

(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2006-195902

(P2006-195902A)

(43) 公開日 平成18年7月27日(2006.7.27)

(51) Int. Cl.		F I			テーマコード (参考)
G06T 15/00	(2006.01)	G06T 15/00	100A		2C001
A63F 13/00	(2006.01)	A63F 13/00	C		5B080

審査請求 未請求 請求項の数 19 O L (全 31 頁)

(21) 出願番号	特願2005-9342 (P2005-9342)	(71) 出願人	000134855
(22) 出願日	平成17年1月17日 (2005.1.17)		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	黒田 陽介
			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	前田 浩一朗
			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

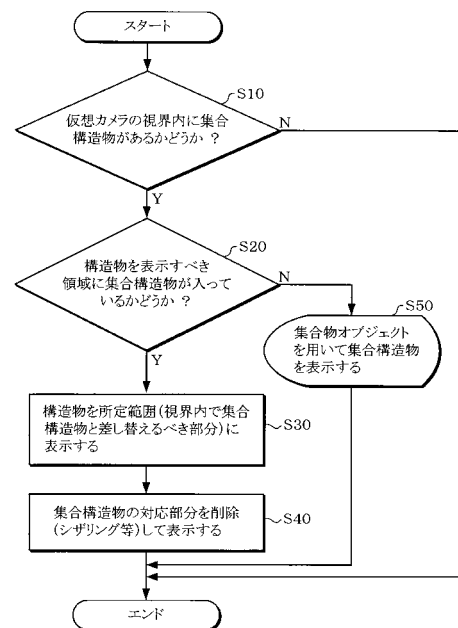
(57) 【要約】

【課題】 少ない処理負担で複数の構成物から構成された集合物のリアルな画像表現を行うことが可能なプログラム、画像生成システム、情報記憶媒体の提供。

【解決手段】 本プログラムは、入力情報に基づき仮想カメラの視点位置又はキャラクタの位置を演算し、複数の構成物から構成された集合物を1つのオブジェクトで表現するための集合物オブジェクト及び前記集合物を構成する各構成物を表現するための構成物オブジェクトの少なくとも1つを配置して、仮想カメラから見た画像を生成する。前記集合物オブジェクトが、仮想カメラの視点位置又はキャラクタの位置に応じて特定される構成物表示領域に入っているか否かを判断し、構成物表示領域に入っている場合には、前記構成物表示領域に前記集合物を構成する各構成物を表現するための構成物オブジェクトを配置し、集合物オブジェクトの一部であって前記構成物表示領域に属する部分が表示されないようにする。

【選択図】

図2 1



【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、
入力情報に基づき仮想カメラの視点位置又はキャラクタの位置を演算する演算処理部と

、
複数の構成物から構成された集合物の画像を生成する際に、複数の構成物から構成された集合物を1つのオブジェクトで表現するための集合物オブジェクト及び前記集合物を構成する各構成物を表現するための構成物オブジェクトの少なくとも1つを配置して、前記集合物オブジェクト及び構成物オブジェクトの少なくとも1つが配置されたオブジェクト空間を仮想カメラから見た画像を生成する画像生成部としてコンピュータを機能させるためのプログラムであって、

前記集合物オブジェクトが、仮想カメラの視点位置又はキャラクタの位置に応じて特定される構成物表示領域に入っているか否か判断し、構成物表示領域に入っている場合には、前記構成物表示領域に前記集合物を構成する各構成物を表現するための構成物オブジェクトを配置し、集合物オブジェクトの一部であって前記構成物表示領域に属する部分が表示されないようにする処理を行うことを特徴とするプログラム。

【請求項 2】

画像を生成するためのプログラムであって、

複数の構成物から構成された集合物の画像を生成する際に、複数の構成物から構成された集合物を1つのオブジェクトで表現するための集合物オブジェクト及び前記集合物を構成する各構成物を表現するための構成物オブジェクトの少なくとも1つを配置して、前記集合物オブジェクト及び構成物オブジェクトの少なくとも1つが配置されたオブジェクト空間を仮想カメラから見た画像を生成する画像生成部としてコンピュータを機能させるためのプログラムであって、

前記集合物オブジェクトが、仮想カメラの視点位置又はキャラクタの位置に応じて特定される構成物表示領域に入っているか否か判断し、構成物表示領域に入っている場合には、前記構成物表示領域に前記集合物を構成する各構成物を表現するための構成物オブジェクトを配置し、集合物オブジェクトの一部であって前記構成物表示領域に属する部分が表示されないようにする処理を行うことを特徴とするプログラム。

【請求項 3】

画像を生成するためのプログラムであって、

入力情報に基づき仮想カメラの視点位置又はキャラクタの位置を演算する演算処理部と

、
複数の構成物から構成された集合物の画像を生成する際に、複数の構成物から構成された集合物を1つのオブジェクトで表現するための集合物オブジェクト及び前記集合物を構成する各構成物を表現するための構成物オブジェクトの少なくとも1つを配置して、前記集合物オブジェクト及び構成物オブジェクトの少なくとも1つが配置されたオブジェクト空間を仮想カメラから見た画像を生成する画像生成部としてコンピュータを機能させるためのプログラムであって、

前記仮想カメラの視点位置又はキャラクタの位置に基づき特定される所定の範囲で集合物オブジェクトの一部が表示されないようにする処理を行い、前記所定の範囲で前記集合物を構成する各構成物を表現するための構成物オブジェクトを配置する処理を行うことを特徴とするプログラム。

【請求項 4】

画像を生成するためのプログラムであって、

複数の構成物から構成された集合物の画像を生成する際に、複数の構成物から構成された集合物を1つのオブジェクトで表現するための集合物オブジェクト及び前記集合物を構成する各構成物を表現するための構成物オブジェクトの少なくとも1つを配置して、前記集合物オブジェクト及び構成物オブジェクトの少なくとも1つが配置されたオブジェクト空間を仮想カメラから見た画像を生成する画像生成部としてコンピュータを機能させるた

10

20

30

40

50

めのプログラムであって、

前記仮想カメラの視点位置又はキャラクタの位置に基づき特定される所定の範囲で集合物オブジェクトの一部が表示されないようにする処理を行い、前記所定の範囲で前記集合物を構成する各構成物を表現するための構成物オブジェクトを配置する処理を行うことを特徴とするプログラム。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれかにおいて、

集合物オブジェクトと仮想カメラの視点又はキャラクタとの距離が所定距離以内である場合には、集合物オブジェクトの一部が表示されないようにする処理及び構成物オブジェクトを配置する処理を行うことを特徴とするプログラム。

10

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれかにおいて、

集合物オブジェクトの一部が表示されないようにする処理を行う際に、前記集合物オブジェクト一部に半透明処理を行い、透明度を変化させながら透明にする処理を行うことを特徴とするプログラム。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 のいずれかにおいて、

前記集合物オブジェクトを構成するプリミティブの裏側が非表示に設定されていることを特徴とするプログラム。

【請求項 8】

20

請求項 1 乃至 7 のいずれかにおいて、

仮想カメラの視線方向を演算し、仮想カメラの視線方向、又は仮想カメラの視線方向と視点位置が集合オブジェクトと所定の位置関係にあるか否か判断し、所定の位置関係にあると判断した場合には、集合オブジェクトの裏側又は集合オブジェクトの少なくとも一部が表示されないようにする処理を行うことを特徴とするプログラム。

【請求項 9】

請求項 1 乃至 8 のいずれかにおいて、

前記構成物オブジェクトの配置されるエリアの一部が集合物オブジェクトの表示されるエリアと重複するように、前記構成物オブジェクトを配置することを特徴とするプログラム。

30

【請求項 10】

請求項 1 乃至 9 のいずれかにおいて、

集合物オブジェクトの一部が表示されないようにする処理を行う際に、前記集合物オブジェクトを構成するポリゴン単位で表示の有無を決定し、ポリゴン単位で表示されないように制御する処理を行うことを特徴とするプログラム。

【請求項 11】

請求項 1 乃至 10 のいずれかにおいて、

前記集合物オブジェクトに対し、視点又はキャラクタから所定の距離を有するシザリング平面を設定し、当該シザリング平面で前記集合物オブジェクトの一部を切り取るシザリング処理を行うことを特徴とするプログラム。

40

【請求項 12】

請求項 11 において、

前記シザリング処理において前記集合物オブジェクトの切り口に設ける新たな頂点を所定の範囲内でランダムにずらして設定することを特徴とするプログラム。

【請求項 13】

請求項 1 乃至 12 のいずれかにおいて、

集合物オブジェクトの周囲の所定の範囲に構成物オブジェクトが配置されるように設定されていることを特徴とするプログラム。

【請求項 14】

請求項 1 乃至 13 のいずれかにおいて、

50

仮想カメラの視野範囲又はビューボリュームと一部が表示されないように処理された集合物オブジェクトの存在エリアの重複エリアに構成物オブジェクトを配置することを特徴とするプログラム。

【請求項 15】

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 14 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 16】

画像生成システムであって、

入力情報に基づき仮想カメラの視点位置又はキャラクタの位置を演算する演算処理部と

、
複数の構成物から構成された集合物の画像を生成する際に、複数の構成物から構成された集合物を 1 つのオブジェクトで表現するための集合物オブジェクト及び前記集合物を構成する各構成物を表現するための構成物オブジェクトの少なくとも 1 つを配置して、前記集合物オブジェクト及び構成物オブジェクトの少なくとも 1 つが配置されたオブジェクト空間を仮想カメラから見た画像を生成する画像生成部とを含み、

前記画像生成部は、

前記集合物オブジェクトが、仮想カメラの視点位置又はキャラクタの位置に応じて特定される構成物表示領域に入っているか否か判断し、構成物表示領域に入っている場合には、前記構成物表示領域に前記集合物を構成する各構成物を表現するための構成物オブジェクトを配置し、集合物オブジェクトの一部であって前記構成物表示領域に属する部分が表

【請求項 17】

画像生成システムであって、

複数の構成物から構成された集合物の画像を生成する際に、複数の構成物から構成された集合物を 1 つのオブジェクトで表現するための集合物オブジェクト及び前記集合物を構成する各構成物を表現するための構成物オブジェクトの少なくとも 1 つを配置して、前記集合物オブジェクト及び構成物オブジェクトの少なくとも 1 つが配置されたオブジェクト空間を仮想カメラから見た画像を生成する画像生成部とを含み、

前記画像生成部は、

前記集合物オブジェクトが、仮想カメラの視点位置又はキャラクタの位置に応じて特定される構成物表示領域に入っているか否か判断し、構成物表示領域に入っている場合には、前記構成物表示領域に前記集合物を構成する各構成物を表現するための構成物オブジェクトを配置し、集合物オブジェクトの一部であって前記構成物表示領域に属する部分が表

【請求項 18】

画像生成システムであって、

入力情報に基づき仮想カメラの視点位置又はキャラクタの位置を演算する演算処理部と

、
複数の構成物から構成された集合物の画像を生成する際に、複数の構成物から構成された集合物を 1 つのオブジェクトで表現するための集合物オブジェクト及び前記集合物を構成する各構成物を表現するための構成物オブジェクトの少なくとも 1 つを配置して、前記集合物オブジェクト及び構成物オブジェクトの少なくとも 1 つが配置されたオブジェクト空間を仮想カメラから見た画像を生成する画像生成部とを含み、

前記画像生成部は、

前記仮想カメラの視点位置又はキャラクタの位置と所定の関係にある所定の範囲で集合物オブジェクトの一部が表示されないようにする処理を行い、前記所定の範囲で前記集合物を構成する各構成物を表現するための構成物オブジェクトを配置する処理を行うことを特徴とする画像生成システム。

【請求項 19】

画像生成システムであって、

10

20

30

40

50

複数の構成物から構成された集合物の画像を生成する際に、複数の構成物から構成された集合物を1つのオブジェクトで表現するための集合物オブジェクト及び前記集合物を構成する各構成物を表現するための構成物オブジェクトの少なくとも1つを配置して、前記集合物オブジェクト及び構成物オブジェクトの少なくとも1つが配置されたオブジェクト空間を仮想カメラから見た画像を生成する画像生成部とを含み、

前記画像生成部は、

仮想カメラの視点位置又はキャラクタの位置と所定の関係にある所定の範囲で集合物オブジェクトの一部が表示されないようにする処理を行い、前記所定の範囲で前記集合物を構成する各構成物を表現するための構成物オブジェクトを配置する処理を行うことを特徴とする画像生成システム。

10

【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、仮想的な3次元空間であるオブジェクト空間内の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】

20

このような画像生成システムでは、プレーヤの仮想現実感の向上のために、よりリアルな画像を生成することが重要な技術的課題になっている。

【0004】

一般に例えばポリゴンオブジェクトを用いて画像生成を行う場合には、処理すべきポリゴン数が多いと処理負荷が重くなる。従って限られたハードウェア資源でリアルタイム画像生成処理を行うゲームシステム等では、ポリゴン数が多いと画像生成処理が間に合わず表示抜け等の不具合が発生する場合があった。

【特許文献1】特許第2912454号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0005】

そこで例えば複数の木の集合である森の画像を生成する場合に、森を構成する複数の木の1つ1つをオブジェクトとして配置するのではなく、森という1つモデルオブジェクト作成して配置することが行われていた。森全体の形状を表すモデルを簡易オブジェクト（ポリゴン数が少なくなるように簡易化した形状のオブジェクト）として設定し、森のテクスチャ等をマッピングすることにより森の画像を生成することができる。このようにすると1つ1つの木のオブジェクトを多数配置して森の画像を生成する場合に比べ処理すべきポリゴン数を削減することが可能となり、処理負荷は少なくなる。

【0006】

ここで森が仮想カメラからある程度離れた場所にある場合にはこれでも違和感のない画像が生成されるが、仮想カメラが森に近い位置にある場合には不自然でリアリティに乏しい画像になってしまうという問題点があった。またもし仮想カメラやキャラクタが森の中に入るような状況になると対応できないという問題もあった。

40

【0007】

本発明は、このような従来の課題に鑑みてなされたものであり、少ない処理負担で複数の構成物から構成された集合物のリアルな画像表現を行うことが可能な画像生成システム及び情報記憶媒体を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

(1) 本発明は、

50

画像を生成するためのプログラムであって、

入力情報に基づき仮想カメラの視点位置又はキャラクタの位置を演算する演算処理部と

、
複数の構成物から構成された集合物の画像を生成する際に、複数の構成物から構成された集合物を1つのオブジェクトで表現するための集合物オブジェクト及び前記集合物を構成する各構成物を表現するための構成物オブジェクトの少なくとも1つを配置して、前記集合物オブジェクト及び構成物オブジェクトの少なくとも1つが配置されたオブジェクト空間を仮想カメラから見た画像を生成する画像生成部としてコンピュータを機能させるためのプログラムであって、

前記集合物オブジェクトが、仮想カメラの視点位置又はキャラクタの位置に応じて特定される構成物表示領域に入っているか否か判断し、構成物表示領域に入っている場合には、前記構成物表示領域に前記集合物を構成する各構成物を表現するための構成物オブジェクトを配置し、集合物オブジェクトの一部であって前記構成物表示領域に属する部分が表示されないようにする処理を行うことを特徴とするプログラムに係する。 10

【0009】

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する。また本発明は、上記各部を含む画像生成装置に係する。

【0010】

本発明は、プレーヤからの入力情報に基づき仮想カメラの視点位置又はキャラクタの位置が決定されるような構成でもよい。またプレーヤからの入力情報に基づきキャラクタの位置が決定され、キャラクタの位置に基づき仮想カメラの位置が決定される場合でもよい。 20

【0011】

またキャラクタが登場しない場合でもよい。キャラクタが登場する場合には、キャラクタの位置と仮想カメラの位置が所定の関係で連動して動くように制御される場合でもよいし、全く個別に制御される場合でもよい。

【0012】

ここにおいて、前記集合物オブジェクトが、仮想カメラの視点位置又はキャラクタの位置に応じて特定される構成物表示領域に入っているか否かの判断は、判断のみ独立して行う場合に限られない。例えば構成物表示領域に入っている場合には、前記構成物表示領域に前記集合物を構成する構成のように暗黙の判断処理を行う場合も含まれる。 30

【0013】

また前記構成物表示領域に前記集合物を構成する各構成物を表現するための構成物オブジェクトを配置する構成には、前記構成物表示領域全体に構成物オブジェクトを配置する場合のみならず、前記構成物表示領域の少なくとも一部に構成物オブジェクトを配置する場合等も含まれる。

【0014】

また集合物オブジェクトの前記構成物表示領域に属する部分が表示されないようにする構成には、集合物オブジェクトの前記構成物表示領域に属する部分がすべて表示されないようにする場合、前記構成物表示領域に属する集合物オブジェクトの少なくとも一部が表示されないようにする場合等も含まれる。 40

【0015】

また構成物オブジェクトが配置される領域と、集合物オブジェクトの一部が表示されないようにする領域とは、一致していてもよいし、一部が重複している場合でもよいし、どちらかが他方を含む婆でもよい。

【0016】

また集合物オブジェクトの一部が仮想カメラの視点又はキャラクタに対して所定の位置関係にある場合に、前記集合物オブジェクトの一部が表示されないようにする処理（例えば切り落とすシザリング処理や一部を非表示にする処理やポリゴン単位で切り落とす処理 50

）を行い、前記表示されないように処理された集合物オブジェクトの一部に対応する空間に前記複数の構成物の各構成物を表現するための構成物オブジェクトを配置するような構成でもよい。

【0017】

また例えば視点から一定距離内にあるものを非表示にする場合や、視点から一定処理に視線方向に直交する平面で集合物オブジェクトを切り取る場合のように、判断動作を行わず直接所定の位置関係にある集合物オブジェクトの一部が表示されないようにする処理を行うようにしてもよい。

【0018】

集合物オブジェクトの前記構成物表示領域に属する部分が表示されないようにする処理とは例えばオブジェクトの一部を切り落とすシザリング処理によって実現する場合でもよいし、ポリゴン単位で切り落とす処理により実現する場合でもよいし、プリミティブ単位（例えばポリゴン単位でもよいし、頂点単位でもよい）で一部を非表示にする処理によって実現する場合でもよい。

【0019】

また集合物オブジェクトは、複数の構成物から構成された集合物の画像を生成するために、複数の構成物から構成された集合物を1つのモデルオブジェクトとして構成したものである。例えば複数の木その他が集合して森が形成される場合には、木の1本1本をモデルオブジェクトとして、木のモデルオブジェクトを多数配置して画像生成を行うことにより森の画像を表現することも可能である。しかし森を表現するためには多数の木オブジェクトが必要であるため演算負荷が増大する。そこで、木のオブジェクトを多数配置する代わりに1つ森オブジェクトを配置するようにしてもよい。このような場合、森オブジェクトが集合物オブジェクトであり、木オブジェクトが構成物オブジェクトである。

【0020】

なお構成物オブジェクトは1種類のオブジェクトや同種のオブジェクトである必要はない。例えば集合物オブジェクトである森オブジェクトの構成物オブジェクトは木オブジェクトに限られず、森に存在する岩や建物や動植物等のオブジェクトや、砲台やトーチカ等の森を構成しないが森に存在又は配置される物（ゲームとして必要なオブジェクト）を含んでいても良い。

【0021】

なお、集合物オブジェクトと構成物オブジェクトは、森オブジェクトと木オブジェクトに限られない。例えば群衆を表現する群数オブジェクトと群衆のなかに存在する人を表現する人オブジェクト等でもよいし、魚群や動物群を表現する群オブジェクトと魚群や動物群のなかに存在する魚や動物を表現する個体オブジェクト等でもよい。

【0022】

なお前記集合物オブジェクトが、仮想カメラの視点位置又はキャラクタの位置に応じて特定される構成物表示領域に入っていない場合には集合物オブジェクトを配置して構成物オブジェクトを配置しないで画像生成を行うようにしてもよい。

【0023】

本発明によれば例えば集合物が視点やキャラクタから離れている場合にはひとかたまりのオブジェクトとして配置し、集合物が視点やキャラクタから所定範囲内にはいるとその部分のみを集合物を構成する個々の構成物オブジェクトに差し替えることができる。

【0024】

このため画像の質（見栄えやリアリティの良さ）を確保するのに必要十分な範囲で集合物と構成物の差し替えを行うことが可能になり、少ない処理負担で複数の構成物から構成された集合物のリアルな画像表現を行うことが可能な画像生成システム及び情報記憶媒体を提供することができる。

【0025】

（2）本発明は画像を生成するためのプログラムであって、
複数の構成物から構成された集合物の画像を生成する際に、複数の構成物から構成され

10

20

30

40

50

た集合物を1つのオブジェクトで表現するための集合物オブジェクト及び前記集合物を構成する各構成物を表現するための構成物オブジェクトの少なくとも1つを配置して、前記集合物オブジェクト及び構成物オブジェクトの少なくとも1つが配置されたオブジェクト空間を仮想カメラから見た画像を生成する画像生成部としてコンピュータを機能させるためのプログラムであって、

前記集合物オブジェクトが、仮想カメラの視点位置又はキャラクタの位置に応じて特定される構成物表示領域に入っているか否かを判断し、構成物表示領域に入っている場合には、前記構成物表示領域に前記集合物を構成する各構成物を表現するための構成物オブジェクトを配置し、集合物オブジェクトの一部であって前記構成物表示領域に属する部分が表示されないようにする処理を行うことを特徴とするプログラムに係する。

10

【0026】

なお前記集合物オブジェクトが、仮想カメラの視点位置又はキャラクタの位置に応じて特定される構成物表示領域に入っていない場合には集合物オブジェクトを配置して構成物オブジェクトを配置しないで画像生成を行うようにしてもよい。

【0027】

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する。また本発明は、上記各部を含む画像生成装置に係する。

【0028】

（3）本発明は、

20

画像を生成するためのプログラムであって、

入力情報に基づき仮想カメラの視点位置又はキャラクタの位置を演算する演算処理部と

、
複数の構成物から構成された集合物の画像を生成する際に、複数の構成物から構成された集合物を1つのオブジェクトで表現するための集合物オブジェクト及び前記集合物を構成する各構成物を表現するための構成物オブジェクトの少なくとも1つを配置して、前記集合物オブジェクト及び構成物オブジェクトの少なくとも1つが配置されたオブジェクト空間を仮想カメラから見た画像を生成する画像生成部としてコンピュータを機能させるためのプログラムであって、

前記仮想カメラの視点位置又はキャラクタの位置に基づき特定される所定の範囲で集合物オブジェクトの一部が表示されないようにする処理を行い、前記所定の範囲で前記集合物を構成する各構成物を表現するための構成物オブジェクトを配置する処理を行うことを特徴とするプログラムに係する。

30

【0029】

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する。また本発明は、上記各部を含む画像生成装置に係する。

【0030】

本発明は、プレーヤからの入力情報に基づき仮想カメラの視点位置又はキャラクタの位置が決定されるような構成でもよい。またプレーヤからの入力情報に基づきキャラクタの位置が決定され、キャラクタの位置に基づき仮想カメラの位置が決定される場合でもよい。

40

【0031】

またキャラクタが登場しない場合でもよい。キャラクタが登場する場合には、キャラクタの位置と仮想カメラの位置が所定の関係で連動して動くように制御される場合でもよいし、全く個別に制御される場合でもよい。

【0032】

ここにおいて、前記集合物オブジェクトが、仮想カメラの視点位置又はキャラクタの位置と所定の関係にある所定の範囲に入っているか否かを判断して、入っていると判断した場合に、仮想カメラの視点位置又はキャラクタの位置と所定の関係にある所定の範囲で集

50

合物オブジェクトの一部が表示されないようにする処理を行い、前記所定の範囲で前記集合物を構成する各構成物を表現するための構成物オブジェクトを配置する処理を行うようにしてもよい。

【0033】

また前記所定の範囲に前記集合物を構成する各構成物を表現するための構成物オブジェクトを配置する構成には、前記所定の範囲域全体に構成物オブジェクトを配置する場合のみならず、前記所定の範囲の少なくとも一部に構成物オブジェクトを配置する場合等も含まれる。

【0034】

また集合物オブジェクトの前記所定の範囲で表示されないようにする構成には、集合物オブジェクトの前記所定の範囲に属する部分がすべて表示されないようにする場合、前記所定の範囲に属する集合物オブジェクトの少なくとも一部が表示されないようにする場合等も含まれる。

【0035】

また構成物オブジェクトが配置される領域と、集合物オブジェクトの一部が表示されないようにする領域とは、一致していてもよいし、一部が重複している場合でもよいし、どちらかが他方を含む場合でもよい。

【0036】

また集合物オブジェクトの一部が仮想カメラの視点又はキャラクタに対して所定の位置関係にある場合に、前記集合物オブジェクトの一部が表示されないようにする処理（例えば切り落とすシザリング処理や一部を非表示にする処理やポリゴン単位で切り落とす処理）を行い、前記表示されないように処理された集合物オブジェクトの一部に対応する空間に前記複数の構成物の各構成物を表現するための構成物オブジェクトを配置するような構成でもよい。

【0037】

また例えば視点から一定距離内にあるものを非表示にする場合や、視点から一定処理に視線方向に直交する平面で集合物オブジェクトを切り取る場合のように、判断動作を行わず直接所定の位置関係にある集合物オブジェクトの一部が表示されないようにする処理を行うようにしてもよい。

【0038】

集合物オブジェクトの前記所定の範囲に属する部分が表示されないようにする処理とは例えばオブジェクトの一部を切り落とすシザリング処理によって実現する場合でもよいし、ポリゴン単位で切り落とす処理により実現する場合でもよいし、プリミティブ単位（例えばポリゴン単位でもよいし、頂点単位でもよい）で一部を非表示にする処理によって実現する場合でもよい。

【0039】

また集合物オブジェクトは、複数の構成物から構成された集合物の画像を生成するために、複数の構成物から構成された集合物を1つのモデルオブジェクトとして構成したものである。例えば複数の木その他が集合して森が形成される場合には、木の1本1本をモデルオブジェクトとして、木のモデルオブジェクトを多数配置して画像生成を行うことにより森の画像を表現することも可能である。しかし森を表現するためには多数の木オブジェクトが必要であるため演算負荷が増大する。そこで、木のオブジェクトを多数配置する代わりに1つ森オブジェクトを配置するようにしてもよい。このような場合、森オブジェクトが集合物オブジェクトであり、木オブジェクトが構成物オブジェクトである。

【0040】

なお構成物オブジェクトは1種類のオブジェクトや同種のオブジェクトである必要はない。例えば集合物オブジェクトである森オブジェクトの構成物オブジェクトは木オブジェクトに限られず、森に存在する岩や建物や動植物等のオブジェクトや、砲台やトーチカ等の森を構成しないが森に存在又は配置される物（ゲームとして必要なオブジェクト）を含んでいてもよい。

10

20

30

40

50

【0041】

なお、集合物オブジェクトと構成物オブジェクトは、森オブジェクトと木オブジェクトに限られない。例えば群衆を表現する群数オブジェクトと群衆のなかに存在する人を表現する人オブジェクト等でもよいし、魚群や動物群を表現する群オブジェクトと魚群や動物群のなかに存在する魚や動物を表現する個体オブジェクト等でもよい。

【0042】

なお前記集合物オブジェクトが、仮想カメラの視点位置又はキャラクタの位置に基づき特定される所定の範囲に入っていない場合には集合物オブジェクトを配置して構成物オブジェクトを配置しないで画像生成を行うようにしてもよい。

【0043】

本発明によれば例えば集合物が視点やキャラクタから離れている場合にはひとかたまりのオブジェクトとして配置し、集合物が視点やキャラクタから所定範囲内にはいるとその部分のみを集合物を構成する個々の構成物オブジェクトに差し替えることができる。

【0044】

このため画像の質（見栄えやリアリティの良さ）を確保するのに必要十分な範囲で集合物と構成物の差し替えを行うことが可能になり、少ない処理負担で複数の構成物から構成された集合物のリアルな画像表現を行うことが可能な画像生成システム及び情報記憶媒体を提供することができる。

【0045】

（４）本発明は、

画像を生成するためのプログラムであって、

複数の構成物から構成された集合物の画像を生成する際に、複数の構成物から構成された集合物を１つのオブジェクトで表現するための集合物オブジェクト及び前記集合物を構成する各構成物を表現するための構成物オブジェクトの少なくとも１つを配置して、前記集合物オブジェクト及び構成物オブジェクトの少なくとも１つが配置されたオブジェクト空間を仮想カメラから見た画像を生成する画像生成部としてコンピュータを機能させるためのプログラムであって、

前記仮想カメラの視点位置又はキャラクタの位置の位置に基づき特定される所定の範囲で集合物オブジェクトの一部が表示されないようにする処理を行い、前記所定の範囲で前記集合物を構成する各構成物を表現するための構成物オブジェクトを配置する処理を行う

【0046】

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。また本発明は、上記各部を含む画像生成装置に係る。

【0047】

なお前記集合物オブジェクトが、仮想カメラの視点位置又はキャラクタの位置に基づき特定される所定の範囲に入っていない場合には集合物オブジェクトを配置して構成物オブジェクトを配置しないで画像生成を行うようにしてもよい。

【0048】

（５）また本発明に係るプログラム、情報記憶媒体及び画像生成システムは、

集合物オブジェクトと仮想カメラの視点又はキャラクタとの距離が所定距離以内である場合には、集合物オブジェクトの一部が表示されないようにする処理及び構成物オブジェクトを配置する処理を行うことを特徴とする。

【0049】

（６）また本発明に係るプログラム、情報記憶媒体及び画像生成システムは、

集合物オブジェクトの一部が表示されないようにする処理を行う際に、前記集合物オブジェクト一部に半透明処理を行い、透明度を変化させながら透明にする処理を行うことを特徴とする。

【0050】

例えば表示されないようにする領域について、徐々に（例えば連続的に又は段階的に）透明になるように透明度を変化させるように半透明処理を行うようにしてもよい。

【0051】

例えばシザリングにより集合物オブジェクトの一部が表示されないようにする処理を行う場合には、シザリング対象部分を少しずつ半透明にした後シザリング処理を行う場合でもよい。またシザリング処理を行わず集合物オブジェクトを半透明処理を行いながら、非表示（透明）にする場合でもよい。

【0052】

本発明によれば集合物オブジェクトと構成物オブジェクトの境界が目立たなくすることができるので、より自然な画像を生成することができる。

10

【0053】

なお構成物オブジェクトのポリゴンが大きい場合にはポリゴン分割やシザリング等によりあらたな頂点を設けて半透明の設定を行うようにしてもよい。このようにするとより自然に透明に変化させることができる。

【0054】

（7）また本発明に係るプログラム、情報記憶媒体及び画像生成システムは、前記集合物オブジェクトを構成するプリミティブの裏側が非表示に設定されていることを特徴とする。

【0055】

ここにおいてプリミティブとは、例えばポリゴン等である。各ポリゴンの裏側の表示の有無は、集合物オブジェクトのモデル情報として、例えばオブジェクト単位で又は各ポリゴン単位で設定することができる。

20

【0056】

集合物オブジェクトのプリミティブの裏側を非表示設定にすると、仮想カメラが集合物オブジェクトの裏側のほうが見えるような視点及び視線方向を取る場合（例えば低い視点から切り取られた集合物オブジェクトの裏側を見上げるようなアングルをとる場合）に、集合物オブジェクトは非表示となるので、その後方にあるオブジェクトや背景（例えば空オブジェクト等）が見える事になる。

【0057】

従ってカメラと集合物オブジェクトの間に構成物オブジェクトが配置されていると構成物オブジェクトの隙間から後方にあるオブジェクトや背景（例えば空オブジェクト等）が見えるような画像を生成することができる。

30

【0058】

（8）また本発明に係るプログラム、情報記憶媒体及び画像生成システムは、仮想カメラの視線方向を演算し、仮想カメラの視線方向、又は仮想カメラの視線方向と視点位置が集合オブジェクトと所定の位置関係にあるか否かを判断し、所定の位置関係にあると判断した場合には、集合オブジェクトの裏側又は集合オブジェクトの少なくとも一部が表示されないようにする処理を行うことを特徴とする。

【0059】

所定の位置関係として、例えば仮想カメラの視線方向、又は仮想カメラの視線方向と視点位置が集合物オブジェクトの裏側のほうが見えるような関係にあるか否かを判断するようにしてもよい。なお所定の関係になると想定される仮想カメラの角度を予め定義しておいて、仮想カメラの視線方向から得られる仮想カメラの角度と予め設定された定義を比較して所定の関係にあるか否かを判断するようにしてもよい。

40

【0060】

このようにすることにより、仮想カメラが集合物オブジェクトの裏側のほうが見えるような視点及び視線方向を取る場合（例えば低い視点から切り取られた集合物オブジェクトの裏側を見上げるようなアングルをとる場合）に、集合物オブジェクトは非表示となるので、その後方にあるオブジェクトや背景（例えば空オブジェクト等）が見える画像を生成することができる。

50

【0061】

(9) また本発明に係るプログラム、情報記憶媒体及び画像生成システムは、前記構成物オブジェクトの配置されるエリアの一部が集合物オブジェクトの表示されるエリアと重複するように、前記構成物オブジェクトを配置することを特徴とする。

【0062】

本発明によれば集合物オブジェクトと構成物オブジェクトの境界を目立たなくすることができるので、より自然な画像を生成することができる。

【0063】

(10) また本発明に係るプログラム、情報記憶媒体及び画像生成システムは、集合物オブジェクトの一部が表示されないようにする処理を行う際に、前記集合物オブジェクトを構成するポリゴン単位で表示の有無を決定し、ポリゴン単位で表示されないように制御する処理を行うことを特徴とする。 10

【0064】

ポリゴン単位で表示されないように制御する処理とは、例えばポリゴン単位で切り落とす処理でもよいし、ポリゴン単位で非表示にする処理でもよい。

【0065】

(11) また本発明に係るプログラム、情報記憶媒体及び画像生成システムは、前記集合物オブジェクトに対し、視点又はキャラクタから所定の距離を有するシザリング平面を設定し、当該シザリング平面で前記集合物オブジェクトの一部を切り取るシザリング処理を行うことを特徴とする。 20

【0066】

視点又はキャラクタから所定距離を有するシザリング平面とは、例えば視点又はキャラクタの代表点からシザリング平面におろした垂線が、所定距離である場合等である。

【0067】

(12) また本発明に係るプログラム、情報記憶媒体及び画像生成システムは、前記シザリング処理において前記集合物オブジェクトの切り口に設ける新たな頂点を所定の範囲内でランダムにずらして設定することを特徴とする。

【0068】

このようにすると、表示エリアと非表示エリアの境が目立たなくなり、より自然な画像を生成することができる。 30

【0069】

(13) また本発明に係るプログラム、情報記憶媒体及び画像生成システムは、集合物オブジェクトの周囲の所定の範囲に構成物オブジェクトが配置されるように設定されていることを特徴とする。

【0070】

集合物オブジェクトの周囲の所定の範囲に構成物オブジェクトが配置されていると、集合物オブジェクトの側面の手前に構成物オブジェクトが見えるので自然でリアルな画像を生成することができる。

【0071】

(14) また本発明に係るプログラム、情報記憶媒体及び画像生成システムは、仮想カメラの視野範囲又はビューボリュームと一部が表示されないように処理された集合物オブジェクトの存在エリアの重複エリアに構成物オブジェクトを配置することを特徴とする。 40

【0072】

構成物オブジェクトは重複エリア全体に配置される場合のみならず重複エリアの少なくとも一部に配置される場合も含む。

【0073】

仮想カメラの視野範囲は視点位置及び視線方向（例えばZ軸方向）及び視野角によって特定される。なお仮想カメラの視野範囲は3次元的に特定しても良いし、XZ平面で2次元的に特定してもよい。なお3次元的に判断する場合には集合物オブジェクトの存在範囲 50

とビューボリュームの重複空間に構成物オブジェクトを配置するようにしてもよい。

【0074】

このようにすると、非表示にした集合物オブジェクトの存在エリア340のなかで仮想カメラの視野範囲でない部分には構成物オブジェクトを配置しないので、画像生成時の処理負荷を軽減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0075】

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。

【0076】

1. 構成

図1に、本実施形態のブロック図の一例を示す。なお同図において本実施形態は、少なくとも処理部100を含めばよく（或いは処理部100と記憶部170、或いは処理部100と記憶部170と情報記憶媒体180を含めばよく）、それ以外のブロック（例えば操作部160、表示部190、音出力部192、携帯型情報記憶装置194、通信部196）については、任意の構成要素とすることができる。

【0077】

ここで処理部100は、システム全体の制御、システム内の各ブロックへの命令の指示、ゲーム処理、画像処理、音処理などの各種の処理を行うものであり、その機能は、各種プロセッサ（CPU、DSP等）、或いはASIC（ゲートアレイ等）などのハードウェアや、所与のプログラム（ゲームプログラム）により実現できる。

【0078】

操作部160は、プレーヤ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、筐体などのハードウェアにより実現できる。

【0079】

記憶部170は、処理部100や通信部196などのワーク領域となるもので、その機能はRAMなどのハードウェアにより実現できる。

【0080】

情報記憶媒体（コンピュータにより使用可能な記憶媒体）180は、プログラムやデータなどの情報を格納するものであり、その機能は、光ディスク（CD、DVD）、光磁気ディスク（MO）、磁気ディスク、ハードディスク、磁気テープ、或いはメモリ（ROM）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180に格納される情報に基づいて本発明（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、本発明（本実施形態）の手段（特に処理部100に含まれるブロック）を実行するための情報（プログラム或いはプログラム及びデータ）が格納される。

【0081】

なお、情報記憶媒体180に格納される情報の一部又は全部は、システムへの電源投入時等に記憶部170に転送されることになる。また情報記憶媒体180に記憶される情報は、本発明の処理を行うためのプログラムコード、画像データ、音データ、表示物の形状データ、テーブルデータ、リストデータ、本発明の処理を指示するための情報、その指示に従って処理を行うための情報等の少なくとも1つを含むものである。

【0082】

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、或いはHMD（ヘッドマウントディスプレイ）などのハードウェアにより実現できる。

【0083】

音出力部192は、本実施形態により生成された音を出力するものであり、その機能は、スピーカなどのハードウェアにより実現できる。

【0084】

携帯型情報記憶装置194は、プレーヤの個人データや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

10

20

30

40

50

などを考えることができる。

【0085】

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の制御を行うものであり、その機能は、各種プロセッサ、或いは通信用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。

【0086】

なお本発明（本実施形態）の手段を実行するためのプログラム或いはデータは、ホスト装置（サーバー）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に配信するようにしてもよい。このようなホスト装置（サーバー）の情報記憶媒体の使用も本発明の範囲内に含まれる。

10

【0087】

処理部100は、ゲーム処理部110、画像処理部140、音処理部150を含む。

【0088】

ここでゲーム処理部110は、コイン（代価）の受け付け処理、各種モードの設定処理、ゲームの進行処理、選択画面の設定処理、オブジェクトの位置や回転角度（X、Y又はZ軸回り回転角度）を求める処理、オブジェクトを動作させる処理（モーション処理）、視点位置や視線角度（視線方向）を求める処理、マップオブジェクトなどのオブジェクトをオブジェクト空間へ配置する処理、ヒットチェック処理、ゲーム結果（成果、成績）を演算する処理、複数のプレーヤが共通のゲーム空間でプレイするための処理、或いはゲームオーバー処理などの種々のゲーム処理を、操作部160からの操作データや、携帯型情報記憶装置194からの個人データ、保存データや、ゲームプログラムなどに基づいて行う。

20

【0089】

画像生成部140は、ゲーム処理部110からの指示等にしたがって、各種の画像処理を行うものである。また、音生成部150は、ゲーム処理部110からの指示等にしたがって、各種の音処理を行うものである。

【0090】

なお画像生成部140、音生成部150の機能は、その全てをハードウェアにより実現してもよいし、その全てを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】

ゲーム処理部110は、移動・動作演算部112、視点情報演算部114、オブジェクト表示制御処理部116を含む。

【0092】

移動・動作演算部112は、キャラクタ、ボールなどのオブジェクトの移動情報（位置データ、回転角度データ）や動作情報（オブジェクトの各パーツの位置データ、回転角度データ）を演算するものであり、例えば、操作部160によりプレーヤが入力した操作データやゲームプログラムなどに基づいて、オブジェクトを移動させたり動作させたりする処理を行う。

【0093】

より具体的には、移動・動作演算部114は、オブジェクトの位置や回転角度を例えば1フレーム（1/60秒）毎に求める処理を行う。例えば（k-1）フレームでのオブジェクトの位置を PM_{k-1} 、速度を VM_{k-1} 、加速度を AM_{k-1} 、1フレームの時間を Δt とする。するとkフレームでのオブジェクトの位置 PM_k 、速度 VM_k は例えば下式（1）、（2）のように求められる。

40

【0094】

$$PM_k = PM_{k-1} + VM_{k-1} \times \Delta t \quad (1)$$

$$VM_k = VM_{k-1} + AM_{k-1} \times \Delta t \quad (2)$$

視点情報演算部114は、入力情報に基づき仮想カメラの視点位置又はキャラクタの位置を演算する。

50

【0095】

オブジェクト表示制御処理部116は、複数の構成物から構成された集合物の画像を生成する際に、複数の構成物から構成された集合物を1つのオブジェクトで表現するための集合物オブジェクト及び前記集合物を構成する各構成物を表現するための構成物オブジェクトの少なくとも1つを配置して、集合物オブジェクト及び前記集合物を構成する各構成物を表現するための構成物オブジェクトの表示制御を行う。

【0096】

オブジェクト表示制御処理部116は、前記集合物オブジェクトが、仮想カメラの視点位置又はキャラクタの位置に応じて特定される構成物表示領域に入っているか否か判断し、構成物表示領域に入っている場合には、前記構成物表示領域に前記集合物を構成する各構成物を表現するための構成物オブジェクトを配置し、集合物オブジェクトの一部であって前記構成物表示領域に属する部分が表示されないようにするための表示制御を行う。

【0097】

オブジェクト表示制御処理部116は、仮想カメラの視点位置又はキャラクタの位置と所定の関係にある所定の範囲で集合物オブジェクトの一部が表示されないようにする処理を行い、前記所定の範囲で前記集合物を構成する各構成物を表現するための構成物オブジェクトを配置するするための表示制御を行う。

【0098】

オブジェクト表示制御処理部116は、集合物オブジェクトと仮想カメラの視点又はキャラクタとの距離が所定距離以内である場合には、集合物オブジェクトの一部が表示されないようにする処理及び構成物オブジェクトを配置する処理を行うようにしてもよい。

【0099】

オブジェクト表示制御処理部116は、集合物オブジェクトの一部が表示されないようにする処理を行う際に、前記集合物オブジェクト一部に半透明処理を行い、透明度を変化させながら透明にするための表示制御を行うようにしてもよい。

【0100】

オブジェクト表示制御処理部116は、前記構成物オブジェクトの配置されるエリアの一部が集合物オブジェクトの表示されるエリアと重複するように、前記構成物オブジェクトを配置するようにしてもよい。

【0101】

オブジェクト表示制御処理部116は、集合物オブジェクトの一部が表示されないようにする処理を行う際に、前記集合物オブジェクトを構成するポリゴン単位で表示の有無を決定し、ポリゴン単位で表示されないように制御するための表示制御を行うようにしてもよい。

【0102】

オブジェクト表示制御処理部116は、前記集合物オブジェクトに対し、視点又はキャラクタから所定の距離を有するシザリング平面を設定し、当該シザリング平面で前記集合物オブジェクトの一部を切り取るシザリング処理を行うために必要な表示制御を行うようにしてもよい。

【0103】

オブジェクト表示制御処理部116は、前記シザリング処理において前記集合物オブジェクトの切り口に設ける新たな頂点を所定の範囲内でランダムにずらして設定するために必要な表示制御を行うようにしてもよい。

【0104】

オブジェクト表示制御処理部116は、集合物オブジェクトの周囲の所定の範囲に構成物オブジェクトを配置するための表示制御を行うようにしてもよい。

【0105】

オブジェクト表示制御処理部116は、仮想カメラの視野範囲又はビューボリュームと一部が表示されないように処理された集合物オブジェクトの存在エリアの重複エリアに構成物オブジェクトを配置する処理を行うようにしてもよい。

【0106】

画像生成部140は、ジオメトリ処理部（3次元座標演算部）142、シザリング処理部144、描画部（レンダリング部）146を含む。

【0107】

ここで、ジオメトリ処理部142は、座標変換、クリッピング処理、透視変換、或いは光源計算などの種々のジオメトリ処理（3次元座標演算）を行う。そして、本実施形態では、ジオメトリ処理後（透視変換後）のオブジェクトデータ（オブジェクトの頂点データ（頂点位置、頂点テクスチャ座標、輝度データ）や法線ベクトル等）は、記憶部170のメインメモリ172に格納されて保存される。

【0108】

ジオメトリ処理部142は、3次元空間に配置されたオブジェクトをスクリーン座標系に座標変換を行い、オブジェクトを構成するプリミティブの頂点情報の集合である頂点データセットを生成する。

【0109】

シザリング処理部144は、3次元座標系において前記プリミティブの所定の領域を超えた頂点を含む多角形についてシザリング処理を行い、シザリング処理によって新たに生成された頂点を含む頂点データセットを生成する。

【0110】

シザリング処理部144は、オブジェクト表示制御処理部からの指示に基づき、記集合物オブジェクトに対し、視点又はキャラクタから所定の距離を有するシザリング平面を設定し、当該シザリング平面で前記集合物オブジェクトの一部を切り取るシザリング処理や、前記シザリング処理において前記集合物オブジェクトの切り口に設ける新たな頂点を所定の範囲内でランダムにずらして設定する処理等を行うようにしてもよい。

【0111】

描画部146は、ジオメトリ処理後（透視変換後）の頂点データセット（プリミティブ）の頂点情報を受け取り、テクチャマッピングやデプスキューイング処理やピクセルテストやアンチエイリアシングや α ブレンディング処理等をおこない、頂点データセット単位でオブジェクトをフレームバッファに描画する処理を行う。

【0112】

なお前記描画処理部は、所定の領域を超えた頂点を含む多角形については描画しない。

【0113】

なお、本実施形態の画像生成システムは、1人のプレーヤのみがプレイできるシングルプレーヤモード専用のシステムにしてもよいし、このようなシングルプレーヤモードのみならず、複数のプレーヤがプレイできるマルチプレーヤモードも備えるシステムにしてもよい。

【0114】

また複数のプレーヤがプレイする場合に、これらの複数のプレーヤ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を用いて生成してもよい。

【0115】

2. 本実施の形態の特徴と動作

次に本実施の形態の特徴と動作について説明する。なお以下ではオブジェクトを構成する多角形がポリゴンである場合を例にとり説明する。

【0116】

図2（A）（B）は、本実施の形態の特徴について説明するための図である。

【0117】

210は仮想カメラの視点であり、220は集合物オブジェクトである。

【0118】

仮想カメラの視点210は例えばプレーヤからの入力情報に関連して決定されるようにしても良い。また集合物オブジェクト220は、複数の構成物から構成された集合物を1

10

20

30

40

50

つのオブジェクトで表現したものである。

【0119】

例えば複数の木その他が集合して森が形成される場合には、木の1本1本をモデルオブジェクトとして、木のモデルオブジェクトを多数配置して画像生成を行うことにより森の画像を表現することも可能である。しかし森を表現するためには多数の木オブジェクトが必要であるため演算負荷が増大する。そこで、木のオブジェクトを多数配置する代わりに1つ森オブジェクトを配置するようにしてもよい。このような場合、森オブジェクトが集合物オブジェクトであり、木オブジェクトが構成物オブジェクトである。

【0120】

なお構成物オブジェクトは1種類のオブジェクトや同種のオブジェクトである必要はない。例えば集合物オブジェクトである森オブジェクトの構成物オブジェクトは木オブジェクトに限られず、森に存在する岩や建物や動植物等のオブジェクトを含んでいても良い。

【0121】

なお、集合物オブジェクトと構成物オブジェクトは、森オブジェクトと木オブジェクトに限られない。例えば群衆を表現する群数オブジェクトと群衆のなかに存在する人を表現する人オブジェクト等でもよい。

【0122】

本実施の形態では集合物オブジェクト220の一部が視点210（仮想カメラ）に対して所定の位置関係にある場合に、所定の位置関係にある集合物オブジェクトの一部が表示されないようにする処理（例えば切り落とすシザリング処理や一部を非表示にする処理やポリゴン単位で切り落とす処理）を行う。

【0123】

ここで例えば複数の構成物から構成された集合物を1つのオブジェクトで表現するための集合物オブジェクトの一部が視点（仮想カメラ）に対して所定の位置関係にあるか否か判断し、所定の位置関係にある場合に、所定の位置関係にある集合物オブジェクトの一部が表示されないようにするようによい。また例えば視点から一定距離内にあるものを非表示にする場合や、視点から一定処理に視線方向に直交する平面で集合物オブジェクトを切り取る場合のように、判断動作を行わず直接所定の位置関係にある集合物オブジェクトの一部が表示されないようにする処理を行うようにしてもよい。

【0124】

例えば図2（A）に示すように、集合物オブジェクト220と視点（仮想カメラ）210との距離 k_1 が所定距離以内であるか否か判断し、所定距離以内である場合には、集合物オブジェクト（森）の一部230（波線部分）が表示されないようにする処理を行うようにしてもよい。

【0125】

ここにおいて視点と集合物オブジェクト220との距離は視点位置の位置座標（XYZ座標）と集合物オブジェクトの代表点の位置座標（XYZ座標）から3次元的な距離として求めても良いし、例えば視点位置と集合物オブジェクトの代表点の位置をXZ平面に投影してXZ平面上における2次元的な距離としてもとめてもよい。

【0126】

また例えば図2（B）に示すように、視点位置210からの所定距離内 k_2 に集合物オブジェクト220の一部が入った場合、当該部分230'（波線部分）が表示されないようにする処理を行うようにしてもよい。

【0127】

そして前記表示されないように処理された集合物オブジェクトの一部に対応する空間（図2（A）では230の部分、図2（B）では230'の部分）に前記複数の構成物の各構成物を表現するための構成物オブジェクト250を配置する処理を行う。

【0128】

なお、上記では集合物オブジェクトが視点と所定の位置関係にある場合に、集合物オブジェクトの一部を表示しない処理を行う場合を例にとり説明したが、これに限られない。

例えば集合物オブジェクトがプレーヤキャラクタ等のキャラクタと所定の位置関係にある場合に、集合物オブジェクトの一部を表示しない処理を行う場合でもよい。

【0129】

図3(A)(B)は、集合物オブジェクト及び構成物オブジェクトの表示制御について説明するための図である。本実施の形態では、プレーヤキャラクタ等のキャラクタと所定の位置関係にある場合に、集合物オブジェクトの一部を表示しない処理を行う。

【0130】

210は仮想カメラの視点であり、240はプレーヤキャラクタであり、220は集合物オブジェクトである。

【0131】

プレーヤキャラクタ240の位置は例えばプレーヤからの入力情報に関連して決定されるようにしても良い。そして仮想カメラの視点210は例えばプレーヤキャラクタに対して所定の位置関係(例えばプレーヤキャラクタの後方の所定位置(例えば距離k3の位置))に配置されるようにしてもよい。

【0132】

本実施の形態では集合物オブジェクト220の一部がプレーヤキャラクタ240に対して所定の位置関係にある場合に、所定の位置関係にある集合物オブジェクトの一部が表示されないようにする処理(例えば切り落とすシザリング処理や一部を非表示にする処理やポリゴン単位で切り落とす処理)を行う。

【0133】

ここで例えば複数の構成物から構成された集合物を1つのオブジェクトで表現するための集合物オブジェクトの一部がプレーヤキャラクタ240に対して所定の位置関係にあるか否か判断し、所定の位置関係にある場合に、所定の位置関係にある集合物オブジェクトの一部が表示されないようにするようにしてもよい。また例えばプレーヤキャラクタ240から一定距離内にあるものを非表示にする場合や、プレーヤキャラクタ240から一定処理に視線方向に直交する平面で集合物オブジェクトを切り取る場合のように、判断動作を行わず直接所定の位置関係にある集合物オブジェクトの一部が表示されないようにする処理を行うようにしてもよい。

【0134】

例えば図3(A)に示すように、集合物オブジェクト220とプレーヤキャラクタ240との距離k4が所定距離以内であるか否か判断し、所定距離以内である場合には、集合物オブジェクト(森)の一部230(波線部分)が表示されないようにする処理を行うようにしてもよい。

【0135】

ここにおいてプレーヤキャラクタ240と集合物オブジェクト220との距離はプレーヤキャラクタ240の位置座標(XYZ座標)と集合物オブジェクトの代表点の位置座標(XYZ座標)から3次元的な距離として求めても良いし、例えばプレーヤキャラクタ240の位置と集合物オブジェクトの代表点の位置をXZ平面に投影してXZ平面上における2次元的な距離としてもとめてもよい。

【0136】

また例えば図3(B)に示すように、プレーヤキャラクタ240からの所定距離内k5に集合物オブジェクト220の一部が入った場合、当該部分230'(波線部分)が表示されないようにする処理を行うようにしてもよい。

【0137】

そして前記表示されないように処理された集合物オブジェクトの一部に対応する空間(図3(A)では230の部分、図3(B)では230'の部分)に前記複数の構成物の各構成物を表現するための構成物オブジェクト250を配置する処理を行う。

【0138】

図4(A)(B)(C)は、視点と集合物オブジェクトの位置関係に応じた構造物オブジェクトへの切り替えについて説明するための図である。図4(A)に示すように視点と

10

20

30

40

50

集合物オブジェクトの距離が離れている状態から、図4（B）に示すように視点が集合物オブジェクトに近づき、図4（C）に示すように視点が集合物オブジェクトの中に入っていく場合を例にとり説明する。

【0139】

図4（A）のように視点と集合物オブジェクトの距離が十分離れている状態では、集合物オブジェクトのみが表示され、構成物オブジェクトは表示されていない。

【0140】

図5は、図4（A）のように視点又はキャラクタと集合物オブジェクトの距離が十分離れている状態の画像の一例である。310は集合物（森）オブジェクトである。ここでは森の画像は、1つの集合物オブジェクトに森のテクスチャをマッピングして生成される。

10

【0141】

このように視点と集合物オブジェクトの距離が十分離れている状態では、森をひとかたまりのものととらえて表示してもリアリティを損なうことなく画像表示を行うことができる。

【0142】

図4（B）のように視点又はキャラクタと集合物オブジェクトの距離が近づいてくると、所定のタイミング（例えば集合物オブジェクトの一部が視点（仮想カメラ）又はキャラクタに対して所定の位置関係になったタイミング）で、集合物オブジェクトの一部230が表示されないようにする処理（例えば切り落とすシザリング処理や一部を非表示にする処理やポリゴン単位で切り落とす処理）が行われ、前記表示されないように処理された集合物オブジェクトの一部230に対応する空間に前記複数の構成物の各構成物を表現するための構成物オブジェクト250が配置される。

20

【0143】

図6は、図4（B）のように視点又はキャラクタと集合物オブジェクトの距離が近い状態の画像の一例である。220は集合物（森）オブジェクトであり、250は構成物オブジェクトである。ここでは集合物（森）オブジェクト220は212を含む面で切り取られ、切り取られたエリア（視点やキャラクタ240により近い部分）には構成物（木）オブジェクト250が表示されている。

【0144】

このように本実施の形態では、集合物オブジェクトのなかの視点に近いエリアでは、集合物オブジェクトの代わり構成物オブジェクト250が表示されるためリアリティを損なうことなく画像表示を行うことができる。しかも視点やキャラクタ240から離れた部分は構成物オブジェクトを配置することなく集合物オブジェクトを用いて画像生成を行うため、すべて構成物オブジェクトに置き換える場合に比べて、必要最低限の処理負荷の増加でリアリティを損なうことなく画像表示を行うことができる。

30

【0145】

図4（C）のように視点又はキャラクタが集合物オブジェクトのエリアの中に存在する場合、視点又はキャラクタの回りの、集合物オブジェクトの一部230が表示されないようにする処理（例えば切り落とすシザリング処理や一部を非表示にする処理やポリゴン単位で切り落とす処理）が行われ、前記表示されないように処理された集合物オブジェクトの一部230に対応する空間に前記複数の構成物の各構成物を表現するための構成物オブジェクト250が配置される。

40

【0146】

図7は、図4（C）のように視点又はキャラクタが集合物オブジェクトのエリアの中に存在する場合の画像の一例である。220は集合物（森）オブジェクトであり、250は構成物オブジェクトである。ここでは集合物（森）オブジェクト220は212を含む面で切り取られ、切り取られたエリア（視点やキャラクタ240により近い部分）には構成物（木）オブジェクト250が表示されている。

【0147】

このように本実施の形態では、視点又はキャラクタの回りには集合物オブジェクト24

50

0を構成する個々のオブジェクト（木）が表示されているためリアリティを損なうことなく画像表示を行うことができる。しかも視点やキャラクタ240から離れた部分は構成物オブジェクトを配置することなく集合物オブジェクトを用いて画像生成を行うため、すべて構成物オブジェクトに置き換える場合に比べて、必要最低限の処理負荷の増加でリアリティを損なうことなく画像表示を行うことができる。

【0148】

図8は、本実施の形態の集合物オブジェクトの表示処理の一例について説明するための図である。

【0149】

集合物オブジェクト（森）220の一部が表示されないようにする処理を行う際には、前記集合物オブジェクト（森）220の表示されないようにする処理を行う対象部分230に半透明処理を行い徐々に透明度をあげた後に透明する処理を行うようにしてもよい。

【0150】

例えば集合物オブジェクト220において視点から所定の距離 k_6 以内に属する部分230を表示されないようにする処理を行う場合に、以下のように行うようにしてもよい。

【0151】

視点からの距離 k_6 のラインSLを半透明処理開始ライン、視点からの距離 k_7 のラインELを透明ラインとする（ $k_6 > k_7$ ）。例えば図8に示すように透明ラインELから半透明処理開始ラインSLの間の空間を複数の領域 k_1 、 $\dots$ 、 k_n に分け、各領域に透明度を表す α 値 α_1 、 $\dots$ 、 α_n を設定する。ここにおいて $\alpha_1 < \dots < \alpha_n$ とする。

【0152】

そして α を用いて集合物オブジェクトについて半透明合成処理を行う。ここで例えば α は、集合物オブジェクトを構成するポリゴンの頂点が前記複数の領域 k_1 、 $\dots$ 、 k_n のいずれの領域に属するかに応じて、ポリゴンの頂点に設定してもよい。また集合物オブジェクトの透視投影変換後の各画素値が、前記複数の領域 k_1 、 $\dots$ 、 k_n のいずれの領域に属するかに応じて、画素値の α 値として設定してもよい。

【0153】

半透明合成処理とは半透明情報を用いて画像を描画する手法であり、例えば半透明情報を用いた半透明ブレンディング（ α ブレンディング）、半透明情報を用いた加算半透明（ α 加算）、半透明情報を用いた減算半透明（ α 減算）などの合成処理方法がある。

【0154】

ここで半透明情報とは、透明度情報と等価で、画像単位若しくは各画素の関連付けられて記憶される情報であって、オブジェクトの定義点毎に設定され、例えば色情報以外のプラスアルファの情報（ α 値）としての透明度（不透明度或いは半透明度と等価）を示す情報をいう。

【0155】

例えば α ブレンディングである場合には、次のような半透明情報（ α ）を用いた合成処理が行われる。

【0156】

$$RQ = (1 - \alpha) \times R1 + \alpha \times R2$$

$$GQ = (1 - \alpha) \times G1 + \alpha \times G2$$

$$BQ = (1 - \alpha) \times B1 + \alpha \times B2$$

ここで、 $R1$ 、 $G1$ 、 $B1$ は、描画バッファに既に描画されているジオメトリ処理後の画像の色（輝度）の R 、 G 、 B 成分であり、 $R2$ 、 $G2$ 、 $B2$ は、描画画像の色の R 、 G 、 B 成分である。また、 RQ 、 GQ 、 BQ は、 α ブレンディングにより生成される画像の色の R 、 G 、 B 成分である。なお、ここでは、 α 値として、ジオメトリ処理後の所与の画像の α 値を用いてもよいし、描画された元画像の α 値を使用するようにしてもよい。

【0157】

このようにすることにより透明ラインELから半透明処理開始ラインSLの間で集合も

10

20

30

40

50

のオブジェクトの透明度が徐々に変化する画像を生成することができる。

ここにおいて視点位置の移動に応じて透明ライン E L 及び半透明処理開始ライン S L の位置も連動して移動するため集合もののオブジェクトと構成物オブジェクトの間で差し替えの切れ目の目立たないスムーズな画像を生成することが出来る。

【0158】

図9は本実施の形態の集合物オブジェクトの設定について説明するための図である。

【0159】

本実施の形態では、前記集合物オブジェクト220を構成するプリミティブ（ポリゴン）の裏側222を非表示設定にすることを特徴とする。各ポリゴンの裏側222の表示の有無は、集合物オブジェクト220のモデル情報として、例えばオブジェクト単位で又は各ポリゴン単位で設定することができる。

10

【0160】

集合物オブジェクト220のポリゴンの裏側222を非表示設定にすると、例えば視点210-1から視線方向260-1の方向に集合物オブジェクトを見た場合に裏側222から見ることになる。このような場合集合物オブジェクトは非表示となるので、その後方にある空オブジェクト等が見える事になる。

【0161】

従って例えば210-1のように低い視点位置から構成物オブジェクト250を見上げるような視線方向260-1から見た画像を生成する場合図10に示すように木木の間から空が見えるような画像を生成することができる。

20

【0162】

図11は本実施の形態の構成物オブジェクトの配置の一例について説明するための図である。

【0163】

280は視点210から所定の距離に設定された集合物オブジェクトの表示／非表示の境界ライン又は切り落としライン（例えば視点210から所定距離の平面）である。図11ではこのライン280の右側が表示されるエリア224、左側が非表示エリアとなってる。ここで前記構成物オブジェクト250の配置されるエリア252の一部が集合物オブジェクト220の表示されるエリア224と重複するように、前記構成物オブジェクト250を配置するようにしてもよい。

30

【0164】

このようにすると、前記ライン280付近での構成物オブジェクト250と集合物オブジェクトとの切り替えが目立たない自然な画像を生成することができる。

【0165】

図12は本実施の形態の構成物オブジェクトの配置の他の一例について説明するための図である。

【0166】

図12は視点310と集合物オブジェクトの配置エリア320及び構成物オブジェクト350の配置エリアの関係を示すXZ平面図である。340は視点310から所定の距離に設定された集合物オブジェクトの表示／非表示の境界ライン又は切り落としライン（例えば視点210から所定距離の平面）である。また330は視点位置310及び視線方向（ここではZ軸方向）及び視野角によって特定される仮想カメラの視野範囲である。

40

【0167】

ここで本実施の形態では、仮想カメラの視野範囲330と非表示にした集合物オブジェクトの存在エリア340の重複エリア360に構成物オブジェクト350を配置するようにしてもよい。

【0168】

なお3次元的に判断する場合には図13に示すように集合物オブジェクト320の存在範囲とビューボリューム330'の重複空間に構成物オブジェクト350を配置するようにしてもよい。

50

【0169】

このようにすると、非表示にした集合物オブジェクトの存在エリア340のなかで仮想カメラの視野範囲でない部分には構成物オブジェクトを配置しないので、画像生成時の処理負荷を軽減することができる。

【0170】

図14、図15は、本実施の形態のシザリング処理について説明するための図である。

【0171】

集合物オブジェクト（森）420の一部が表示されないようにする処理として、集合物オブジェクト（森）420に対し、視点410又はキャラクタから所定距離を有するシザリング平面430を設定し、当該シザリング平面430で前記集合物オブジェクト（森）

10

【0172】

ここでシザリング平面430は例えば視線方向（ここではZ軸）と直交する平面（ここではXY平面）として設定することができる。

【0173】

そしてこのシザリング平面で集合物オブジェクト（森）420を切り取り、図15に示すように切り口に新たな頂点V1、V2、・・・を設定する。

【0174】

図16は、切り口に設ける新たな頂点の設定例について説明するための図である。

【0175】

520は集合物オブジェクト（森）であり、530は視点又はキャラクタから所定距離を有するシザリング平面である。シザリング平面530で集合物オブジェクト（森）520を切り落とすと、切り口の頂点はシザリング平面530上に並ぶことになるが、これを所定の範囲内でランダムにずらして設定するようにしてもよい。例えば、V1、V2、V3がシザリング平面でシザリングした際に切り口に沿って新たに設定された頂点であるとすると、これを所定の範囲内でランダムにずらしてV1→V1'、V2→V2'、V2→V2'となるV1'、V2'、V3'を設定する。

20

【0176】

このようにすると、表示エリアと非表示エリアの境が目立たなくなり、より自然な画像を生成することができる。

30

【0177】

図17は、ポリゴン単位で表示の有無を決定する処理について説明するための図である。

【0178】

集合物オブジェクト（森）420の一部が表示されないようにする処理を行う際には、前記集合物オブジェクト（森）420を構成するポリゴン単位で表示の有無を決定し、ポリゴン単位で表示されないように制御する処理を行うようにしてもよい。図16では、波線で表示された部分のポリゴンが非表示の部分である。例えば視点から所定範囲内にある頂点を含むポリゴンを非表示として決定するようにしてもよい。

【0179】

なお非表示として決定されたポリゴンは切り落としても良いし、頂点事態は存在するが非表示の状態に設定するようにしてもよい。前者の場合は描画部に送る頂点データセットの中には切り落とされた部分の頂点は含まれないが、後者の場合には描画部に送る頂点データセットの中には非表示の頂点も含まれる。

40

【0180】

図18は、本実施の形態の集合物オブジェクトと構成物オブジェクトの配置の一例について説明するための図である。

【0181】

図18に示すように集合物オブジェクト620の周囲の所定の範囲に予め構成物オブジェクト650を配置しておくようにしてもよい。ここで610-1、610-2、610

50

ー 3、・・・のように仮想カメラの視点位置が集合物オブジェクト 620 の周囲を移動すると、それに従って仮想カメラの視野範囲も 610-1、610-2、610-3、・・・変化する。

【0182】

このような場合、仮想カメラからは集合物オブジェクト 620 の側面が見えることになり、角度によっては不自然な画像になる可能性もある。しかし図 18 のように予め集合物オブジェクトの周囲に構成物オブジェクト 650 が配置されていると、集合物オブジェクト 620 の側面の手前に構成物オブジェクトが見えるので自然でリアルな画像を生成することができる。

【0183】

図 19 は、本実施の形態の集合オブジェクトの一例について説明するための図である。

【0184】

720 は、複数の木の集合である森の画像を生成する場合に使用する森オブジェクト（集合物オブジェクト）のモデルの一例であり、複数のポリゴン 721 の組み合わせたモデルとして構成されている。森オブジェクト（集合物オブジェクト）として森全体の形状を表すモデルオブジェクトを簡易オブジェクト（ポリゴン数が少なくなるように簡易化した形状のオブジェクト）として設定し、森のテクスチャ等をマッピングすることにより森の画像を生成することができる。

【0185】

このようにすると 1 つ 1 つの木のオブジェクトを多数配置して森の画像を生成する場合に比べ処理すべきポリゴン数を削減することが可能となり、処理負荷は 図 20 (A) (B) は構成物オブジェクトの一例について説明するための図である。

【0186】

図 20 (A) の 750 は、森の構成物である木のオブジェクト（構成物オブジェクト）のモデルの一例であり、2 枚の板ポリゴン 752-1、752-2 を組み合わせたモデルとして構成されている。

【0187】

図 20 (B) の 780 は、木のオブジェクト（構成物オブジェクト）750 にマッピングする木のテクスチャ画像の一例である。例えば 2 枚の板ポリゴン 752-1、752-2 に木のテクスチャ画像 780 をマッピングすることにより木の画像を生成することができる。

【0188】

なお構成物オブジェクトは 2 枚の板ポリゴンの組み合わせに限らず、複数のポリゴンを組み合わせたモデルとして構成してもよいし、1 枚の板ポリゴン等で構成してもよい。

【0189】

図 21 は、本実施の形態の処理の流れについて説明するためのフローチャート図である。

【0190】

まず仮想カメラの視界内に集合構造物（集合物オブジェクトで表現される構成物）があるか否か判断する（ステップ S10）。

【0191】

次に構成物を表示すべき領域に集合構造物があるかどうか判断する（ステップ S20）。構成物を表示すべき領域とは視点（仮想カメラ）又はキャラクタからの位置関係によって定義にすることができる。例えば視点（仮想カメラ）又はキャラクタから所定距離内を構成物を表示すべき領域として定義してもよい。

【0192】

構成物を表示すべき領域に集合構造物がある場合には、構成物を所定範囲に配置して（ステップ S30）、集合構造物の対応部分を削除（シザリング等）して表示する（ステップ S30）。ここで所定範囲とは、集合物オブジェクトの切り取り部分に対応するエリアでもよいし、視野内で集合構造物と差し替えるべき部分でもよい。

10

20

30

40

50

【0193】

また構成物を表示すべき領域に集合構造物がない場合には、集合物オブジェクトをもちいて集合構造物の画像を生成する（ステップS50）。

【0194】

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。

【0195】

例えば、本発明のうち従属請求項に係る発明においては、従属先の請求項の構成要件の一部を省略する構成とすることもできる。また、本発明の1の独立請求項に係る発明の要部を、他の独立請求項に従属させることもできる。

【0196】

また上記実施の形態では集合物オブジェクトの前記構成物表示領域に属する部分が表示されないようにする処理としてシザリング処理を行う場合を例にとり説明したが是に限られない。例えばポリゴン単位で切り落とす処理により実現する場合でもよいし、プリミティブ単位（例えばポリゴン単位でもよいし、頂点単位でもよい）で一部を非表示にする処理によって実現する場合でもよい。

【0197】

また例えば上記実施の形態では集合物オブジェクトとその構成物オブジェクトの一例を森オブジェクトと木オブジェクトの場合を例にとり説明したがこれに限られない。例えば例えば群衆を表現する群数オブジェクトと群衆のなかに存在する人を表現する人オブジェクトでもよいし、その他複数の物の集合を1つのモデルであらわした集合物オブジェクトと、その個々の構成物に関する構成物オブジェクトであれば何でも良い。

【0198】

また上記実施の形態では構成物オブジェクトは同種のオブジェクト（複数の木オブジェクト）である場合を例に取り説明したが、1種類のオブジェクトや同種のオブジェクトである必要はない。例えば集合物オブジェクトである森オブジェクトの構成物オブジェクトは木オブジェクトに限られず、森に存在する岩や建物や動植物等のオブジェクトを含んでも良い。

【0199】

また本発明は種々のゲーム（格闘ゲーム、シューティングゲーム、ロボット対戦ゲーム、スポーツゲーム、競争ゲーム、ロールプレイングゲーム、音楽演奏ゲーム、ダンスゲーム等）に適用できる。

【0200】

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、多数のプレーヤ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、画像生成システム、ゲーム画像を生成するシステムボード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】

【0201】

【図1】本実施形態のブロック図の一例を示す。

【図2】図2（A）（B）は、本実施の形態の特徴について説明するための図である。

【図3】図3（A）（B）は、集合物オブジェクト及び構成物オブジェクトの表示制御について説明するための図である。

【図4】図4（A）（B）（C）は、視点と集合物オブジェクトの位置関係に応じた構造物オブジェクトへの切り替えについて説明するための図である。

【図5】視点又はキャラクタと集合物オブジェクトの距離が十分離れている状態の画像の一例である。

【図6】視点又はキャラクタと集合物オブジェクトの距離が近い状態の画像の一例である。220は集合物（森）オブジェクトであり、2

【図7】視点又はキャラクタが集合物オブジェクトのエリアの中に存在する場合の画像の一例である。

【図8】本実施の形態の集合物オブジェクトの表示処理の一例について説明するための図

10

20

30

40

50

である。

【図 9】本実施の形態の集合物オブジェクトの設定について説明するための図である。

【図 10】本実施の形態で生成される画像の一例である。

【図 11】本実施の形態の構成物オブジェクトの配置の一例について説明するための図である。

【図 12】本実施の形態の構成物オブジェクトの配置の他の一例について説明するための図である。

【図 13】集合物オブジェクトの存在範囲とビューボリュームの重複空間に構成物オブジェクトを配置する例を示した図である。

【図 14】本実施の形態のシザリング処理について説明するための図である。

10

【図 15】本実施の形態のシザリング処理について説明するための図である。

【図 16】切り口に設ける新たな頂点の設定例について説明するための図である。

【図 17】ポリゴン単位で表示の有無を決定する処理について説明するための図である。

【図 18】本実施の形態の集合物オブジェクトと構成物オブジェクトの配置の一例について説明するための図である。

【図 19】本実施の形態の集合オブジェクトの一例について説明するための図である。

【図 20】図 20 (A) (B) は構成物オブジェクトの一例について説明するための図である。

【図 21】本実施の形態の処理の流れについて説明するためのフローチャート図である。

【符号の説明】

20

【0202】

100 処理部

110 ゲーム処理部

112 移動・動作演算部

114 視点情報演算部

116 オブジェクト表示制御処理部

140 画像生成部

142 ジオメトリ処理部

144 シザリング処理部

146 描画部

30

150 音生成部

160 操作部

170 記憶部

172 メインメモリ

174 フレームバッファ

176 テクスチャ記憶部

180 情報記憶媒体

190 表示部

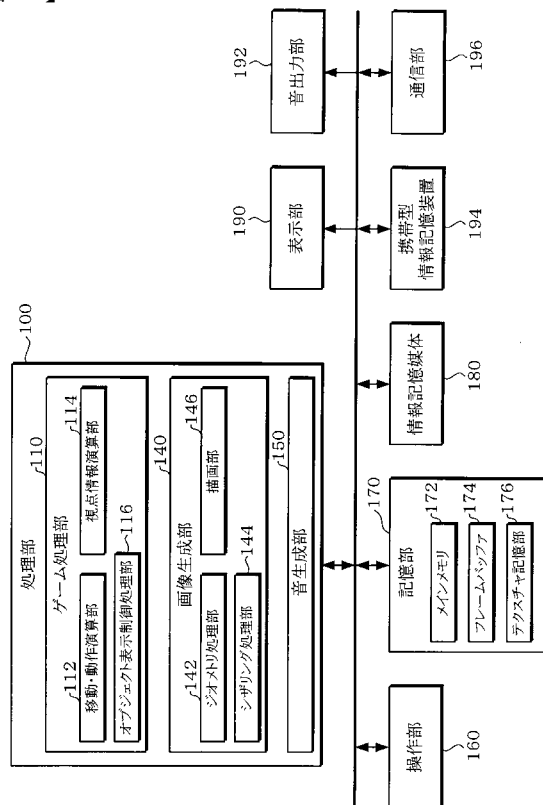
192 音出力部

194 携帯型情報記憶装置

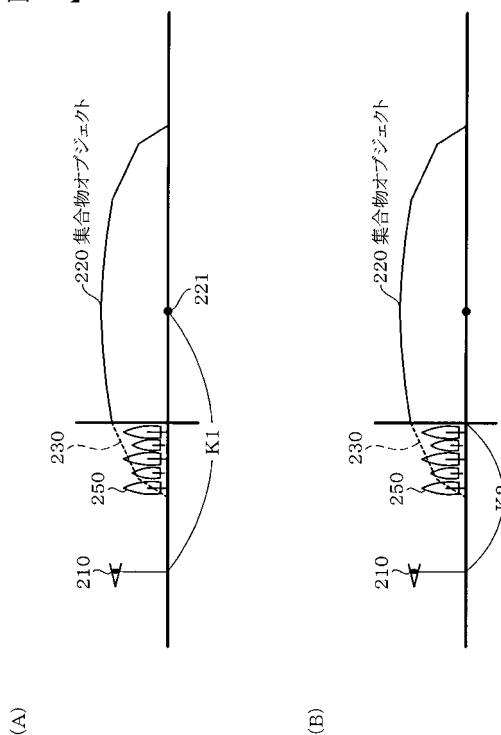
40

196 通信部

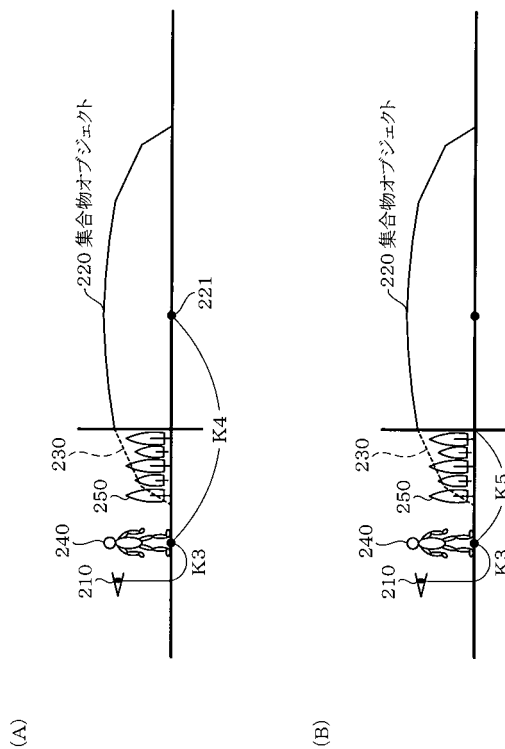
【図 1】



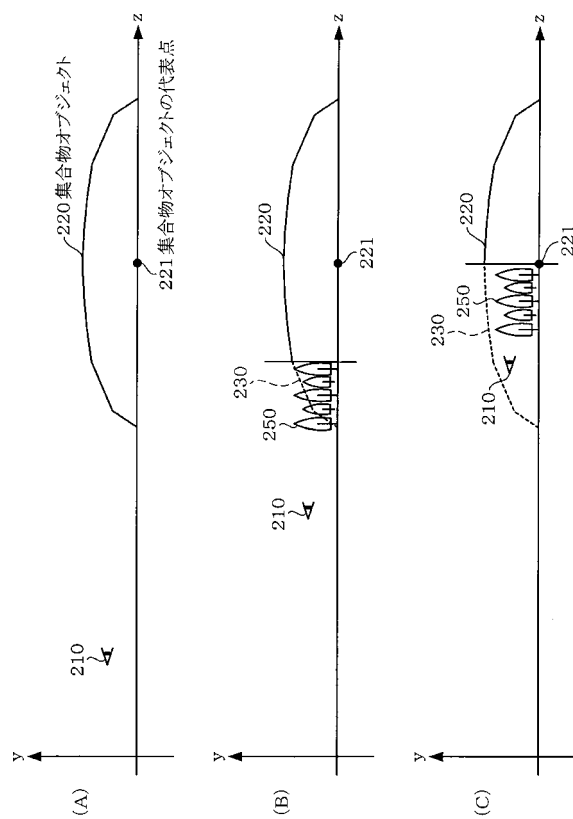
【図 2】



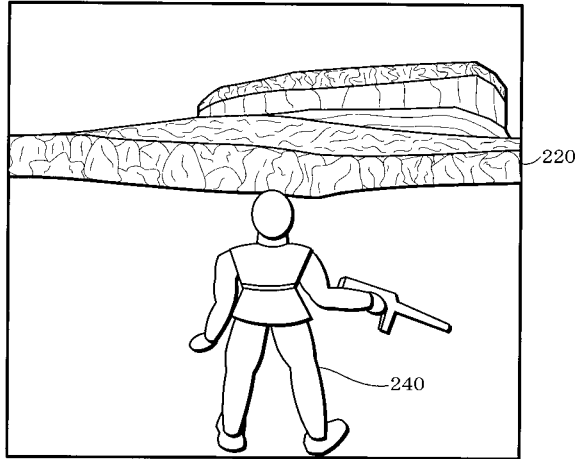
【図 3】



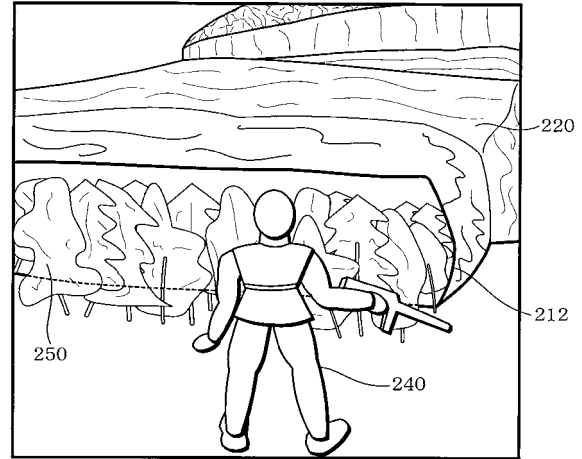
【 図 4 】



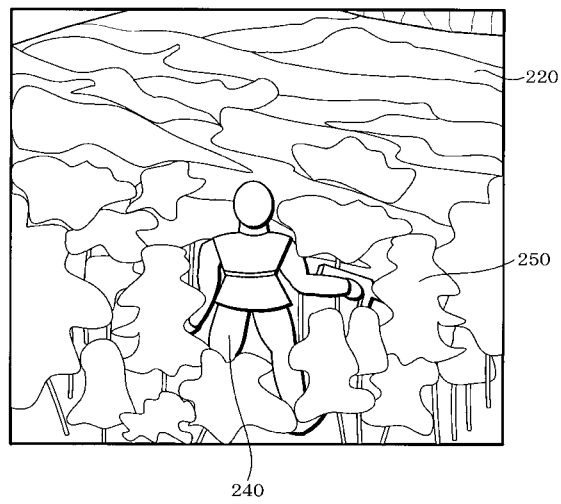
【図 5】



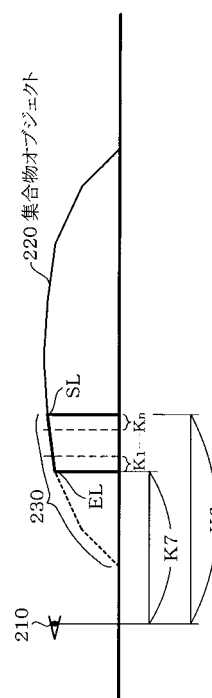
【図 6】



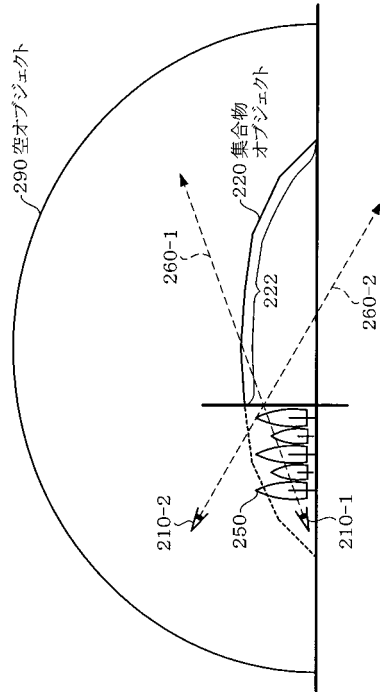
【図 7】



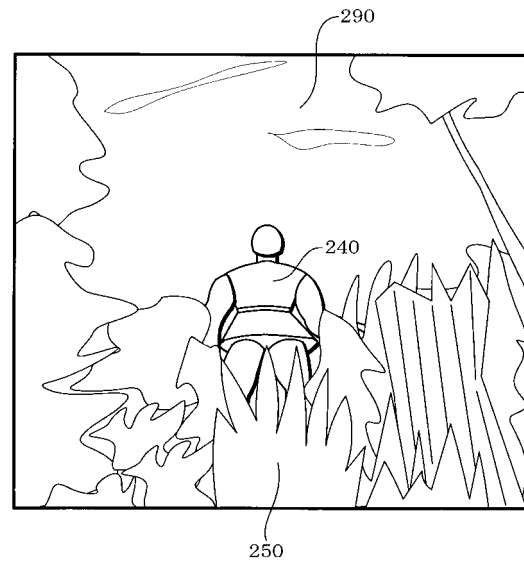
【図 8】



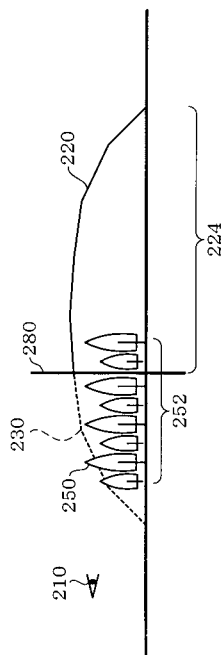
【 図 9 】



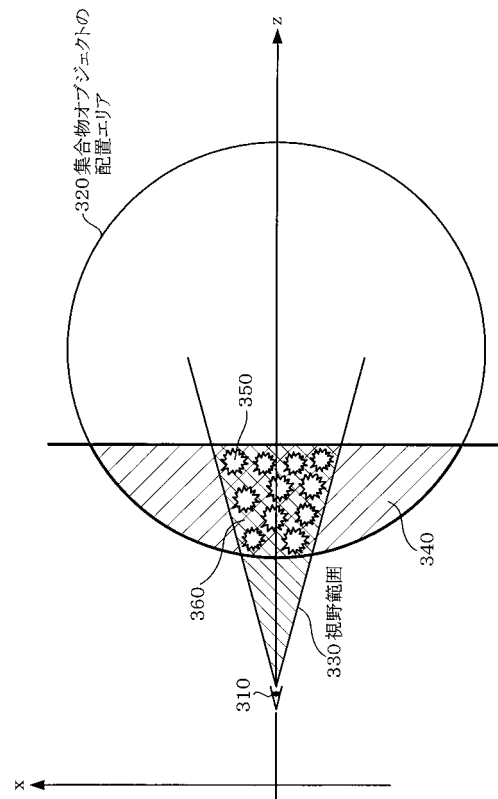
【 図 1 0 】



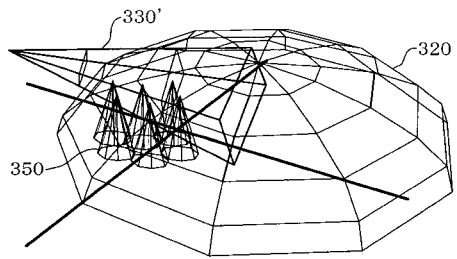
【图 1-1】



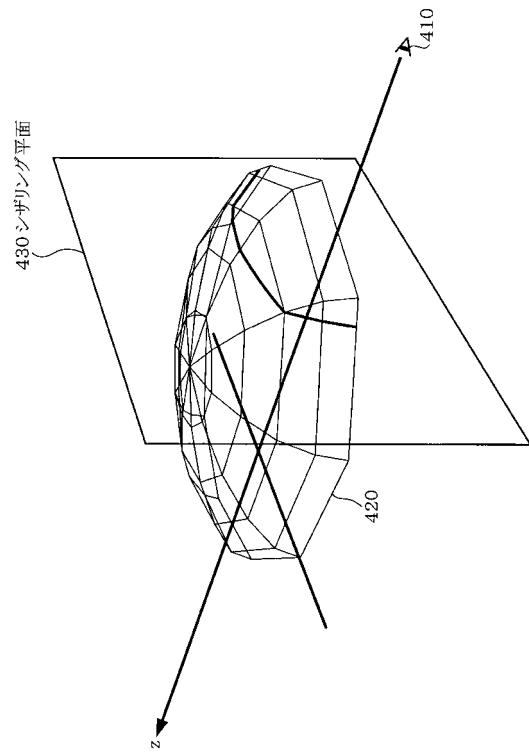
【图 1 2】



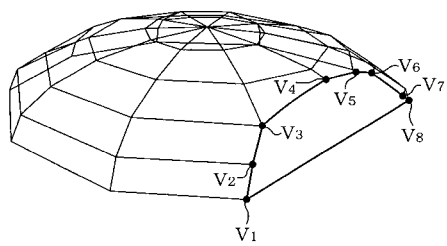
【図 1 3】



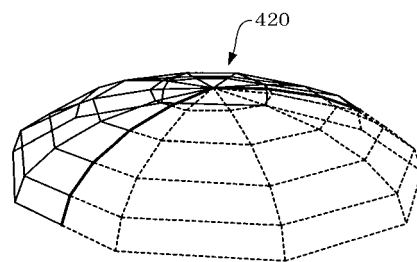
【図 1 4】



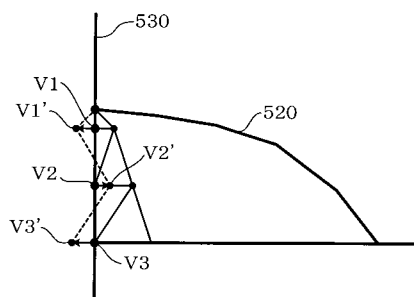
【図 1 5】



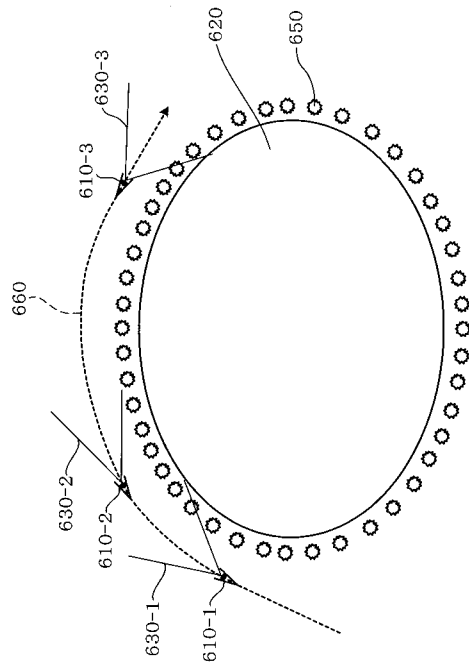
【図 1 7】



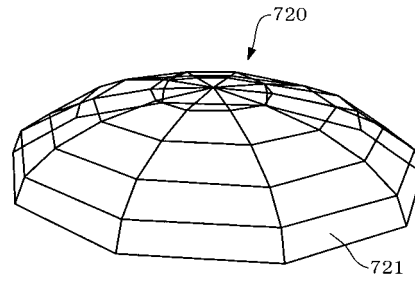
【図 1 6】



【図 18】

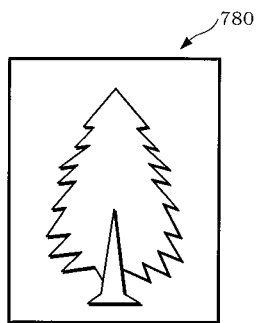


【図 19】

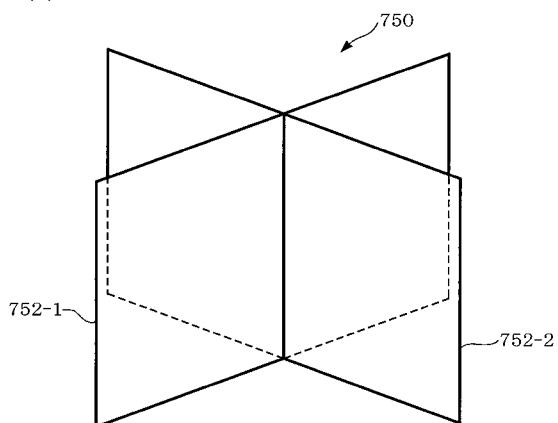


【図 20】

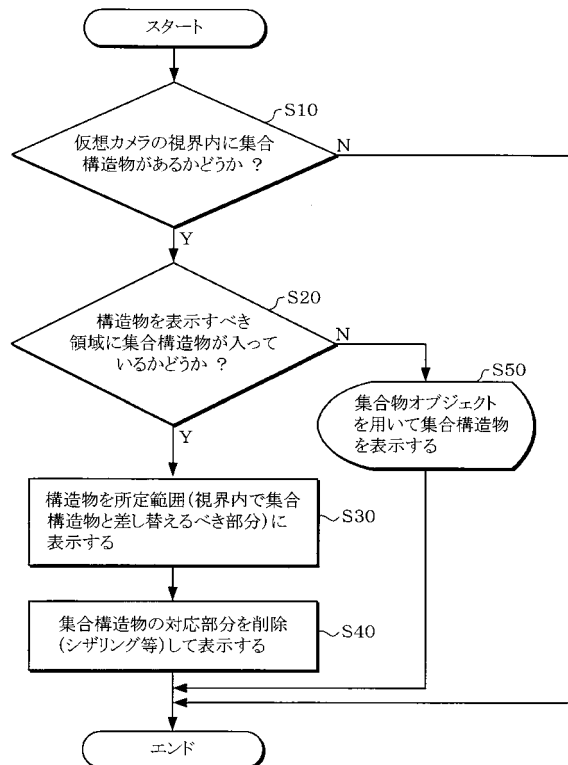
(A)



(B)



【図 21】



フロントページの続き

(72)発明者 久野 亨

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 BA01 BB10 BC00 BC07 BC08 CB01 CC01 CC08
5B080 AA13 CA01 FA03 FA17 GA00