

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4508517号
(P4508517)

(45) 発行日 平成22年7月21日 (2010. 7. 21)

(24) 登録日 平成22年5月14日 (2010. 5. 14)

(51) Int. Cl.		F I			
G 0 6 T	1 5 / 5 0	(2 0 0 6 . 0 1)	G O 6 T	1 5 / 5 0	2 0 0
A 6 3 F	1 3 / 0 0	(2 0 0 6 . 0 1)	A 6 3 F	1 3 / 0 0	C
A 6 3 F	1 3 / 1 2	(2 0 0 6 . 0 1)	A 6 3 F	1 3 / 0 0	D
			A 6 3 F	1 3 / 1 2	Z

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2002-95813 (P2002-95813)
(22) 出願日	平成14年3月29日 (2002. 3. 29)
(62) 分割の表示	特願2000-91270 (P2000-91270) の分割
原出願日	平成12年3月29日 (2000. 3. 29)
(65) 公開番号	特開2002-358538 (P2002-358538A)
(43) 公開日	平成14年12月13日 (2002. 12. 13)
審査請求日	平成19年3月28日 (2007. 3. 28)

(73) 特許権者	506113602 株式会社コナミデジタルエンタテインメン ト 東京都港区赤坂九丁目7番2号
(74) 代理人	110000154 特許業務法人はるか国際特許事務所
(72) 発明者	木村 慎司 東京都中央区晴海一丁目8番10号 株式 会社コナミコンピュータエンタテインメン ト東京内

審査官 伊知地 和之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 3次元画像合成装置並びに方法及び情報記憶媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

照光対象のオブジェクトに係る座標を取得する座標取得手段と、
前記座標に所定軌道を表すベクトルを加算し、さらに乱数に基づくベクトルを加算することにより、乱数により歪められた前記所定軌道上に不可視の光源の座標を設定する光源座標設定手段と、

前記不可視の光源に基づいて前記照光対象のオブジェクトに関する表示画像を形成する表示画像形成手段と、

を含むことを特徴とする3次元画像合成装置。

【請求項2】

請求項1に記載の3次元画像合成装置において、
乱数に基づいて前記不可視の光源の光の色を設定する光源情報設定手段、
をさらに含むことを特徴とする3次元画像合成装置。

【請求項3】

座標取得手段が、プロセッサにより演算される、照光対象のオブジェクトに係る座標を取得するステップと、

光源座標設定手段が、プロセッサを用い、前記座標に所定軌道を表すベクトルを加算し、さらに乱数に基づくベクトルを加算することにより、乱数により歪められた前記所定軌道上に不可視の光源の座標を決定するステップと、

表示画像形成手段が、前記不可視の光源に基づいて前記照光対象のオブジェクトに関す

10

20

る表示画像を表示用バッファに形成するステップと、
 を含むことを特徴とする3次元画像合成方法。

【請求項4】

照光対象のオブジェクトに係る座標を取得するステップと、
 前記座標に所定軌道を表すベクトルを加算し、さらに乱数に基づくベクトルを加算することにより、乱数により歪められた前記所定軌道上に不可視の光源の座標を設定するステップと、

前記不可視の光源に基づいて前記照光対象のオブジェクトに関する表示画像を形成するステップと、

をコンピュータに実行させるためのプログラムを格納した情報記憶媒体。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は3次元画像合成装置並びに方法及び情報記憶媒体に関し、特に3次元オブジェクトに対するシェーディングやシャドウイングを軽い処理負荷で実施する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

3次元画像合成処理では、オブジェクト空間（仮想3次元空間）に光源を設定し、そこから光線を仮想的に放射させることにより、オブジェクトにシェーディングやシャドウイングを施している。こうすれば、2次元画面であってもオブジェクトを立体的に表示することができる。

20

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、シェーディングやシャドウイング等の光源を用いる画像処理は計算量が多く、多数の光源がオブジェクト空間に設定される場合や、反射面が複雑な場合には、リアルタイムに表示画像を生成することが困難となる。例えば、火災現場に立つ人の顔のように多数の光源により照光されたオブジェクトの描画や、波打つ水面からの反射光を受けた人の顔のように多方面からの反射光により照光されたオブジェクトの描画は、計算量が膨大となってしまう。

【0004】

30

本発明は上記課題に鑑みてなされたものであって、その目的は、比較的軽い処理負荷で多方面からの光を受けたオブジェクトの画像を十分な品質で生成することのできる3次元画像合成装置並びに方法及び情報記憶媒体を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明に係る3次元画像合成装置は、照光対象のオブジェクトに係る座標を取得する座標取得手段と、前記座標に所定軌道を表すベクトルを加算し、さらに乱数に基づくベクトルを加算することにより、乱数により歪められた前記所定軌道上に不可視の光源の座標を設定する光源座標設定手段と、前記不可視の光源に基づいて前記照光対象のオブジェクトに関する表示画像を形成する表示画像形成手段と、を含むことを特徴とする。

40

【0006】

また、本発明に係る3次元画像合成方法は、照光対象のオブジェクトに係る座標を取得するステップと、前記座標に所定軌道を表すベクトルを加算し、さらに乱数に基づくベクトルを加算することにより、乱数により歪められた前記所定軌道上に不可視の光源の座標を設定するステップと、前記不可視の光源に基づいて前記照光対象のオブジェクトに関する表示画像を形成するステップと、を含むことを特徴とする。

【0007】

また、本発明に係る情報記憶媒体は、照光対象のオブジェクトに係る座標を取得するステップと、前記座標に所定軌道を表すベクトルを加算し、さらに乱数に基づくベクトルを

50

加算することにより、乱数により歪められた前記所定軌道上に不可視の光源の座標を設定するステップと、前記不可視の光源に基づいて前記照光対象のオブジェクトに関する表示画像を形成するステップと、をコンピュータに実行させるためのプログラムを格納したものである。

【0008】

また、本発明の一態様では、乱数に基づいて前記不可視の光源の光の色を設定する光源情報設定手段をさらに含む。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好適な実施の形態について図面に基づき詳細に説明する。

10

【0013】

図1は、本発明の一実施形態に係るゲーム装置の構成を示す図である。同図に示すゲーム装置10は、本発明に係る3次元画像合成装置の実施形態の1つであり、モニタ18及びスピーカ22に接続された家庭用ゲーム機11に、情報記憶媒体たるDVD25が装着されることにより構成される。ここでは、ゲームプログラムやゲームデータを家庭用ゲーム機11に供給するためにDVD25を用いるが、CD-ROMやROMカード等、他のあらゆる情報記憶媒体を用いることができる。また、後述するように、通信ネットワークを介して遠隔地からゲームプログラムやゲームデータを家庭用ゲーム機11に供給することもできる。以下では、このゲーム装置10の説明を通して、本発明に係る3次元画像合成装置、3次元画像合成方法及び情報記憶媒体について説明する。

20

【0014】

家庭用ゲーム機11は、マイクロプロセッサ14、画像処理部16、主記憶26及び入出力処理部30がバス12により相互データ通信可能に接続され、さらに入出力処理部30には、コントローラ32、音声処理部20及びDVD再生部24が接続されている。コントローラ32以外の家庭用ゲーム機11の各構成要素は筐体内に収容されている。モニタ18には例えば家庭用のテレビ受像機が用いられ、スピーカ22には例えばその内蔵スピーカが用いられる。

【0015】

マイクロプロセッサ14は、図示しないROMに格納されるオペレーティングシステムやDVD25から読み出されるゲームプログラムに基づいて、家庭用ゲーム機11の各部を制御する。バス12はアドレス及びデータを家庭用ゲーム機11の各部でやり取りするためのものである。また、主記憶26には、DVD25から読み取られたゲームプログラム及びゲームデータが必要に応じて書き込まれる。画像処理部16はVRAMを含んで構成されており、マイクロプロセッサ14から送られる画像データを受け取ってVRAM上にゲーム画面を描画するとともに、その内容を所定のビデオ信号に変換して所定タイミングでモニタ18に出力する。すなわち画像処理部16は、マイクロプロセッサ14から視点座標系での各ポリゴンの頂点座標(X, Y, Z)、頂点色情報(R, G, B)、テクスチャ座標(VX, VY)及びアルファ値等を受け取る。そして、それら情報を用いて表示画像を構成する各ピクセルの色情報、Z値及びアルファ値等をVRAMに描画する。このとき、例えば頂点色情報をピクセル単位で補間して用いることによりゲーローシェーディングが実施される。この表示画像は所定タイミングでモニタ18に出力される。

30

40

【0016】

入出力処理部30はコントローラ32、音声処理部20及びDVD再生部24とマイクロプロセッサ14との間のデータ通信を中継するためのインターフェースである。コントローラ32はプレイヤーがゲーム操作をするための入力手段である。入出力処理部30は一定周期(例えば1/60秒毎)にコントローラ32の各種ボタンの操作状態をスキャンし、そのスキャン結果を表す操作信号をバス12を介してマイクロプロセッサ14に渡す。マイクロプロセッサ14は、その操作信号に基づいてプレイヤーのゲーム操作を判定する。音声処理部20はサウンドバッファを含んで構成されており、DVD25から読み出されてサウンドバッファに記憶された音楽やゲーム効果音等のデータを再生してスピーカ2

50

2 から出力する。DVD再生部 24 は、マイクロプロセッサ 14 からの指示に従って DVD 25 に記録されたゲームプログラム及びゲームデータを読み取る。

【0017】

以下、かかる構成を有するゲーム装置 10 を用い、火災現場に立つゲームキャラクターにシェーディング及びシャドウイングを施す技術について説明する。

【0018】

図 2 は、ゲーム装置 10 のモニタ 18 に表示されるゲーム画像の一例を示す図である。同図に示すように、ゲーム空間（オブジェクト空間）には床面が設定され、その上にゲームキャラクタオブジェクト 42 が設置されている。ゲームキャラクタオブジェクト 42 は画面中央に手前側を向くよう表示されており、その背後には炎オブジェクト 44a ~ 44c が配置されている。ゲームキャラクタオブジェクト 42 の周りには光源軌道 41 が設定されており、その光源軌道 41 上を動的光源 40 が移動している。光源軌道 41 は、例えば楕円軌道を基本とするものであり、それが乱数により歪められている。すなわち、楕円軌道上の座標に乱数により定められる 3 次元ベクトルが加算されて、そこに動的光源 40 が配置される。こうして、光源軌道 41 を不規則なものとする事ができる。また、動的光源 40 は色情報（色、光の強さ）が乱数により設定されている。例えば黄色から赤色の間で揺らめくように乱数により色情報が設定される。

10

【0019】

さらに、炎オブジェクト 44a ~ 44c のいずれかの内部には静的光源 43 が設定される。図 3 は、静的光源 43 の設定処理を説明する図である。ゲーム装置 10 ではゲームプログラムに基づいてマイクロプロセッサ 14 がゲームキャラクタオブジェクト 42 の座標（例えば顔部分の座標）と炎オブジェクト 44a ~ 44c の座標との距離 $L_a \sim L_c$ を算出し、最も距離の短い炎オブジェクト 44 の内部に静的光源 43 を設定する。静的光源 43 も色情報（色、光の強さ）が乱数により設定されている。例えば黄色から赤色の間で揺らめくように乱数により色情報が設定される。

20

【0020】

図 4 は、ゲーム装置 10 で実行されるゲーム処理について説明するフロー図である。同図に示すように、ゲーム装置 10 ではマイクロプロセッサ 14 が DVD 25 から読み出されるゲームプログラム及びゲームデータに基づき、まずゲーム環境処理を行う（S101）。ゲーム環境処理では、仮想 3 次元空間のすべての静的オブジェクト及び動的オブジェクトの位置及び姿勢が演算される。静的オブジェクトは炎オブジェクト 44a ~ 44c 等のようにゲームが進行しても位置を変えないものである。これに対して動的オブジェクトはゲームキャラクタオブジェクト 42 のようにゲームが進行するにつれて位置や姿勢を変えるものである。動的オブジェクトの位置及び姿勢は、ゲームプログラムやコントローラ 32 から入力される操作信号に従って変化する。また、ゲーム環境処理では視点や視野範囲も計算される。そして、視野範囲から離れたオブジェクトについては以降のゲーム処理の対象から除外される。

30

【0021】

次に、マイクロプロセッサ 14 は光源設定処理を行う（S102）。光源設定処理ではゲームキャラクタオブジェクト 42 の周囲に動的光源 40 を設定し、さらに炎オブジェクト 44a ~ 44c のいずれかの内部に静的光源 43 を設定する。

40

【0022】

さらに、マイクロプロセッサ 14 はジオメトリ処理を行う（S103）。ジオメトリ処理ではワールド座標系から視点座標系への座標変換を行う。また、オブジェクトを構成する各ポリゴンの頂点の色情報が光源情報（光源の色及び位置）に基づいて修正される。ここで用いる光源情報は、S102 で設定した動的光源 40 及び静的光源 43 に関するもの他、ゲームデータにより予め設定されている光源に関するものも含まれる。ジオメトリ処理では、さらにクリッピング処理も行われる。

【0023】

その後、マイクロプロセッサ 14 は視野範囲に属する各ポリゴンの頂点座標、頂点色情報

50

、テクスチャ座標及びアルファ値を画像処理部 16 に送出し、画像処理部 16 ではそれらの情報に基づいて V R A M 上に設けられた表示用バッファに表示画像を形成する (S 1 0 4)。表示用バッファに形成された画像は所定タイミングで読み出されて、モニタ 18 により表示される。モニタ 18 に表示される画像は動的光源 40 や静的光源 43 を用いてシェーディング及びシャドウイングされたものとなる。

【 0 0 2 4 】

ここで、S 1 0 2 (図 4) の光源設定処理についてさらに詳しく説明する。図 5 は、光源設定処理を説明するフロー図である。光源設定処理では、まずマイクロプロセッサ 14 がゲームキャラクタオブジェクト 42 の胸部座標を取得する (S 2 0 1)。この座標は S 1 0 1 (図 4) のゲーム環境処理で設定されたものである。次に、マイクロプロセッサ 14 は公知技術により乱数を生成する (S 2 0 2)。そして、キャラクタ胸部付近に動的光源 40 を設定する (S 2 0 3)。具体的には、ゲームキャラクタオブジェクト 42 の胸部座標に楕円軌道を表すベクトルを加算し、さらに乱数に基づくベクトルを加算することにより動的光源 40 の位置を決定する。ここでは楕円軌道を用いるが、ゲームキャラクタオブジェクト 42 の周囲の乱数に基づく位置に動的光源 40 を設定するのであれば、どのような手順を採用してもよい。また、このとき動的光源 40 の色情報を乱数を用いて設定する。乱数を用いなくとも、所定周期で色が変わるようにしてもよい。動的光源 40 の色情報としては、炎の色として相応しい範囲に設定される。

【 0 0 2 5 】

さらにマイクロプロセッサ 14 はゲームキャラクタオブジェクト 42 の胸部座標と炎オブジェクト 44 a ~ 44 c の座標との距離 $L a \sim L c$ を算出する (S 2 0 4)。そして、最もゲームキャラクタオブジェクト 42 の胸部座標に近い位置に配置されている炎オブジェクト 44 a ~ 44 c のうち 1 つに静的光源 43 を設定する (S 2 0 5)。静的光源 43 の色情報も乱数を用いて設定する。静的光源 43 についても、乱数を用いず、所定周期で色が変わるようにしてよい。静的光源 43 の色情報も、炎の色として相応しい範囲に設定される。

【 0 0 2 6 】

以上説明したゲーム装置 10 によれば、炎オブジェクト 44 a ~ 44 c の座標が静的光源 43 の位置の候補とされており、ゲームキャラクタオブジェクト 42 がオブジェクト空間を移動するにしたがって、もっとも近いものが実際に静的光源 43 の位置として選択される。このため、ゲームキャラクタオブジェクト 42 のレンダリングに影響の大きい光源だけを実際に用いて、その他の影響の少ない光源を省略することができる。また、乱数により静的光源 43 の色情報を変化させているので、炎の光が揺らめく様子を好適に演出することができる。

【 0 0 2 7 】

さらに、以上のゲーム装置 10 では、動的光源 40 をゲームキャラクタオブジェクト 42 の胸部周辺で動的光源 40 がランダムに移動するようにしているので、ゲームキャラクタオブジェクト 42 に最も近い炎オブジェクト 44 以外の炎オブジェクト 44 から発せられるべき光を動的光源 40 に肩代わりさせることができる。こうして、ゲームキャラクタオブジェクト 42 の顔に炎の色が写り込む様子を少ない光源数で好適に演出することができる。また、乱数により動的光源 40 の色情報を変化させているので、炎の光が揺らめく様子を好適に演出することができる。

【 0 0 2 8 】

なお、本発明は以上の実施の形態に限定されるものではない。

【 0 0 2 9 】

例えば、以上の説明ではゲームキャラクタオブジェクト 42 が火災現場に立っている状況を画像表示する技術を説明したが、波打つ水面近くのオブジェクト (例えばゲームキャラクタオブジェクト) に反射光があたる様子を演出する場合にも、同様に適用可能である。この場合は光源の色情報として水面での反射光として相応しい範囲のものが設定される。

【 0 0 3 0 】

10

20

30

40

50

また、以上の説明は本発明を家庭用ゲーム機 11 を用いて実施する例についてのものであるが、業務用ゲーム装置にも本発明は同様に適用可能である。この場合、DVD 25 及び DVD 再生部 24 に代えてより高速な記憶装置を用い、モニタ 18 やスピーカ 22 も一体的に形成することが望ましい。

【0031】

また、以上の説明ではゲームプログラム及びゲームデータを格納した DVD 25 を家庭用ゲーム機 11 で使用するようにしたが、パーソナルコンピュータ等、ゲームプログラム及びゲームデータを記録した情報記憶媒体を読み取って、その読み取った内容に基づく情報処理が可能なコンピュータであれば、どのようなものでも使用することができる。

【0032】

また、本発明はゲームに関わる画像処理に限らず、あらゆる 3 次元画像処理に適用可能である。例えば、3 次元 CG アニメーション、フライトシミュレータ、ドライブシミュレータ等にも本発明を適用可能である。

【0033】

さらに、以上の説明ではゲームプログラム及びゲームデータを情報記憶媒体たる DVD 25 から家庭用ゲーム機 11 に供給するようにしたが、通信ネットワークを介してゲームプログラム及びゲームデータを家庭等に配信することもできる。図 6 は、通信ネットワークを用いたゲームプログラム配信システムの全体構成を示す図である。同図に基づいて本発明に係るプログラム配信装置及び方法を説明する。同図に示すように、このゲームプログラム配信システム 100 は、ゲームデータベース 102、サーバ 104、通信ネットワーク 106、パソコン 108、家庭用ゲーム機 110、PDA (携帯情報端末) 112 を含んでいる。このうち、ゲームデータベース 102 とサーバ 104 とによりゲームプログラム配信装置 114 が構成される。通信ネットワーク 106 は、例えばインターネットやケーブルテレビネットワークである。このシステムでは、ゲームデータベース 102 に、DVD 25 の記憶内容と同様のゲームプログラム及びゲームデータが記憶されている。そして、パソコン 108、家庭用ゲーム機 110 又は PDA 112 等を用いて需要者がゲーム配信要求をすることにより、それが通信ネットワーク 106 を介してサーバ 104 に伝えられる。そして、サーバ 104 はゲーム配信要求に応じてゲームデータベース 102 からゲームプログラム及びゲームデータを読み出し、それをパソコン 108、家庭用ゲーム機 110 又は PDA 112 等、ゲーム配信要求元に送信する。ここではゲーム配信要求に応じてゲーム配信するようにしたが、サーバ 104 から一方的に送信するようにしてもよい。また、必ずしも一度にゲームの実現に必要な全てのゲームプログラム及びゲームデータを配信する必要はなく、ゲームの局面に応じて必要な部分を配信するようにしてもよい。このように通信ネットワーク 106 を介してゲーム配信するにすれば、ゲームプログラム及びゲームデータを需要者は容易に入手することができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施の形態に係るゲーム装置の構成を示す図である。

【図 2】 ゲーム画面の一例を示す図である。

【図 3】 光源設定処理の概念を説明する図である。

【図 4】 本発明の実施の形態に係るゲーム装置での 3 次元画像合成処理を説明するフロー図である。

【図 5】 本発明の実施の形態に係るゲーム装置での光源設定処理を説明するフロー図である。

【図 6】 本発明の他の実施の形態に係るゲームプログラム配信システムの全体構成を示す図である。

【符号の説明】

10 ゲーム装置、11, 110 家庭用ゲーム機、12 バス、14 マイクロプロセッサ、16 画像処理部、18 モニタ、20 音声処理部、22 スピーカ、24 DVD 再生部、25 DVD、26 主記憶、30 入出力処理部、32 コントローラ、40 動的光源、41 光源軌道、42 ゲームキャラクタオブジェクト、43 静的光

10

20

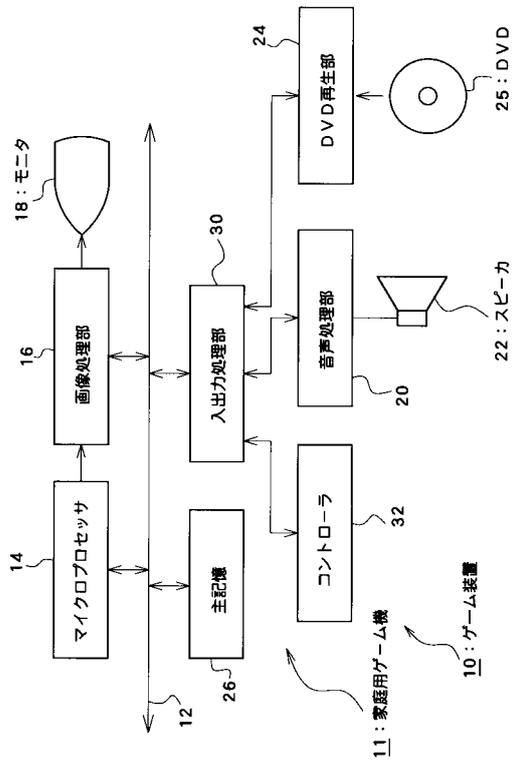
30

40

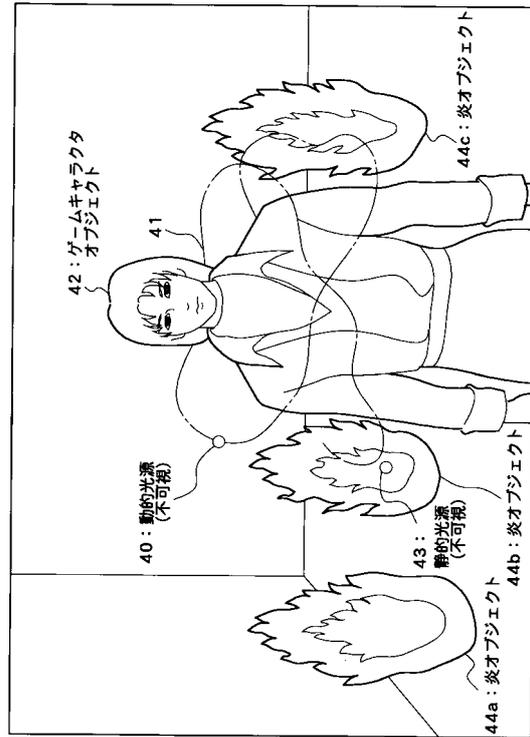
50

源、44a~44c 炎オブジェクト、100 ゲームプログラム配信システム、102 ゲームデータベース、104 サーバ、106 通信ネットワーク、108 パソコン、112 PDA、114 ゲームプログラム配信装置。

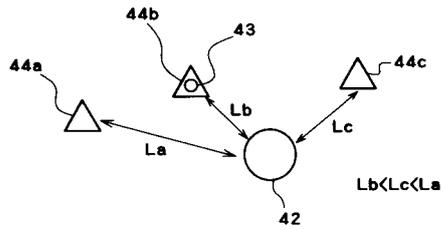
【図1】



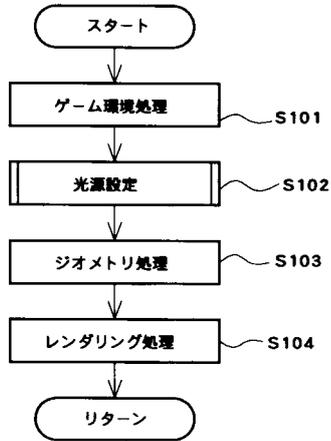
【図2】



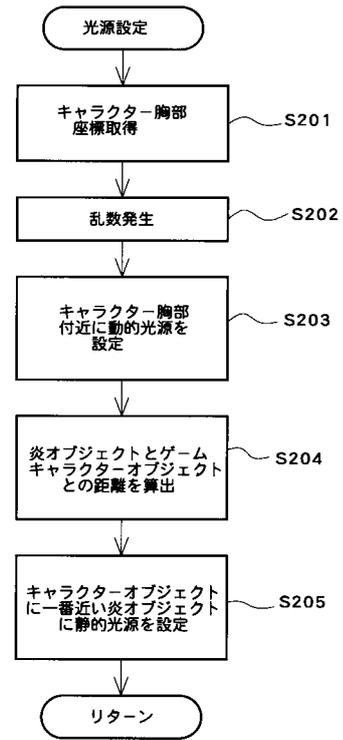
【図3】



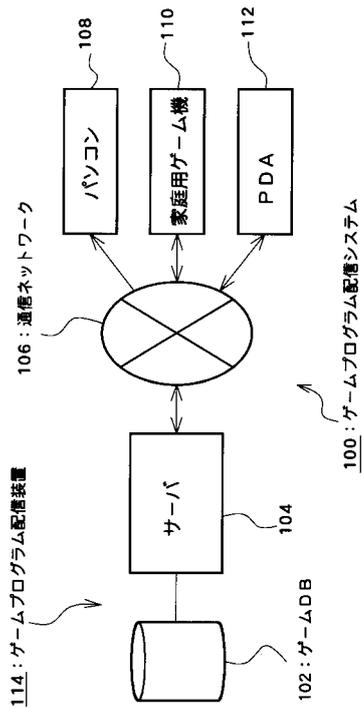
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平08-215432(JP,A)
特開平10-040419(JP,A)
特開平10-165652(JP,A)
特開平03-201083(JP,A)
井門 俊治,ワークステーションで楽しむ実用グラフィクス(完)OpenGLおよびMesa
を用いたグラフィクス(2),bit,日本,共立出版株式会社,1995年12月1日,第
351号,p.62-77

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

G06T 15/00 - 17/50

G09G 5/00 - 5/40

A63F 13/00

CSDB(日本国特許庁)