶすべき各ピクセルにそれぞれ対応するテクスチャ画像のピクセルの位置情報を計算する。

#### 【0042】

VRAM 34 は、GPU 32 がグラフィックスコマンドを実行するために必要なデータ (ポリゴンデータやテクスチャデータ等のデータ) を記憶する。また、VRAM 34 は、フレームバッファ 34a と Z バッファ 34b を含む。

#### 【0043】

フレームバッファ 34a は、例えば、モニタ 2 へ供給すべき 1 フレーム分の画像データを描画または蓄積しておくためのメモリである。後述の AV-IC 15 が所定の周期 (例えば、60 分の 1 秒の周期) でフレームバッファ 34a のデータを読み出すことによって、モニタ 2 の画面上に三次元ゲーム画像が表示される。

#### 【0044】

また、Z バッファ 34b は、フレームバッファ 34a に対応する画素 (記憶位置またはアドレス) 数 × 1 画素当たりの奥行きデータのビット数に相当する記憶容量を有し、フレームバッファ 34a の各記憶位置に対応するドットの奥行き情報または奥行きデータ (Z

10

20

30

40

50



値)を記憶するものである。

【0045】

DSP33は、オーディオプロセッサとして機能し、内部メインメモリ35や外部メインメモリ12に記憶されるサウンドデータや音波形(音色)データを用いて、音声データを生成する。

【0046】

また、内部メインメモリ35は、外部メインメモリ12と同様に、プログラムや各種データを記憶したり、CPU10のワーク領域またはバッファ領域などとしても用いられる。

【0047】

上述のように生成された画像データおよび音声データは、AV-IC15によって読み出される。AV-IC15は、AVコネクタ16を介して、読み出した画像データをモニタ2に出力するとともに、読み出した音声データをモニタ2に内蔵されるスピーカ2aに出力する。これによって、画像がモニタ2に表示されるとともに音がスピーカ2aから出力される。

【0048】

入出力プロセッサ(I/Oプロセッサ)31は、それに接続される構成要素との間でデータの送受信を実行したり、外部装置からのデータのダウンロードを実行したりする。入出力プロセッサ31は、フラッシュメモリ17、無線通信モジュール18、無線コントローラモジュール19、拡張コネクタ20、および外部メモリカード用コネクタ21に接続される。無線通信モジュール18にはアンテナ22が接続され、無線コントローラモジュール19にはアンテナ23が接続される。

【0049】

入出力プロセッサ31は、無線通信モジュール18およびアンテナ22を介してネットワークに接続し、ネットワークに接続される他のゲーム装置や各種サーバと通信することができる。入出力プロセッサ31は、定期的にフラッシュメモリ17にアクセスし、ネットワークへ送信する必要があるデータの有無を検出し、当該データがある場合には、無線通信モジュール18およびアンテナ22を介して当該データをネットワークに送信する。また、入出力プロセッサ31は、他のゲーム装置から送信されてくるデータやダウンロードサーバからダウンロードしたデータを、ネットワーク、アンテナ22、および無線通信モジュール18を介して受信し、受信したデータをフラッシュメモリ17に記憶する。CPU10は、フラッシュメモリ17に記憶されたデータを読み出して利用することができる。フラッシュメモリ17には、ゲーム装置本体5と他のゲーム装置や各種サーバとの間で送受信されるデータの他、ゲーム装置本体5を利用してプレイしたゲームのセーブデータ(ゲームの結果データまたは途中データ)が記憶されてもよい。

【0050】

また、入出力プロセッサ31は、アンテナ23および無線コントローラモジュール19を介して、コントローラ7から送信される操作データ等を受信し、内部メインメモリ35または外部メインメモリ12のバッファ領域に記憶(一時記憶)する。

【0051】

さらに、入出力プロセッサ31には、拡張コネクタ20および外部メモリカード用コネクタ21が接続される。拡張コネクタ20は、USBやSCSIのようなインターフェースのためのコネクタであり、外部記憶媒体のようなメディアを接続したり、他のコントローラのような周辺機器を接続したり、有線の通信用コネクタを接続することによって無線通信モジュール18に替えてネットワークとの通信を行ったりすることができる。外部メモリカード用コネクタ21は、メモリカードのような外部記憶媒体を接続するためのコネクタである。例えば、入出力プロセッサ31は、拡張コネクタ20や外部メモリカード用コネクタ21を介して、外部記憶媒体にアクセスし、データを保存したり、データを読み出したりすることができる。

【0052】

また、ゲーム装置本体 5（例えば、前部主面）には、当該ゲーム装置本体 5 の電源ボタン 24、ゲーム処理のリセットボタン 25、光ディスク 4 を脱着する投入口、およびゲーム装置本体 5 の投入口から光ディスク 4 を取り出すイジェクトボタン 26 等が設けられている。

#### 【0053】

##### [ 3 . ゲーム処理の概要 ]

##### [ 3 . 1 . ゲーム処理の過程で設定される仮想空間の構成 ]

例示的な実施形態では、上述の CPU 10、GPU 32 などが、ゲームシステム 1 における情報処理（画像処理を含む）を協働して行っている。以下、これらの情報処理を担う CPU 10、GPU 32 などを、「情報処理部」と総称する。

10

#### 【0054】

この例示的な実施形態において、ゲームシステム 1 を利用するプレイヤは、そのゲーム処理の進行に従いゲームシステム 1 の入力装置（例えば、コントローラ 7）を操作することで、仮想オブジェクト（例えば、プレイヤキャラクタ P1）を仮想空間内で移動させ得る。このとき、ゲームシステム 1 は、プレイヤキャラクタ P1 のモデルが配置されたワールド座標系に基づく情報を、仮想空間における特定の視点から捉えた座標系に変換（透視変換処理）を行い、ゲームシステム 1 の表示領域（例えば、モニタ 2）を介してユーザに仮想空間で進行するイベントを逐次的に表示する。

#### 【0055】

このとき、ゲーム進行に沿った画像処理の過程において、仮想空間を捉える視点（透視変換処理に用いられる視点。以下、仮想カメラと称する）は、プレイヤキャラクタ（例えば、仮想オブジェクト P1）の仮想空間での位置（ワールド座標系）に基づく視点（以下、「一人称視点」と呼ぶ）ではなく、当該一人称視点以外の視点（以下、「三人称視点」と呼ぶ）が採用されている。

20

#### 【0056】

ゲームシステム 1 は、複数のプレイヤキャラクタ（例えば、プレイヤキャラクタ P1 から P4 まで）の全てが、モニタ 2 に表示される画像でその位置を視認できるように、仮想カメラの位置を調整して当該画像を生成し、表示する。

#### 【0057】

しかし、複数の仮想オブジェクト、特に、プレイヤキャラクタに加え、プレイヤキャラクタ以外の仮想オブジェクト（以下、非プレイヤキャラクタと総称する）が仮想空間に存在している場合、仮想カメラとプレイヤキャラクタのいずれかとの間に、非プレイヤキャラクタが位置づけられる場合が存在する。なお、この非プレイヤキャラクタは、ゲーム処理の進行上、例えば、プレイヤキャラクタの敵を示すオブジェクト（敵オブジェクト）として機能し得る。

30

#### 【0058】

この条件下では、非プレイヤキャラクタが、そのサイズおよび形状によっては、仮想カメラからプレイヤキャラクタへむけた視界を妨げ得る場合がある。

#### 【0059】

本実施形態に係るゲームシステム 1 は、このような場合においても、プレイヤキャラクタが非プレイヤキャラクタの陰でどの位置を占め、そして、非プレイヤキャラクタがそのプレイヤキャラクタに対してどのような形状の部位を向けているかを把握することができ、画像を生成し得る。

40

#### 【0060】

以下、添付の図面を参照しつつ、このことを説明する。

#### 【0061】

図 3 は、仮想空間に配置された複数のオブジェクトと、それらを含む画像を生成するために設定された概念上のカメラ（仮想カメラ）の配置を模式的に示した図である。

#### 【0062】

具体的には、複数のプレイヤキャラクタ P1 から P4 まで、および非プレイヤキャラク

50

タQ 1が、仮想空間内の所定面（以下、フィールドと称する）に配置されている。そして、フィールドに対して斜めから見下ろす位置に仮想カメラAが設定されている。仮想カメラAは、透視変換処理を行うための各種パラメータ（例えば、レンズの画角を表現するパラメータなど）が、ゲームシステム1により設定されている。

【0063】

なお、説明を簡潔にするために、上述のフィールドを平面としているが、この形状についても、例示したものに限定する意図はなく、複数のオブジェクトが配置され得るものであれば、どのような曲面であってもよい。また、配置された仮想オブジェクトの種類・数を上述のものとしたが、この設定に限定する意図はなく、他の設定でもよい。さらに、図3では、それぞれの仮想オブジェクトを単純化した形状（円柱など）で示しているが、この形状についても、例示したものに限定する意図はなく、より複雑な形状（例えば、人間型の仮想オブジェクト）であってもよい。

10

【0064】

ゲームシステム1を利用する複数の（本例では、4人の）プレイヤーの各々は、操作可能なプレイヤーキャラクタ（本例では、プレイヤーキャラクタP1からP4まで）のうち1つずつが割り当てられる。そして、各プレイヤーは、各人が有するコントローラ7を操作することとで、割り当てられたプレイヤーキャラクタの動作をフィールド内で制御することが可能である。

【0065】

ゲームシステム1は、これらの仮想オブジェクトを含む仮想空間を表したモニタ2に描画するための画像（表示画像）を、仮想カメラAの設定にしたがって生成する。図3では、プレイヤーキャラクタP1～P4と、非プレイヤーキャラクタQ1とも、仮想カメラAは、ワールド座標系に配置される。そして、ゲームシステム1は、プレイヤーキャラクタP1からP4が表示画像内に収るように、それらが所定の範囲内で移動するようにしている。具体的には、プレイヤーキャラクタP1～P4および非プレイヤーキャラクタQ1は、例えば、仮想カメラAについて設定される仮想カメラ座標系に従った「視錐台」に含まれるように配置される。ワールド座標系と、仮想カメラ座標系とは適当な座標変換で相互に変換可能である。

20

【0066】

この視錐台は、仮想カメラ座標系のZ座標で指定されるニアクリップ面とファークリップ面との間の距離と視野（FOV）で定義される。なお、図3では、これらのクリップ面等は、省略している。

30

【0067】

[3.2. 例示的な画像処理の説明]

非プレイヤーキャラクタQ1が、プレイヤーキャラクタP1よりもニアクリップ面側に配置され、プレイヤーキャラクタP1の一部または全部を仮想カメラAから遮る位置に置かれる場合がある。

【0068】

従来は、この条件のもと、透視変換処理をおこなった場合、例えば、モニタ2に表示される画像において、プレイヤーは、手前に表示される非プレイヤーキャラクタの存在のために、プレイヤーキャラクタP1を把握することができない。また、仮に位置が把握できたとしても、その画像では、非プレイヤーキャラクタQ1の陰になった部位の形状までは把握できていなかった。

40

【0069】

本実施形態のゲームシステム1では、この問題を解決するために次のような処理が行われる。この処理を、図4A以降の図を参照しつつ説明する。

【0070】

図4Aは、図3で例示された配置において、非プレイヤーキャラクタQ1と、プレイヤーキャラクタP1とを含む領域を拡大した模式図である。この例では、非プレイヤーキャラクタQ1を示すモデルは、概ね六角柱の仮想オブジェクトであり、その側面に突起部を有して

50

いる。この配置においては、当該突起部は、プレイヤーキャラクタ P 1 の方向に延びている。なお、後述するが、非プレイヤーキャラクタ Q 1 は、それを示すためのモデルとして別のモデルも有しており、ゲームシステム 1 においてその二つモデルの集合を、非プレイヤーキャラクタ Q 1 を示すためのモデルとして取り扱う。

【 0 0 7 1 】

図 4 B は、図 4 A で示された仮想オブジェクトの外形についての理解を助けるために示した、ワイヤーフレームモデルの模式図である。この図 4 B は、図 4 A で例示した仮想オブジェクトの位置関係・形状についての説明を容易にするために便宜的に示した図であって、表示画像としての例ではない。

【 0 0 7 2 】

ゲームシステム 1 では、三人称視点、具体的には、フィールドを仮想カメラ A から見ろするような透視変換用の視点が設定されている。便宜的に、図 4 A の矢印で示した方向で、この 2 つの仮想オブジェクトが仮想カメラ A から観察される三人称視点が設定されている場合について説明する。

【 0 0 7 3 】

この三人称視点に従いレンダリングされると、図 4 C に示されるように、プレイヤーキャラクタ P 1 が、非プレイヤーキャラクタ Q 1 に隠れるように表示用画像が生成される。図 4 C は、図 4 A の矢印で示した方向で、この 2 つの仮想オブジェクトが仮想カメラ A から観察されるときに、仮想カメラ A から見た非プレイヤーキャラクタ Q 1 およびそれに隠れて視認できていないプレイヤーキャラクタ P 1 の様子を模式的に示した図である。なお、仮に、この位置関係で、非プレイヤーキャラクタ Q 1 を半透明で表示したとしても、非プレイヤーキャラクタ Q 1 の外形における突起部側の形状は、把握しにくい。

【 0 0 7 4 】

図 4 D は、図 4 C で示された仮想オブジェクトの外形についての理解を助けるために示した、当該仮想オブジェクトの外形に対応するワイヤーフレームモデルの模式図である。この図 4 D は、図 4 C で例示した仮想オブジェクトの位置関係・形状についての説明を容易にするために便宜的に示した図であって、表示画像としての例ではない。

【 0 0 7 5 】

図 5 は、この位置関係に 2 つの仮想オブジェクトが配置されている場合に、非プレイヤーキャラクタ Q 1 に対して施される画像処理を説明するための模式図である。

【 0 0 7 6 】

ここで説明する画像処理は、プレイヤーキャラクタ P 1 のようなプレイヤーキャラクタが、非プレイヤーキャラクタ Q 1 によって視認が遮られる位置関係（以下、遮蔽関係とする）にある場合の画像処理である。

【 0 0 7 7 】

非プレイヤーキャラクタ Q 1 のモデルは、通常は不透明色でレンダリングされる、ほぼ六角柱の構造体に対応するオブジェクトを示すモデル（以下、便宜的に、部分オブジェクト 1 という）と、部分オブジェクト 1 として示される構造体の稜線またはその稜線の少なくとも一部に対応づけられたオブジェクトを示すモデル（以下、便宜的に、部分オブジェクト 2 という）との集合として定義づけられている。

【 0 0 7 8 】

ゲーム処理過程で、プレイヤーが通常、視認する非プレイヤーキャラクタ Q 1 を示すモデルは、図 4 A に模式的に記載されるように、六角柱の 1 つの側面に突起部分を有する構造体のモデル、すなわち、部分オブジェクト 1 である。

【 0 0 7 9 】

遮蔽関係にない場合、非プレイヤーキャラクタ Q 1 としてのこの構造体は、不透明色でレンダリングされ、その外観を示す画像が生成される（図 5 左上図）。このため、仮想カメラ A から捉えられた画像（モニタ 2 に最終的に示される透視変換処理後の表示画像）では、その構造体が有する各面は不透明であり、仮想空間内でその構造体のファークリップ面側のシーンは、その構造体により遮蔽される。なお、図 5 左上図には、遮蔽されているブ

10

20

30

40

50

レイヤキャラクタ、また、非レイヤキャラクタの陰面の線を破線にて示しているが、この破線は、理解を助けるために便宜的に示したものであり、不透明色でレンダリングされた際に実際に表示されるものではない。

【0080】

レイヤキャラクタP1と非レイヤキャラクタQ1との相対的な位置関係は、ゲームの進行、レイヤによる入力操作に依存して、経時的に変化する。

【0081】

この一連の変化の過程で、レイヤキャラクタP1と非レイヤキャラクタQ1との位置関係が、上述の遮蔽関係となった場合（例えば、図3に例示される場合）には、非レイヤキャラクタQ1に対する所定の画像処理が行われる。

10

【0082】

この画像処理によって、レイヤは自己が操作するレイヤキャラクタP1の位置、また、そのレイヤキャラクタP1が仮想空間内で対向する非レイヤキャラクタQ1の形状の把握が容易なものとなる。

【0083】

この遮蔽関係が成立するか否かについての具体的な判定は、例えば、仮想カメラAからレイヤキャラクタP1への視線にそったレイが、非レイヤキャラクタQ1と交差するか否かを判定（交差判定）すればよい。このような判定の結果により、レイが非レイヤキャラクタQ1に交差するとされたときに、ゲームシステム1は、遮蔽関係が成立するものと判定し得る。なお、後述するように、この遮蔽判定の方法は、この例に限られない。

20

【0084】

遮蔽関係が成立している場合、部分オブジェクト1は、半透明な仮想オブジェクトとしてレンダリングされる。すなわち、部分オブジェクト1について予め設定されているかまたは動的に設定された（半透明状態に対応する）アルファ値を取るようレンダリングすることによって、ゲームシステム1は、半透明な部分オブジェクト1のモデルに対応した画像を生成する。半透明な部分オブジェクト1は、その部分オブジェクト1よりもファークリップ面側に位置づけられた仮想オブジェクト（例えば、レイヤキャラクタP1）等を透過させてレイヤに視認させ得る。なお、半透明のモデルよりも奥（ファークリップ面側）に位置づけられるモデルは、描画の際にはデプステストが実施されて、手前（ニアクリップ面側）に存在する半透明モデルよりも先に描画される。

30

【0085】

さらに、遮蔽関係が成立している場合、非レイヤキャラクタQ1の部分オブジェクト2のうち所定の条件を満たす部分のみが、最終的にモニタ2に表示される画像において表現される。

【0086】

この部分オブジェクト2は、部分オブジェクト1として示される構造体の稜線またはその稜線の少なくとも一部に対応づけられた仮想オブジェクトである（図5右上図）。なお、図5右上図には、理解を助けるために、レイヤキャラクタの位置を破線にて示している。具体的には、この部分オブジェクト2は、例えば、部分オブジェクト1と形状において実質的に同じポリゴンモデルに対して稜線（面と面との境界）の近傍部分以外は透明となるテクスチャをマッピングしたモデルとして規定することが可能である。図5右上図では、このようにして得られた部分オブジェクト2を模式的に示した（その特徴の理解しやすさを考慮して、背景を便宜的に暗くしている）。

40

【0087】

上述の満たされるべき所定条件とは、例えば、次のような条件である。この条件は、仮想カメラAに設定されている仮想カメラ座標系（X軸、Y軸、Z軸の3軸から構成される直交座標系；図1を参照）の原点（視点）から部分オブジェクト2を構成するポリゴン $k$ に向けた視線ベクトル $e_k$ と、部分オブジェクト2を構成する各ポリゴンに規定される法線ベクトル $n_k$ との関係性により規定される（ $k = 1, 2, 3, \dots$ ； $k$ は、モデルを構成するポリゴンを識別するための例示的な番号である。）。図6Aなどを参照して、

50

この関係性を説明する。

【0088】

図6Aは、非プレイヤーキャラクタQ1のモデルを構成するポリゴンkに規定された、法線ベクトル $n_k$ を示す模式図である。このポリゴンを規定する頂点で規定された面に垂直な法線ベクトル $n_k$ が、規定されている。ここで、ゲームシステム1で用いられるプリミティブ図形の一例として、ポリゴン(三角形のポリゴン)を示した。しかし、利用可能なプリミティブ図形は、このポリゴンの例に限られない。代表的には、このポリゴンを構成している頂点の指定の順序を反時計回りとして規定された面を表として、その面に直交するベクトルとして、法線ベクトル $n_k$ が指定されるが、この例に限られない。

【0089】

図6Bは、ベクトル $e_k$ と任意の法線ベクトル $n_k$ とのなす角度 $\theta$ を模式的示した図である。この角度 $\theta$ は、ベクトル $e_k$ と $n_k$ との内積 $(e_k, n_k)$ により次のように定義づけられる。

$$(e_k, n_k) = |e_k| |n_k| \cos \theta ;$$

【0090】

ゲームシステム1の情報処理部は、この内積値に応じて部分オブジェクト2を構成するポリゴンをモニタ2に表示する対象とするか否かを決定し得る。ここで、両ベクトルとも、正規化しておく、と、上述の内積値は、-1.0から1.0までの値をとる。よって、内積値(またはその符号)を評価することで、そのポリゴンの表裏を決定することが可能である。

【0091】

ここで、この部分オブジェクト2が、部分オブジェクト1と形状において実質的に同じポリゴンモデルに対して稜線の近傍部分以外は透明となるテクスチャをマッピングしたモデルである場合について説明する。

【0092】

この場合、部分オブジェクト1を構成している各々のポリゴンに規定された法線ベクトルの向きと、それに対応する位置にある部分オブジェクト2を構成しているポリゴンに規定されて法線ベクトルの向きは、同じである。

【0093】

そして、部分オブジェクト2は、部分オブジェクト1では隠面として評価され得る面に相当する部分を表示するように描画される。プレイヤーキャラクタP1が、非プレイヤーキャラクタQ1の奥に位置づけられ、仮想カメラAからみて隠れた状態にあるときに、プレイヤーキャラクタP1が対向している部分オブジェクト2の面を含む面が表示されるように描画される。すなわち、ゲームシステム1は、部分オブジェクト2のモデルのポリゴンにおいては、表示対象とするポリゴンが有すべき内積値の符号を部分オブジェクト1とは逆に設定して、部分オブジェクト2の描画を行うことができる。そして、部分オブジェクト1と、部分オブジェクト2とはデプステストを考慮した上でほぼ重ね合わされて描画される。これにより、プレイヤーは、非プレイヤーキャラクタQ1の奥に隠れたプレイヤーキャラクタP1の位置を把握し、その非プレイヤーキャラクタQ1の裏側の形状(プレイヤーキャラクタP1側の形状)をも把握することが可能である。

【0094】

非プレイヤーキャラクタQ1の表示される部分とされない部分との区別の方法について、さらに詳細に説明する。

【0095】

図4Dは、非プレイヤーキャラクタQ1の部分オブジェクト1(図4C参照)の稜線部分を抜き出したワイヤーフレームと、その奥に配置されるプレイヤーキャラクタP1を模式的に示した図である。この非プレイヤーキャラクタQ1における、ファークリップ面側の一側面(側面1とする)上の稜線A1-B1に着目する。また、このA1-B1と平行な稜線のうち、稜線A1-B1を含む面と対向する側面(側面2とする)上にある稜線を、

10

20

30

40

50

稜線 A 2 - B 2 とする。

【 0 0 9 6 】

この位置関係では、側面 1 上のポリゴンに設定された法線ベクトルと、側面 2 上のポリゴンに設定された法線ベクトルとがなす角度は、 $\theta$  である。したがって、側面 1 上のポリゴン  $k$  に規定される法線ベクトル  $n_k$  と、ベクトル  $e_k$  とが仮に同じ方向に向いていれば、その内積値は、正である。かつ、このとき、側面 2 上のポリゴン  $m$  に規定される法線ベクトル  $n_m$  とベクトル  $e_m$  との内積値は、負となる。そして、仮に、部分オブジェクト 2 のポリゴンのうち、内積値が正のポリゴンのみを表示すると規定しておく、稜線 A 1 - B 1 に対応するポリゴンは表示されるが、稜線 A 2 - B 2 に対応するポリゴンは表示されないものとなる。

10

【 0 0 9 7 】

したがって、図 5 の例でいえば、その右上に示されている部分オブジェクト 2 のうち、稜線 A 1 - B 1 に対応する部分は表示されるが、稜線 A 2 - B 2 に対応する部分は表示されない。非プレイヤーキャラクタ Q 1 を示すモデルは、部分オブジェクト 1 と部分オブジェクト 2 との集合として規定されるので、最終的なモデルの表示態様は、図 5 の下段に示したようになる。なお、説明の簡略化のため、図 5 の下段では、部分オブジェクト 2 のうち上述の 2 稜線以外の部分については、省略している。

【 0 0 9 8 】

上述のように、ゲームの進行に沿って変化する非プレイヤーキャラクタ Q 1 との位置関係が所定の条件を満たした場合（例えば、遮蔽関係となった場合）、ゲームシステム 1 は、その非プレイヤーキャラクタ Q 1 の部分オブジェクト 1 に対して透過処理を行う。かつ、ゲームシステム 1 は、三人称視点の視点から見て隠れた部分の形状を示す部分オブジェクト 2 のポリゴンのみを（例えば、視線ベクトルとのポリゴンが有する法線ベクトルとの内積値で判定することで）表示対象とする。

20

【 0 0 9 9 】

そして、ゲームシステム 1 は、透過処理を施した部分オブジェクト 1 のモデルと、そのモデルの形状と対応づけられた部分オブジェクト 2 のうち表示対象として判定された部分とを重畳的に表示した画像を生成する。

【 0 1 0 0 】

なお、図 6 C に、部分オブジェクト 2 の別例を示した。具体的には、図 6 C の上段のような外形（部分オブジェクト 1 の形状に対応する）を有する非プレイヤーキャラクタに設定される、部分オブジェクト（部分オブジェクト 2 に対応するもの；以下、部分オブジェクト 2'）を図 6 C の下段に示した。

30

【 0 1 0 1 】

部分オブジェクト 2' は、三人称視点から観察した、外側に凸形状を有する仮想オブジェクト（上段）に生成された、その視点から見えていない裏面の稜線に対応する部分オブジェクトである。

【 0 1 0 2 】

上述の画像処理では、非プレイヤーキャラクタ Q 1 によってプレイヤーキャラクタの視認が妨げられる場合に、非プレイヤーキャラクタ Q 1 側において施される処理について説明した。以下では、同様の課題を解決するために、プレイヤーキャラクタ側において所定の処理を実施する方法を説明する。

40

【 0 1 0 3 】

この処理は、上述した非プレイヤーキャラクタ側において施される処理と併用しても、また、その処理とは別に単独で用いられてもよい。

【 0 1 0 4 】

以下、図 3 で示されように、プレイヤーキャラクタ P 1 が非プレイヤーキャラクタ Q 1 よりもファークリップ面側に位置づけられて、仮想カメラ A から見た際にその視認が妨げられる場合を例に説明する。

【 0 1 0 5 】

50

ゲームシステム 1 は、プレイヤーキャラクタ P 1 が非プレイヤーキャラクタ Q 1 の陰となる位置関係になると判定した際に次のような処理を行う。

【 0 1 0 6 】

上述のように、仮想空間に配置されたプレイヤーキャラクタ、非プレイヤーキャラクタの各々は、所定の属性を有するモデルが割り当てられている。そのモデル同士がめり込まない位置関係で、移動するため、モデルが互いを排除するための空間を規定する場合がある。

【 0 1 0 7 】

本実施形態では、プレイヤーキャラクタ P 1 が非プレイヤーキャラクタ Q 1 よりもファークリップ面側に位置づけられて、仮想カメラ A から見て遮蔽されていると判定した場合、上述した互いを排除するための空間をゲームシステム 1 が以下に説明するように制御することによって、ゲーム処理の過程でプレイヤーがプレイヤーキャラクタ P 1 をより把握しやすい状況を提供する。

【 0 1 0 8 】

図 7 A および図 7 B を参照して説明する。

【 0 1 0 9 】

図 7 A は、プレイヤーキャラクタ P 1 と、非プレイヤーキャラクタ Q 1 との間でおこなわれる、遮蔽関係の有無を判定する処理を模式的に示した図である。

【 0 1 1 0 】

ゲームシステム 1 の情報処理部は、プレイヤーキャラクタ P 1 と非プレイヤーキャラクタ Q 1 との位置関係が遮蔽関係になっているか否かを判定する。この判定は、仮想カメラ A からプレイヤーキャラクタ P 1 へレイを飛ばして、そのレイが非プレイヤーキャラクタ Q 1 と交差するか否かによって判定し得る（交差判定）。

【 0 1 1 1 】

図 7 A において、半球 C 1 は、プレイヤーキャラクタ P 1 に設定された、（オブジェクト間の）当たり判定の際の自己の領域を規定する半球である。この半球 C 1 は、プレイヤーキャラクタ P 1 において他オブジェクトが入り込むことを排除するために規定される。なお、半球 C 1 によって定義した領域は、別の任意の形状の領域であってもよい。

【 0 1 1 2 】

他方、点線 B 1 は、非プレイヤーキャラクタ Q 1 の上述の交差判定時における位置およびその外形の一部を模式的に示している。この例では、非プレイヤーキャラクタ Q 1 の突起部が、プレイヤーキャラクタ P 1 の方向に向いている。

【 0 1 1 3 】

交差判定において、レイ V 1 が（点線 B 1 の位置にある）非プレイヤーキャラクタ Q 1 に交差したと判定された場合を、図 7 A は例示する。この判定に基づいて、情報処理部は、上述の半球 C 1 を、半球 C 2 の大きさまで拡大する。そして、情報処理部は、この半球 C 2 に基づいて、非プレイヤーキャラクタ Q 1 との当たり判定を行う。このとき、点線 B 1 による外形線で示されるように、非プレイヤーキャラクタ Q 1 は、半球 C 2 の内側に入り込んでいるので、この当たり判定では、プレイヤーキャラクタ P 1 と非プレイヤーキャラクタ Q 1 との位置関係は許容されないものとしてゲームシステム 1 は判定する。この判定の結果、ゲームシステム 1 は、例えば、点線 B 2 で示される位置まで非キャラクタオブジェクト Q 1 を移動させるか、または、その移動の結果と同様の相対的な位置関係となるように、プレイヤーキャラクタ P 1 を移動させることによって、ゲームシステム 1 は、これら 2 つの仮想オブジェクト間の距離を大きくする。

【 0 1 1 4 】

なお、その後、ゲーム進行の過程で、プレイヤーキャラクタ P 1 と非プレイヤーキャラクタ Q 1 との相対的な位置関係が変化する際に、その時点の交差判定の結果に応じて、仮想オブジェクト間の当たり判定用のプレイヤーキャラクタの半球のサイズを、ゲームシステム 1 の情報処理部が動的に制御する。すなわち、レイによる交差判定により、遮蔽関係がないものと判定された場合は、ゲームシステム 1 は、当たり判定に利用する半球として、半球 C 1 が再設定される。

10

20

30

40

50



## 【 0 1 1 5 】

これによって、プレイヤーキャラクタ P 1 が、それよりもサイズが大きい非プレイヤーキャラクタ Q 1 の突起部の下にまで深く入り込み、ゲーム処理の過程で継続的にプレイヤーキャラクタ P 1 が非プレイヤーキャラクタ Q 1 の陰に隠れて視認できない状況を回避し得る。また、動的に半球の設定を変更することによって、遮蔽関係がない場合には、仮想オブジェクト同士が可動し得る領域をより広く保つことが出来る。

## 【 0 1 1 6 】

なお、ゲームシステム 1 が、プレイヤーキャラクタ P 1 と、他プレイヤーキャラクタ（例えば、P 2）と当たり判定を行うときは、非プレイヤーキャラクタ Q 1 との交差判定の結果に依存させて、プレイヤーキャラクタ P 1（または他のプレイヤーキャラクタ）の当たり判定用の半球のサイズを変更させる必要はない。さらに、プレイヤーキャラクタ P 1 を中心にする半球の制御の代わりに、プレイヤーキャラクタ P 1 の位置を基準に規定される仮想空間内の半球以外の別の形状の領域を制御してもよい。

## 【 0 1 1 7 】

図 7 B を参照して、レイによる交差判定を用いない場合について説明する。この交差判定に代えて、プレイヤーキャラクタ P 1 または非プレイヤーキャラクタ Q 1 の位置を基準に規定される領域に、その基準となったオブジェクトの相手が、その領域に入ったか否かで判定して決定してもよい。図 7 B は、図 7 A の変形例を示す模式図である。例えば、図 7 B に示されているように、非プレイヤーキャラクタ Q 1 の位置を基準（図 7 B に示された十字記号が、非プレイヤーキャラクタ Q 1 の位置を示す）にして規定される領域（十字記号から画面奥方向へ向かった所定範囲：図中の領域 R 1 1）に、プレイヤーキャラクタ P 1 が進入した時点で、半球を拡大状態（半球 C 2）とし、また、その領域から出た時点で通常の半球（半球 C 1）に戻すような処理が行われる。

## 【 0 1 1 8 】

## 〔 4 . ゲーム処理の詳細 〕

次に、ゲームシステム 1 において実行されるゲーム処理の詳細を説明する。まず、ゲーム処理において用いられる各種データについて説明する。図 8 は、ゲーム処理において用いられる各種データ（プログラムを含む）を示す図である。図 8 において、ゲーム装置 3 のメインメモリ（外部メインメモリ 1 2 または内部メインメモリ 1 1 e）に記憶される主なデータを示す図である。図 8 に示すように、ゲーム装置 3 のメインメモリには、ゲームプログラム 1 0 0、コントローラ操作データ 1 1 0、および処理用データ 1 2 0・1 3 0 が記憶される。なお、メインメモリには、図 8 に示すデータの外、ゲームに登場する各種オブジェクトの画像データやゲームに使用される音声データ等、ゲームに必要なデータが記憶される。

## 【 0 1 1 9 】

ゲームプログラム 1 0 0 は、ゲーム装置 3 に電源が投入された後の適宜のタイミングで光ディスク 4 からその一部または全部が読み込まれてメインメモリに記憶される。なお、ゲームプログラム 1 0 0 は、光ディスク 4 に代えて、フラッシュメモリ 1 7 やゲーム装置 3 の外部装置から（例えばインターネットを介して）取得されてもよい。また、ゲームプログラム 1 0 0 に含まれる一部（例えば、コントローラ 7 の姿勢を算出するためのプログラム）については、ゲーム装置 3 内に予め記憶されていてもよい。

## 【 0 1 2 0 】

コントローラ操作データ 1 1 0 は、コントローラ 7 に対するユーザの操作を表すデータであり、コントローラ 7 に対する操作に基づいてコントローラ 7 から出力（送信）される。コントローラ操作データ 1 1 0 は、コントローラ 7 から送信されてゲーム装置 3 において取得され、メインメモリに記憶される。コントローラ操作データ 1 1 0 は、角速度データ、メイン操作ボタンデータ、加速度データを含む。なお、コントローラ操作データ 1 1 0 は、これらのデータの外、コントローラ 7 の画像処理回路 4 1 によって算出される座標を示すマーカ座標データ等を含む。また、ゲーム装置 3 は、複数のコントローラ 7 から操作データを取得するため、各コントローラ 7 からそれぞれ送信されてくる各コントローラ

操作データ 1 1 0 をメインメモリにそれぞれ記憶する。最新の（最後に取得された）データから所定個数のコントローラ操作データ 1 1 0 が、コントローラ 7 毎に、時系列に記憶されてもよい。

【 0 1 2 1 】

処理用データ 1 2 0 は、後述するゲーム処理（メイン処理）において用いられるデータである。処理用データ 1 2 0 は、ゲーム処理で利用される仮想オブジェクトのデータも含む。仮想オブジェクトの各々は、モデルの形状を含むその仮想オブジェクトの属性を規定するデータの他に、ゲーム処理過程で規定される仮想空間での位置情報等も有している。

【 0 1 2 2 】

処理用データ 1 3 0 は、ゲームに登場する各種オブジェクトに設定される各種パラメータを表すデータ等、ゲーム処理において用いられる各種データを含む。

【 0 1 2 3 】

次に、ゲーム装置 3 において実行されるゲーム処理の詳細を、図 9 A および図 9 B を用いて説明する。図 9 A は、ゲーム装置 3 において実行されるゲーム処理の流れを示すメインフローチャートである。ゲーム装置 3 の電源が投入されると、ゲーム装置 3 の C P U 1 0 は、図示しないブート R O M に記憶されている起動プログラムを実行し、これによってメインメモリ等の各ユニットが初期化される。そして、光ディスク 4 に記憶されたゲームプログラムがメインメモリに読み込まれ、C P U 1 0 によって当該ゲームプログラムの実行が開始される。図 9 A に示すフローチャートは、以上の処理が完了した後に行われる処理を示すフローチャートである。なお、ゲーム装置 3 においては、電源投入後にゲームプログラムがすぐに実行される構成であってもよいし、電源投入後にまず所定のメニュー画面を表示する内蔵プログラムが実行され、その後例えばユーザによるメニュー画面に対する選択操作によってゲームの開始が指示されたことに応じてゲームプログラムが実行される構成であってもよい。

【 0 1 2 4 】

なお、図 9 A および図 9 B に示すフローチャートにおける各ステップの処理は、単なる一例に過ぎず、同様の結果が得られるのであれば、各ステップの処理順序を入れ替えてもよい。また、変数や定数の値等も、単なる一例に過ぎず、必要に応じて他の値を採用してもよい。また、本実施形態では、ゲームシステム 1 における「情報処理部」（C P U 1 0 、G P U 3 2 などの総体）が、上記フローチャートの各ステップの処理を実行するものとして説明するが、上記フローチャートにおける一部のステップの処理を、その情報処理部の一部のみで実行するようにしても、C P U 1 0 および G P U 3 2 以外のプロセッサや専用回路が実行するようにしてもよい。

【 0 1 2 5 】

まず、ステップ 1（図中、S 1。以下のステップにおいても同様に対応づけられる）において、ゲームシステム 1 の情報処理部は初期処理を実行する。初期処理は、仮想のゲーム空間を構築し、ゲーム空間に登場する各オブジェクト（例えば、プレイヤーキャラクタ P 1 から P 4 まで、非プレイヤーキャラクタ Q 1 など）、仮想カメラ（例えば、仮想カメラ A）を初期位置に配置したり、ゲーム処理で用いる各種パラメータの初期値を設定したりする処理である。

【 0 1 2 6 】

本実施形態における例示的な仮想オブジェクトとして、プレイヤーキャラクタ P 1 から P 4 まで、および非プレイヤーキャラクタ Q 1 の位置および姿勢が設定される。そして、それら設定に応じて、仮想カメラ A が設定される。

【 0 1 2 7 】

また、ステップ 1 において、各コントローラ 7 の初期処理が行われる。例えば、1 または複数のプレイヤーの各々に、コントローラ 7 を把持させるための画像が表示画面に示される。各コントローラ 7 の初期処理によって、各コントローラ 7 が出力し得るパラメータを含む設定変数が初期値に設定される。各コントローラ 7 の初期処理が完了すると、情報処理部は、ステップ 2 の処理を実行する。以降、ステップ 2 ～ステップ 6 の一連の処理から

なる処理ループが所定時間（１フレーム時間。例えば１／６０秒）に１回の割合で繰り返し実行される。

【０１２８】

ステップ２において、情報処理部は、複数のコントローラ７から送信されてくる操作データをそれぞれ取得する。各コントローラ７は操作データ（コントローラ操作データ）をゲーム装置３へ繰り返し送信する。ゲーム装置３においては、端末通信モジュール１８が端末操作データを逐次受信し、受信された端末操作データが入出力プロセッサ１１ａによってメインメモリに逐次記憶される。また、コントローラ通信モジュール１９が各コントローラ操作データを逐次受信し、受信された各コントローラ操作データが入出力プロセッサ３１によってメインメモリに逐次記憶される。コントローラ７とゲーム装置３との間における送受信の間隔はゲームの処理時間よりも短い方が好ましく、例えば２００分の１秒である。ステップ２においては、情報処理部は、最新のコントローラ操作データ１１０をメインメモリから読み出す。ステップ２の次にステップ３の処理が実行される。

10

【０１２９】

ステップ３において、情報処理部はゲーム制御処理を実行する。ゲーム制御処理は、プレイヤーによるゲーム操作に従ってゲームを進行させる処理である。

【０１３０】

具体的には、本実施形態におけるゲーム制御処理では、主に、複数のコントローラ７に対する操作に応じて、そのコントローラ毎に対応する仮想オブジェクトがそのゲームの進行に従い、その内部状態（例えば、表示態様）を逐次的に設定され、その設定に従い後続の処理が行われる。以下、図９Ｂを参照して、ゲーム制御処理の詳細について説明する。

20

【０１３１】

図９Ｂは、図９Ａに示されたフローチャートのステップ３に対応する定義づけられた処理（ゲーム制御処理：ステップ１０１からステップ１１１まで）を示すフローチャートである。

【０１３２】

ステップ１０１において、情報処理部は、ゲーム制御処理の対象となる仮想オブジェクトを決定する処理を実行する。また、仮想オブジェクトに対して行う処理の種類について規定する。

【０１３３】

具体的には、情報処理部は、ステップ２で取得した操作情報に加え、ゲームシステム１を利用するプレイヤーのそれぞれが操作するプレイヤーキャラクタの数および種類、非プレイヤーキャラクタの数および種類、ならびにそれらのオブジェクト間でゲーム進行上で考慮すべき相互作用の有無・内容に基づき、本ステップ以降の処理の対象とすべき仮想オブジェクトを決定する。

30

【０１３４】

図３で示された例では、仮想カメラＡによる三人称視点の条件下で、複数のプレイヤーが操作可能なプレイヤーキャラクタＰ１～Ｐ４、ならびに非プレイヤーキャラクタＱ１が仮想空間に配置されている設定に基づいて、情報処理部は、本ステップの処理を実行する。この非限定的な例では、４体のプレイヤーキャラクタおよび１体の非プレイヤーキャラクタが存在するので、４体のプレイヤーキャラクタの各々と、非プレイヤーキャラクタとの間で次のステップ１０２の判定を行うことを決定する。その後、情報処理部は、ステップ１０２の処理に進む。

40

【０１３５】

ステップ１０２において、情報処理部は、プレイヤーキャラクタと非プレイヤーキャラクタとの間で「遮蔽関係」が成立しているか否かを判定する処理を実行する。この処理は、ステップ１０１で本ステップ２における処理対象として決定された、仮想オブジェクトの仮想空間での位置情報に基づいて、「遮蔽関係」の成立の有無を判定するための計算を行う。仮想オブジェクトが複数個存在する場合は、遮蔽関係が存在し得るオブジェクト間の全てについてこの計算を、情報処理部は実行する。

50

## 【 0 1 3 6 】

具体的には、情報処理部は、遮蔽関係が成立しているか否かの判定を次のように実行する。情報処理部は、例えば、仮想カメラ A からプレイヤーキャラクタ P 1 への視線にそったレイが、非プレイヤーキャラクタ Q 1 と交差するか否かを判定（交差判定）することで当該遮蔽関係の有無の判定のための計算を実行する。このような判定の結果により、交差するとされたときに、ゲームシステム 1 は、プレイヤーキャラクタ P 1 と非プレイヤーキャラクタ Q 1 との間に遮蔽関係が成立すると判定し得る。その後、情報処理部は、ステップ 1 0 3 の処理に進む。

## 【 0 1 3 7 】

ステップ 1 0 3 において、情報処理部は、ステップ 1 0 2 で行った計算結果に基づいて後続の処理を選択する処理を実行する。判定対象となっている仮想オブジェクト間で遮蔽関係が成立しているとき、情報処理部は、ステップ 1 0 4 の処理に進む。他方、この遮蔽関係が成立していないとき、情報処理部は、ステップ 1 0 6 の処理に進む。

## 【 0 1 3 8 】

ステップ 1 0 4 において、情報処理部は、プレイヤーキャラクタの当たり判定用形状を、拡大状態に設定する処理を実行する。

## 【 0 1 3 9 】

具体的には、プレイヤーキャラクタ P 1 と非プレイヤーキャラクタ Q 1 との間に遮蔽関係が成立しているとステップ 1 0 3 で判定されたときには、プレイヤーキャラクタ P 1 において設定されていた当たり判定用の半球を、その通常状態の半球 C 1 から、その半球が有する半径よりも大きな半径を有する半球 C 2 を有する拡大状態に設定する（図 7 A 参照）。その後、情報処理部は、ステップ 1 0 5 の処理に進む。なお、自然な切り替えのために、半球 C 1 から半球 C 2 への拡大は、所定時間をかけて徐々に行うようにしてもよい。

## 【 0 1 4 0 】

ステップ 1 0 5 において、情報処理部は、非プレイヤーキャラクタ Q 1 の部分オブジェクト 1 を半透明とすることを設定を実行する。

## 【 0 1 4 1 】

具体的には、ゲーム処理の概要において説明したとおり、非プレイヤーキャラクタ Q 1 は、通常は不透明色でレンダリングされる構造体に対応するオブジェクト（部分オブジェクト 1）と、部分オブジェクト 1 として示される構造体の稜線またはその稜線の少なくとも一部に対応づけられたオブジェクト（部分オブジェクト 2）との集合として定義づけられている。プレイヤーキャラクタ P 1 と非プレイヤーキャラクタ Q 1 との間に遮蔽関係が成立しているとステップ 1 0 3 で判定されたとき、本ステップでは、非プレイヤーキャラクタ Q 1 の部分オブジェクト 1 を、半透明とする設定を行う。

## 【 0 1 4 2 】

具体的には、情報処理部は、部分オブジェクト 1 として規定されているポリゴンに設定されるアルファ値を、半透明となる値に設定する。例えば、アルファ値が、0 . 0 から 1 . 0 までの値をとる場合であって、アルファ値が 0 . 0 となるとときに透明とし、アルファ値が 1 . 0 となるとときに不透明である場合について説明する。「半透明」の状態を、アルファ値が 0 . 5 であるとして定義づけることができる。また、このアルファ値の設定は、固定値を与えるのではなく、ゲーム処理の過程に沿って所定の値に漸近するように設定してもよい。このようなアルファ値の振り方は、例示的なものであってこの例に限られない。その後、情報処理部は、ステップ 1 0 8 の処理に進む。

## 【 0 1 4 3 】

前述のように、ステップ 1 0 3 の処理において、遮蔽関係が成立していないと判定されたとき、情報処理部は、ステップ 1 0 6 の処理に進む。

## 【 0 1 4 4 】

ステップ 1 0 6 において、情報処理部は、プレイヤーキャラクタ P 1 において設定されていた当たり判定用の半球を、その通常状態（半球 C 1）と設定する処理（または、その設定を維持する処理）を実行する。その後、情報処理部は、ステップ 1 0 7 の処理に進む。

なお、半球 C 1 への変化は、自然な切り替えのために、所定時間をかけて徐々に行うようにしてもよい。

【 0 1 4 5 】

ステップ 1 0 7 において、情報処理部は、非プレイヤーキャラクタの部分オブジェクト 1 を不透明とする設定を実行する。その後、情報処理部は、ステップ 1 0 8 の処理に進む。

【 0 1 4 6 】

ステップ 1 0 8 において、情報処理部は、非プレイヤーキャラクタの部分オブジェクト 2 のポリゴンで規定される、内積値の計算する処理を実行する。

【 0 1 4 7 】

具体的には、仮想カメラ A に設定されている仮想カメラ座標系 ( X 軸、 Y 軸、 Z 軸の 3 軸から構成される直交座標系 ; 図 1 を参照 ) の原点 ( 視点 ) から ( モデルを構成する ) ポリゴン k に向かう 3 次元ベクトル  $e_k$  と、ポリゴン k に規定される法線ベクトル  $n_k$  との関係性により規定される ( [ k = 1 , 2 , 3 , . . . ] ; 添え字 k は、モデルを構成するポリゴンを識別するための例示的な番号である ) 。

【 0 1 4 8 】

ここで、部分オブジェクト 2 は、上述のように、部分オブジェクト 1 として示される構造体の稜線またはその稜線の少なくとも一部に対応づけられた仮想オブジェクトである。情報処理部は、当該オブジェクトを構成するポリゴン k 毎に、 3 次元ベクトル  $e_k$  と法線ベクトル  $n_k$  との内積値を計算する。そして、情報処理部は、その計算した結果をゲームシステム 1 の記憶領域に保存する。この後、情報処理部は、ステップ 1 0 9 の処理に進む。この内積値は、後続のステップ 4 の ( モニタ 2 への ) 表示用画像の生成の際に、用いられる。

【 0 1 4 9 】

ステップ 1 0 9 において、情報処理部は、非プレイヤーキャラクタ Q 1 とプレイヤーキャラクタ P 1 との間の当たり判定を実行する。その後、情報処理部は、ステップ 1 1 0 の処理に進む。半球 C 1 または C 2 に基づき規定されるプレイヤーキャラクタ P 1 が占める空間と、予め設定された、非プレイヤーキャラクタ Q 1 が占める空間とが、重複した空間を占めている否かを判定する。この判定には、一般的な当たり判定の方法が利用可能である。その後、情報処理部は、当たり判定の結果をゲームシステム 1 の記憶領域に保存し、ステップ 1 1 0 の処理に進む。

【 0 1 5 0 】

ステップ 1 1 0 において、情報処理部は、追加的な設定が仮想オブジェクトの画像処理のために必要である場合は、その追加的な設定を行う。例えば、情報処理部は、ステップ 1 0 9 の判定の結果に従って判定対象とした仮想オブジェクトの仮想空間内の位置を適宜移動して再設定し得る。その後、情報処理部は、ステップ 1 1 1 の処理に進む。

【 0 1 5 1 】

ステップ 1 1 1 において、情報処理部は、遮蔽関係の有無を判定し、その判定にしたがって画像処理用の設定変更を必要とする他の仮想オブジェクトがさらに存在するか否かを判定する処理を実行する。この判定の結果、そのような他の仮想オブジェクトの存在がある場合 ( ステップ 1 1 1 , Y E S ) 、情報処理部は、ステップ 1 0 2 の処理に進む。そのような他の仮想オブジェクトの存在がない場合 ( ステップ 1 1 1 , N O ) 、情報処理部は、このゲーム制御処理を終了し、ステップ 4 の処理 ( 図 9 A ) に戻る。

【 0 1 5 2 】

図 9 A に戻り、後続のステップでの処理を説明する。

【 0 1 5 3 】

ステップ 4 において、情報処理部は、ステップ 3 ( 図 9 B のステップ 1 0 1 から 1 1 1 まで ) の処理が行われた判定、設定された結果に基づいて、モニタ 2 に表示するための画像を生成する処理を行う。

【 0 1 5 4 】

具体的には、情報処理部は、仮想空間に存在する仮想オブジェクトの位置、ステップ 3

10

20

30

40

50

で行われた仮想オブジェクトに対する設定に基づいて、表示用画像をレンダリングする。図3等で示してきた非限定的な例においては、情報処理部が、仮想カメラAの位置を原点とする仮想カメラ座標系を基準に、透視変換処理を行い、プレイヤーキャラクタP1からP4および非プレイヤーキャラクタQ1を含む画像を生成する。なお、情報処理部は、レンダリングにあつては、ピクセル単位で奥行き情報（例えば、Z値）を比較する深度テストを実行する。

【0155】

ここで、非プレイヤーキャラクタQ1のファークリップ面側に位置づけられたプレイヤーキャラクタP1は、その部分オブジェクト1が半透明でレンダリングされるので、遮蔽関係がそれらのオブジェクト間で成立していても、表示画像を見たプレイヤーはそのプレイヤーキャラクタP1の位置を把握可能である。

10

【0156】

また、情報処理部は、非プレイヤーキャラクタの部分オブジェクト1とともに、その部分オブジェクト2のうち所定の条件を満たした部分を重畳的に表示する。この所定の条件とは、部分オブジェクト2を構成するポリゴンのうち、そのポリゴンに設定された法線ベクトルと、仮想カメラAからの視線ベクトルとの内積値をもとに規定される条件である。

【0157】

具体的には、部分オブジェクト2は、部分オブジェクト1では隠面として評価される面に相当する部分を表示するように描画される。プレイヤーキャラクタP1が、非プレイヤーキャラクタQ1の奥に位置づけられ、仮想カメラAからみて隠れた状態にあるときに、プレイヤーキャラクタP1が対向している部分オブジェクト2の面を含む面が表示されるように描画される。すなわち、ゲームシステム1は、部分オブジェクト2のポリゴンにおいては、表示対象とするポリゴンが有すべき内積値の符号を部分オブジェクト1とは逆に設定して、部分オブジェクト2の描画を行う。

20

【0158】

ステップ5において、情報処理部は、ステップ4で生成された画像を、ゲームシステム1の表示部（例えば、モニタ2）に表示する。その後、情報処理部は、ステップ6の処理に進む。

【0159】

ステップ6において、情報処理部は、ゲームシステム1上で実行されているゲーム処理を終了するか否かを判定する。ゲーム処理を継続すると判定した場合（ステップ6，NO）、情報処理部は、ステップ2の処理に戻る。他方、ゲーム処理を終了すると判定した場合（ステップ6，YES）、情報処理部は、メイン処理を完了する。

30

【0160】

（その他）

上述した例示的な実施形態では、ゲームシステム1によってゲーム処理を実行しているが、他の実施形態では、互いに通信可能な複数の情報処理装置を有するコンピュータシステムにおいて、当該複数の情報処理装置が情報処理を分担して実行するようにしてもよい。

【0161】

40

なお、汎用的なプラットフォームにおいて上述のゲーム処理プログラム等が使用される場合には、当該ゲーム処理プログラムが、当該プラットフォームにおいて標準的に提供されるプログラムモジュールを用いることを前提として提供されてもよい。上述のようなモジュールによって機能が補完されることを前提に、上記ゲーム処理プログラムから上述のようなモジュールに対応する機能を除いたものは、実質的にこのゲーム処理プログラムに相当すると理解されるべきである。

【0162】

なお、上述の非プレイヤーキャラクタQ1に対して実行された画像処理は、必要に応じて、プレイヤーキャラクタに適用することを妨げない。

【産業上の利用可能性】

50

## 【 0 1 6 3 】

本実施形態で例示されたゲーム処理システム等は、プレイヤーがゲーム処理の過程で仮想オブジェクトの様子をより把握しやすくするために利用可能である。

## 【 符号の説明 】

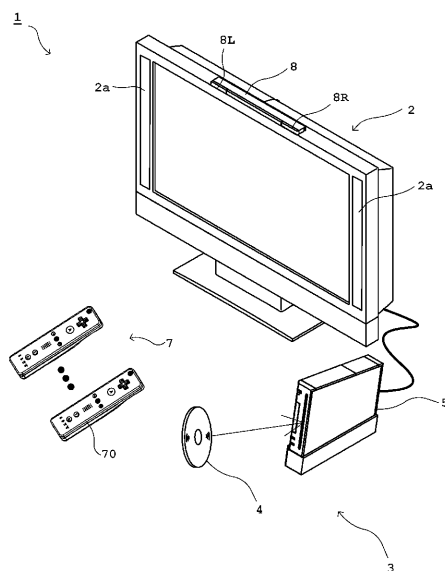
## 【 0 1 6 4 】

- 1      ゲームシステム
- 2      モニタ
- 3      ゲーム装置
- 4      光ディスク
- 5      ゲーム装置本体
- 7      コントローラ
- 10     C P U
- 11     システム L S I
- 12     外部メモリ
- 13     R O M / R T C
- 14     ディスクドライブ
- 15     A V - I C
- 17     フラッシュメモリ
- 19     無線コントローラモジュール
- 31     入出力プロセッサ
- 32     G P U
- 33     D S P
- 34     V R A M
- 35     内部メインメモリ
- 70     コアユニット

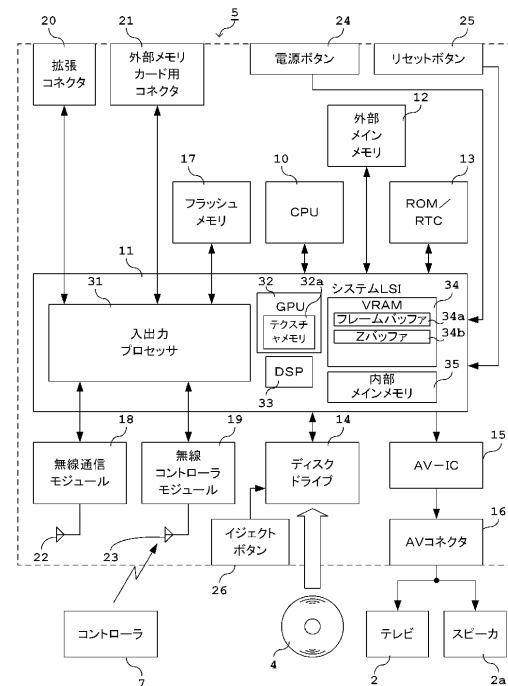
10

20

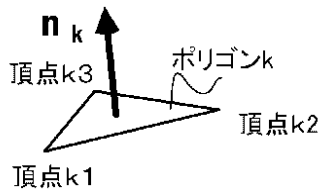
## 【 図 1 】



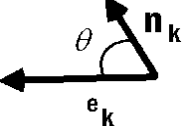
## 【 図 2 】



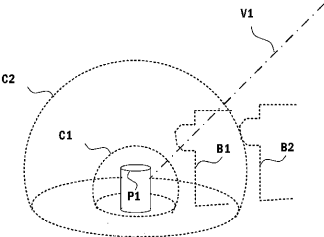
【図 6 A】



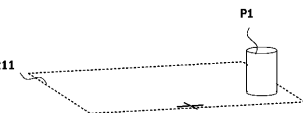
【図 6 B】



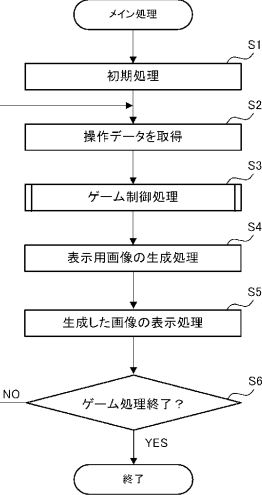
【図 7 A】



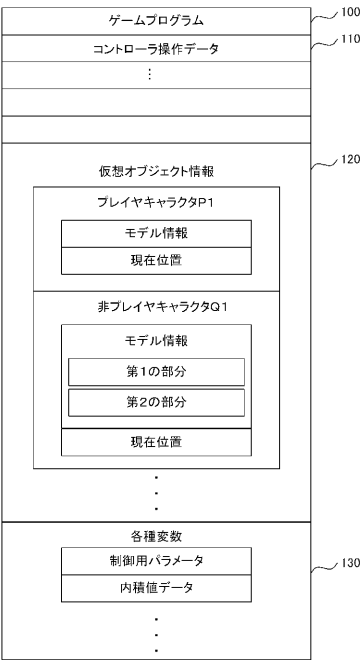
【図 7 B】



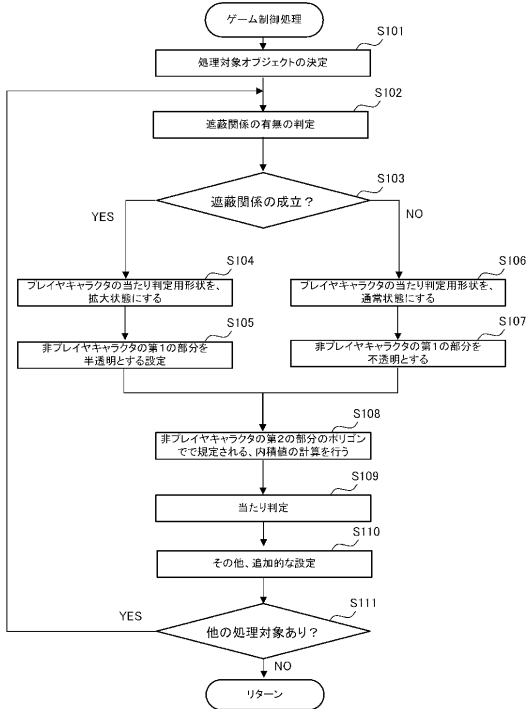
【図 9 A】



【図 8】

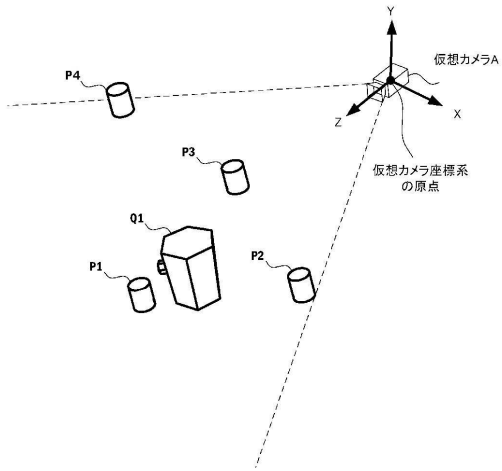


【図 9 B】

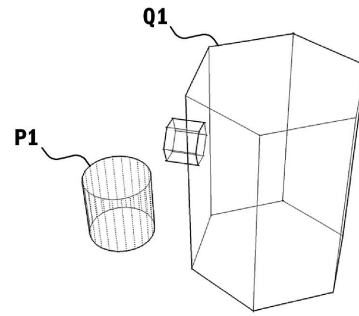




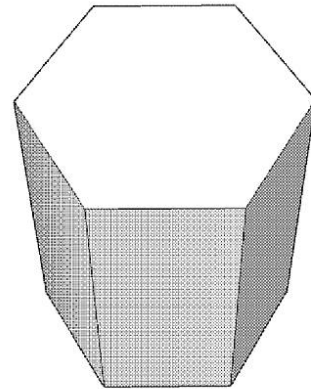
【図 3】



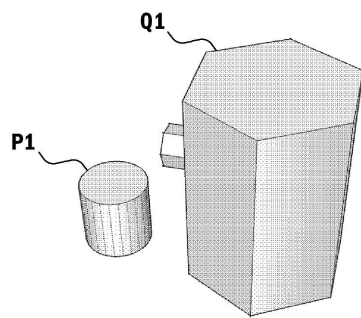
【図 4 B】



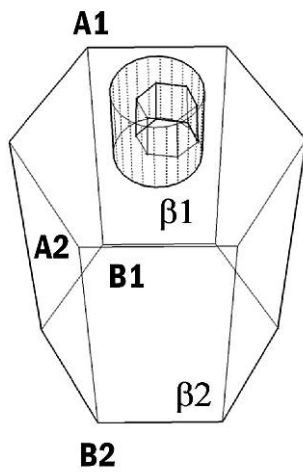
【図 4 C】



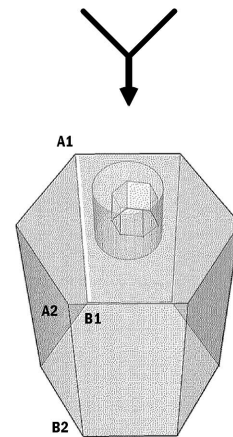
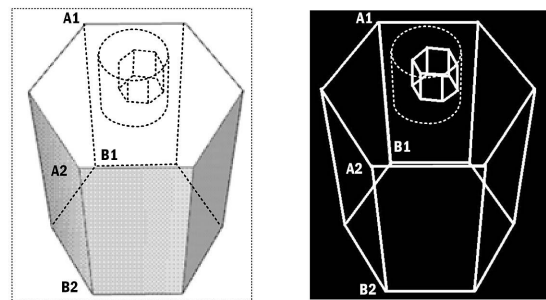
【図 4 A】



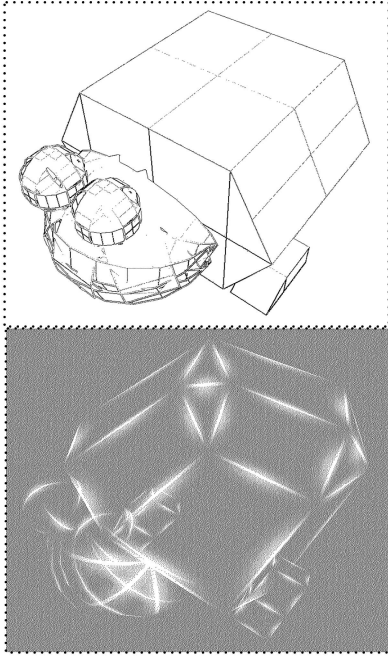
【図 4 D】



【図 5】



【図 6 C】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2010 - 233936 (JP, A)  
特開 2006 - 314705 (JP, A)  
特開 2007 - 058866 (JP, A)  
特開 2003 - 290550 (JP, A)  
特開 2011 - 103142 (JP, A)  
特開 2001 - 276420 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A63F 13/00 - 13/98  
A63F 9/24