

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5196499号
(P5196499)

(45) 発行日 平成25年5月15日(2013.5.15)

(24) 登録日 平成25年2月15日(2013.2.15)

(51) Int.Cl.

F 1

G06T 19/00 (2011.01)
G06T 15/00 (2011.01)G06T 19/00 A
G06T 15/00 100A

請求項の数 18 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2009-510938 (P2009-510938)
 (86) (22) 出願日 平成19年1月16日 (2007.1.16)
 (65) 公表番号 特表2009-526338 (P2009-526338A)
 (43) 公表日 平成21年7月16日 (2009.7.16)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2007/001144
 (87) 國際公開番号 WO2008/130337
 (87) 國際公開日 平成20年10月30日 (2008.10.30)
 審査請求日 平成22年1月15日 (2010.1.15)
 (31) 優先権主張番号 60/758,844
 (32) 優先日 平成18年1月13日 (2006.1.13)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 508211960
 シー デジタル ラブス、リミティド ライアビリティ カンパニー
 アメリカ合衆国、カリフォルニア 90802, ロング ビーチ、ウェスト オーシャン ブールバード 111, スイート 1800
 (74) 代理人 100099759
 弁理士 青木 篤
 (74) 代理人 100092624
 弁理士 鶴田 準一
 (74) 代理人 100102819
 弁理士 島田 哲郎
 (74) 代理人 100108383
 弁理士 下道 晶久

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】コンピュータネットワークベースの3Dレンダリングシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

- 単数又は複数の2D画像のレンダリングを実施するように構成されたサーバーであって、
- ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア又はそのいずれかの組み合わせで実現され、レンダリング要求に結びつけられた第1の解像度の3Dオブジェクトからのパラメータを用いて単数又は複数の2D画像をレンダリングすることを要求するレンダリング要求を受信しハンドリングするように構成された要求andler；
 - 前記パラメータ、および前記第1の解像度の3Dオブジェクトに対応する第2の解像度の3Dオブジェクトを用いて単数又は複数の2D画像をレンダリングするためのレンダリングエンジン；及び
 - 要求andler及びレンダリングエンジンを制御するように構成されたプロセッサ、を含み、第2の解像度の3Dオブジェクトが第1の解像度の3Dオブジェクトよりも高い解像度を有する、サーバー。

【請求項2】

レンダリングエンジンが、他のレンダリングハードウェアと交換可能であるレンダリングハードウェアを含んで成る、請求項1に記載のサーバー。

【請求項3】

レンダリングハードウェアがビデオカードを含む、請求項2に記載のサーバー。

【請求項4】

10

20

単数又は複数の2D画像の各々が1秒未満でレンダリングされる、請求項1に記載のサーバー。

【請求項5】

要求andlerが、コンピュータネットワーク上で多数のクライアントコンピュータからの多数のレンダリング要求をハンドリングするように構成されている、請求項1に記載のサーバー。

【請求項6】

単数又は複数の2D画像がJPG画像である、請求項1に記載のサーバー。

【請求項7】

ネットワークベースの画像レンダリングシステムであって、

10

- 第1の解像度の3Dオブジェクトからパラメータを生成するように構成された少なくとも1つのクライアントコンピュータ；及び

- 前記パラメータを受信し、第1の解像度の3Dオブジェクトに対応しつそれよりも高い解像度をもつ第2の解像度の3Dオブジェクトを参照するように構成されたサーバーであって、コンピュータネットワークを介してサーバーに対し少なくとも1つのクライアントコンピュータが結合されているサーバー、

を含んで成り、該サーバーがさらに、パラメータと第2の解像度の3Dオブジェクトを用いて単数又は複数の2D画像をレンダリングし、コンピュータネットワーク上で少なくとも1つのクライアントコンピュータに単数又は複数の2D画像を送るように構成されている、ネットワークベースの3Dレンダリングシステム。

20

【請求項8】

サーバーが単数又は複数の2D画像をレンダリングするためのレンダリングハードウェアを含み、少なくとも1つのクライアントコンピュータ内のハードウェアを交換することなくサーバー内のレンダリングハードウェアをもう1つのレンダリングハードウェアと交換できるような形でシステムが構成されている、請求項7に記載のネットワークベースの3Dレンダリングシステム。

【請求項9】

レンダリングハードウェアがビデオカードを含んで成る、請求項8に記載のネットワークベースの3Dレンダリングシステム。

【請求項10】

30

少なくとも1つのクライアントコンピュータが、3D画像処理、2D画像処理又はテキストベース処理のうちの少なくとも1つを用いて第1の解像度の3Dオブジェクトからパラメータを生成するように構成されている、請求項7に記載のネットワークベースの3Dレンダリングシステム。

【請求項11】

少なくとも1つのクライアントコンピュータがさらに単数又は複数の2D画像を表示するためのモニターを含んで成る、請求項7に記載のネットワークベースの3Dレンダリングシステム。

【請求項12】

40

少なくとも1つのクライアントコンピュータが複数のクライアントコンピュータを含んで成り、サーバーが該複数のクライアントコンピュータからの要求を同時にハンドリングするように構成されている、請求項7に記載のネットワークベースの3Dレンダリングシステム。

【請求項13】

複数のクライアントコンピュータが少なくとも2つの異なるそれぞれのプラットフォームに基づいている、請求項12に記載のネットワークベースの3Dレンダリングシステム。

【請求項14】

クライアントコンピュータの少なくとも1つが、カメラアンギル、ズーム、パンのうちの単数又は複数のものについての入力を新規作成し、新規作成された入力をサーバーに送

50

るために使用されるべく構成された3Dカメラ入力システムを含んで成る、請求項7に記載のネットワークベースの3Dレンダリングシステム。

【請求項15】

第1の解像度の3Dオブジェクトからのパラメータを用いて、サーバーにおいて単数又は複数の2D画像を生成する方法であつて、

- サーバーがクライアントコンピュータからレンダリング要求及び前記パラメータを受信する段階、
- サーバーのレンダリングエンジンが、第1の解像度の3Dオブジェクトに対応しかつそれよりも高い解像度をもつ第2の解像度の3Dオブジェクトを参照する段階；
- サーバーのレーダリングエンジンが、前記パラメータと第2の解像度の3Dオブジェクトを用いて単数又は複数の2D画像をレンダリングする段階；及び
- サーバーがクライアントコンピュータへ該単数又は複数の2D画像を送る段階、を含んで成る方法。

【請求項16】

第1の解像度の3Dオブジェクトをクライアントコンピュータにおいて操作する段階をさらに含んで成る、請求項15に記載の方法。

【請求項17】

コンピュータネットワーク上でクライアントコンピュータからサーバーまで、第1の解像度の3Dオブジェクトからのパラメータを送る段階をさらに含んで成る、請求項15に記載の方法。

10

【請求項18】

クライアントサーバーにおいて、カメラアングル、ズーム又はパンのうちの少なくとも1つのための入力を新規作成する段階をさらに含んで成る、請求項15に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、3Dレンダリングシステムに関し、さらに特定的には、クライアントコンピュータにより生成された画像パラメータが、高品質3Dモデルをレンダリングするべくサーバーに送られるコンピュータネットワークベースの3Dレンダリングシステムに関する。

30

【背景技術】

【0002】

ビデオゲームのためのグラフィック画像を新規作成するためには、ユーザーは、標準的にビデオゲーム用に用いられるハードウェアのための3Dレンダリング言語であるDirect X(R)に依存することが多い。DIRECTX(R)は、Microsoft Corporation, Redmond, Washingtonの登録商標((R)と記す)である。Direct X レンダリングプログラムは標準的に、高品質画像を達成するためのハイエンドビデオカードを必要とする。さらに、Direct X レンダリングエンジンは、ビデオゲームのために用いられ、往々にして多数の3Dモデルをレンダリングしかつ毎秒30以上のフレームで実時間で物理的過程を管理するという必要性を満たすために画質を犠牲にしている。これらのプログラムは標準的にはユーザー(クライアント)マシンの中に、常駐し、クライアントマシンのビデオカード及びコンピュータの速度が画質及びレンダリング速度を決定する。今日の最先端ゲームでさえ、画像をレンダリングすべき速度が理由で、フォトリアリスティック又はほぼフォトリアリスティックな画像をレンダリングしない。

40

【0003】

高品質画像をレンダリングするためには、Renderman(R)及びBrazilといったような従来のレンダリングプログラムが用いられる。RENDERMAN(R)は、Pixar Corporation, San Rafael, Californiaの登録商標である。これらのプログラムは、フォトレアリズムが重要であつて実時間レンダリングが必要とされない映画、建築及びその他の分野で使用される。これらのレンダリングプログラムは、標準的には、複雑な画像をレンダリングするために

50

数分から数日を必要とする。クライアントマシンのCPUの速度は、レンダリング速度を決定し、従って、標準的なレンダリング済み画像の制作には数分又は数時間がかかる。

【0004】

コンピュータネットワークベースの3Dレンダリングシステムを使用する場合、クライアントコンピュータの速度又はハードウェア利用可能性とは無関係にクライアントコンピュータに対し優れた品質の画像を提供することが望ましい。さらに、Direct X レンダリングプログラムを用いてビデオゲーム用のビデオ／グラフィック画像をレンダリングする場合とは異なり、画質を損なうことなく急速に高品質2D画像をレンダリングすることが望ましい。

【0005】

該発明のこれらの及びその他の態様は、本書中の論述及び添付図面を考慮することでさらに容易に把握できることであろう。

【発明の開示】

【0006】

本発明に従った1つの典型的な実施形態においては、単数又は複数の第2の画像のレンダリングを実施するように適合されたサーバーが提供されている。該サーバーは、レンダリング要求を受信しハンドリングし、該要求に結びつけられた第1の画像についてのパラメータを用いて単数又は複数の第2の画像をレンダリングするように適合された要求ハンドラー；パラメータを用いて3Dオブジェクトを生成し、3Dオブジェクトを用いて単数又は複数の第2の画像をレンダリングするためのレンダリングエンジン；及び要求ハンドラー及びレンダリングエンジンを制御するように適合されたプロセッサ；を内含し、ここで単数又は複数の第2の画像が第1の画像よりも高い解像度を有する。

【0007】

本発明に従ったもう1つの典型的な実施形態においては、ネットワークベースの画像レンダリングシステムが提供されている。該システムは、第1の解像度を有する第1のオブジェクトについてのパラメータを生成するように適合された少なくとも1つのクライアントコンピュータ；及び第1のオブジェクトについてのパラメータを受信し、第1の解像度よりも大きい第2の解像度をもつ第2のオブジェクトを生成するように適合されたサーバーであって、コンピュータネットワークを介してサーバーに対し少なくとも1つのクライアントコンピュータが結合されているサーバーを内含し、ここで該サーバーはさらに、第2のオブジェクトを用いて単数又は複数の2D画像をレンダリングし、コンピュータネットワーク上で少なくとも1つのクライアントコンピュータに単数又は複数の2D画像を送るように適合されている。

【0008】

本発明に従ったさらにもう1つの典型的な実施形態においては、第2の解像度よりも低い第1の解像度を有する第1の画像についてのパラメータを用いて、サーバーにおいて第2の解像度をもつ単数又は複数の第2の画像を生成する方法が提供されている。該方法には、サーバーにおいてクライアントコンピュータからレンダリング要求及び第1の画像についてのパラメータを受信する段階；第1の画像についてのパラメータを用いて単数又は複数の第2の画像に対応する3Dオブジェクトを生成する段階；3Dオブジェクトを用いて単数又は複数の第2の画像をレンダリングする段階；及びサーバーからクライアントコンピュータまで該単数又は複数の第2の画像を送る段階が内含されている。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

大多数のビデオゲームでは、毎秒30回以上画像のレンダリングが行われ、これはすなわち各画像を100分の3秒未満でレンダリングしなくてはならないということを意味している。より高いイメージ品質はより多くのレンダリング時間を必要とする。本発明の典型的な実施形態内の3Dレンダリングシステムは、最高1秒のレンダリング時間を可能にする。その他の実施形態においては、レンダリング時間は1秒超でも1秒未満でもよいが、好ましくは、映画のために用いられるフォトトレアリストイックな画像のために標準的に

必要とされる時間（例えば日数又は時間数）未満であり得る。どのタイプのビデオカードがクライアントマシン上にあるかを懸念する必要が全くないことから、サーバー上のレンダリングシステムは、今日市場にある最先端のビデオカードを使用することができ、これらのビデオカード上にのみ見出すことのできるレンダリングフィーチャを利用することができる。さらに、技術が進化するにつれてサーバー上のハイエンドビデオカードをグレードアップできることから、本発明の3Dレンダリングシステムは、クライアントエンドにおいてハードウェア及び／又はソフトウェアを改善することなくグレードアップ可能である。

【0010】

本発明の典型的な実施形態においては、コンピュータネットワークベースのレンダリングシステムが提供されている。ユーザーは、クライアントコンピュータにおいて単数又は複数の2D又は3Dオブジェクトを（例えばスナップショットとして）操作するためにフロントエンドインターフェースを使用し、標準的により高い解像度の3Dモデルを生成するためにサーバーに対し3Dオブジェクトのパラメータを送る。サーバーは次に3Dモデルの2D画像をレンダリングし、2D画像を表示を目的としてクライアントコンピュータに送り戻す。

【0011】

本発明のもう1つの典型的な実施形態においては、当初比較的低品質の3Dオブジェクトを用いて高品質の2D画像をレンダリングするためサーバーにビデオカードが具備される。

10

20

【0012】

本発明のもう1つの典型的な実施形態においては、コンピュータネットワークベースの3Dレンダリングシステムには、3Dカメラ入力システムが含まれている。3Dカメラ入力システムを用いて、クライアントコンピュータ側のユーザーは、フロントエンド上でカメラアングル、ズーム、パンなどについての入力を新規作成し、サーバーに対応するアニメーション又はビデオファイルを配信させることができる。サーバーは一連の画像としてビデオファイルを新規作成し、画像を標準的ビデオフォーマットに入れ、ビデオファイルをクライアントコンピュータに送る。

【0013】

本発明の一態様に従うと、コンピュータネットワークベース（例えばウェブ又はインターネットベース）の3Dレンダリングシステムが提供される。3Dレンダリングシステムは、ユーザーが低解像度3D環境を用いて単一「ショット」又はカメラ「パス」をセットアップし、その後その画像又はパスを、きわめて詳細にレンダリングされた一連の画像（ビデオ）としてレンダリングさせることを可能にする。このようにして、ユーザーは、フロントエンドインターフェースを用いて単数又は複数の3Dオブジェクトを操作し、コンピュータネットワーク上でサーバーに対し3Dオブジェクト又はそのパラメータを送り、こうしてより高解像度の3Dモデルが生成される。一例を挙げると、比較的低い解像度の3Dオブジェクトは5,000~20,000ポリゴンを用いて生成された可能性があり、一方比較的高い解像度の3Dモデルは100,000~500,000ポリゴンを内含し得る。

30

40

【0014】

サーバーは、2D画像（例えばJPEG）、又はより高い解像度の3Dモデルの画像を生成し、2D画像（単複）をクライアントに送る。ここで最終的なレンダリング済み画像は、サーバー上で新規作成され、JPEGファイル、ビデオファイル（例えばQuicktime(R)又はWindows Media(R)ファイル）といった標準的2D画像として又はMacromedia Flash(R) SWF又はFLVファイルとして、クライアントコンピュータに配信され得る。こうして、サーバーはより高品質の画像を生成しそれらをクライアントコンピュータに提供できることから、クライアントコンピュータにおいて用いられるビデオカードのタイプ又は品質とは無関係に高品質の画像がクライアントコンピュータで表示され得る。QUICKTIME(R)は、Apple Computer, Inc., Cupertino, Californiaの登録商標である。WINDOWS MEDIA(R)

50

は、Microsoft Corporation, Redmond, Washingtonの登録商標である。MACROMEDIA FLASH(R)は、Adobe Systems Incorporated, San Jose, Californiaの登録商標である。

【0015】

本発明のもう1つの態様に従うと、高品質の2D画像を急速にレンダリングするため比較的高速に比較的高解像度の3Dモデルを生成するためにビデオゲーム技術が使用される。高品質の3Dモデル及び2D画像を生成するためにサーバーでビデオカードが使用され、かくして、クライアント側で用いられるビデオカードのタイプは、サーバーによりレンダリングされる画像の品質と関連性をもたなくなっている。一例を挙げると、サーバーではDirect X技術を使用することができ、一方クライアント側ではインタフェースのためにMacro-media Flash(R)を使用でき、フロントエンド3DシステムのためにはView point(R)を使用することができる。VIEWPOINT(R)は、View point Corporation, New York, New Yorkの登録商標である。10

【0016】

サーバーエンドでソフトウェアレンダリングプログラムのみに依存する代りにビデオカードを使用することにより、比較的迅速に高品質画像をレンダリングすることができる。同様に、ビデオゲームデバイス用に利用可能なものの（例えば毎秒30フレーム（つまり1フレームにつき33ms））に比べ、高品質画像を生成するのにサーバーが利用できる時間が長い（例えばおよそ2分の1秒）ことから、サーバーにより生成される3Dモデル、ひいてはレンダリングされる2D画像は、ビデオゲーム用に生成されるものよりも高い品質を有することができる。20

【0017】

1つの典型的な実施形態においてコンピュータネットワークベースの3Dレンダリングシステムは、以下の3つの必要条件を満たさなくてはならない。すなわち、1) 3Dレンダリングシステムは、クライアントコンピュータにおいてプラットフォーム独立型でなくてはならない。従って3Dレンダリングソフトウェアは、クライアントマシンのハードウェア構成に依存できない；2) 3Dレンダリングシステムは同様に、迅速につまり1秒未満以内で高品質画像をレンダリングしなくてはならない；3) さらに、3Dレンダリングシステムは、多数のクライアントコンピュータが実質的に同時に3Dレンダリングシステムへのアクセスを試行し得ることから、大量のレンダリング要求をハンドリングできなくてはならない。その他の実施形態におけるコンピュータネットワークベースの3Dレンダリングシステムは、高品質の画像をレンダリングするため異なるタイムリミットといったようなその他の必要条件を有する可能性がある。30

【0018】

これを行なうため、その速度を理由として、1つの典型的な実施形態においてはサーバーで使用するためにDirect X技術が選択された。標準的Direct Xレンダリングプログラムは、本発明の3Dレンダリングシステムに適した画質を生成しない可能性がある。従って、Direct X技術に基づいてカスタムレンダリングプログラムが開発された。当業者であれば、本出願の開示に基づいてこのようなレンダリングプログラムをどのように開発し使用すべきかがわかると思われる。さらに、使用される言語は重要ではなく、画像を迅速にレンダリングしなくてはならないビデオゲームにおいてこれらのシステムが使用されるという事実が、この特定の実施形態にとっては重要である。その他の実施形態においては、Direct X技術の代りに又はこの技術に加えて、Open GL(R)といったようなハードウェアレンダリング言語のためのその他の適切な競合する技術を使用することができる。OPENGL(R)はSilicon Graphics, Inc, Mountain View, Californiaの登録商標である。40

【0019】

図1は、本発明に従った典型的な実施形態における3Dレンダリングシステム10の系統図である。3Dレンダリングシステム10内で、クライアントコンピュータ20及び25は、グローバルコンピュータネットワークとも呼ぶことができインターネット、ローカルエリアネットワーク（LAN）、インターネットなどのうちの単数又は複数のものを内含し得るコンピュータネットワーク30を通してサーバー40に結合されている。図1は50

、クライアントコンピュータ20、25とサーバー40のみがコンピュータネットワーク30に結合されていることを例示しているものの、実際には、コンピュータネットワーク30に対し、異なるタイプのコンピュータ及びその他のデバイスの巨大なアレイを結合することができる。

【0020】

サーバー40は、要求ハンドラー及びレンダラーソフトウェア45、中央演算処理装置(CPU)50及び、ビデオカード、グラフィックスカード又はビデオ/グラフィックスカードであり得る3Dレンダリングハードウェア60を内含する。例えば特定の実施形態においては、使用されるビデオカードは、Nvidia(R) Quadro FX4300であるが、それに制限されるわけではなく、本発明の精神又は範囲から逸脱することなく技術的進化につれてグレードアップしたビデオカードを使用することができる。NVIDIA(R)は、Nvidia Corporation, Santa Clara, Californiaの登録商標である。10

【0021】

サーバー40は、要求ハンドラー及びレンダラーソフトウェア45、CPU、及び3Dレンダリングハードウェア60のみを内含するものとして示されているものの、実際には、サーバー40は、当業者にとって既知であるように、ハードディスクドライブ、メモリ、サポートチップ、通信デバイス(例えばポート)などといったその他の多数のデバイスを内含し得る。CPU50は、サーバー40の主プロセッサとして役立つものの、クライアントコンピュータ20又は25から受信した3D画像の高品質レンダリングは、3Dレンダリングハードウェア60によって実施される。要求ハンドラー45は、クライアントコンピュータ20及び/又は25ならびに単数又は複数のその他のクライアントコンピュータにより行なわれる3Dレンダリングに対する要求を受信し、クライアントコンピュータに対してレンダリング済みの高品質の2D画像(单複)を提供する。要求ハンドラー45は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア又はそのいずれかの組合せを用いて実施され得る。一例を挙げると、要求ハンドラー45は、CPU50上で実行されるルーチンを内含し得る。20

【0022】

クライアントコンピュータ20及び25は、異なるプロセッサ、周辺機器、ビデオ及び/又はグラフィックスカード及び/又は処理能力を有し得る。従って、クライアントコンピュータ20及び25の品質(例えば解像度)及び/又は表示速度は異なるものであります。しかしながら、コンピュータ20及び25内のハードウェアのタイプの如何に関わらず、サーバー40は高品質3Dオブジェクト(单複)を生成する能力をもち、かつ対応するクライアントコンピュータにより送られるそれぞれの比較的低品質の3Dオブジェクトについてのパラメータを用いてクライアントコンピュータに対して対応する高品質の2D画像(单複)を生成し送る能力を有する。30

【0023】

クライアントコンピュータ20及び25は異なるハードウェア及び処理速度を有することができかつ異なるそして恐らくは遠隔の場所に位置設定され得るもの、本発明の典型的な実施形態に従った3Dレンダリングシステムの動作は両方のクライアントコンピュータについて実質的に同じであることから、典型的な実施形態は主としてクライアントコンピュータ20を基準にして記述されるものとする。クライアントコンピュータ25を用いた3Dレンダリングシステムの動作は、クライアントコンピュータ25を用いたものと実質的に同じである。40

【0024】

典型的な実施形態におけるクライアントコンピュータ20は、例えば3Dレンダリングハードウェア60を用いてサーバー40上で実行するサーバーベースの高解像度レンダリングプログラムと共に機能する低解像度3Dを伴うウェブベースのフロントエンドとして役立つ。これにより、ユーザーは3Dでホームインテリア、車両などといった製品又は環境をカスタマイズし、その後、自らのマシン上に精巧なビデオカード又は高速プロセッサを必要とせずにその製品のフォトリアリスティックな画像(单複)を受信することができ50

るようになる。フロントエンド上のユーザーの入力は3Dである必要がないという点に留意すべきである。フロントエンド上のユーザー入力は、テキストベース又は2Dベースのシステムとしてもセットアップ可能である。

【0025】

当然のことながら、3Dモデル（例えば比較的低解像度の3D画像）は、より優れたユーザーエクスペリエンスを可能にするが、サーバーベースのレンダリングシステムが機能する必要はない。一例としては、本発明の3Dレンダリングシステムはビデオカード又はクライアント側で画像レンダリングのために利用可能な他のハードウェアによって制限されないことから、その他の実施形態においてクライアントコンピュータは、入力パラメータを生成するためにクライアントコンピュータ20よりも高い又は低い解像度の3Dオブジェクト及び／又は2D画像を使用することができる。例えば、ユーザーは、入力パラメータを生成するべく2Dマップを用いて1都市又はその一部分のFlashによる仮想ツアービデオを生成することができるかもしれない。

【0026】

その他の実施形態においては、コンピュータネットワークベースの3Dレンダリングシステムのフロントエンドインターフェースはテキストベースであってよく、これにより最初にクライアントコンピュータで画像を新規作成することなくサーバーにより高品質3Dモデル（単複）を生成できかつ高品質2D画像（単複）をレンダリングすることができる。「ショット」又はカメラアングルを設定することに加えて、ユーザーは同様に、フロントエンドでの低解像度の3Dモデルのコレクションにより代表される異なる構成を選択することもできる。従って、本発明の典型的な実施形態においては、サーバー40に対してクライアントコンピュータ20又は25により送られた画像についてのパラメータは、3Dモデル（単複）、2D画像（単複）、テキストデータなどに対応し得る。従って、図2の流れ図で示されている方法は、例示を目的とした典型的な実施形態にすぎず、本発明はこれに制限されるわけではない。

【0027】

図2の方法は、図1のコンピュータネットワークベースの3Dレンダリングシステム10を基準にして記述されることになる。まず第1に、ユーザーは、クライアントコンピュータ（100）において比較的低い解像度の3Dオブジェクト（単複）を操作する。クライアントコンピュータにおいて操作される3Dオブジェクト（単複）は、標準的に、サーバー40（すなわち3Dレンダリングハードウェア60）により生成されると思われる対応する3Dオブジェクト（単複）（ただしこれらに制限されるわけではない）よりも低い解像度を有する。同様に、クライアントコンピュータ20又は25において操作される入力データには、2D画像（単複）及び／又はテキストデータが含まれ得る。一例を挙げると、100において、ユーザーは、そのインターネットブラウザを介して低解像度3D環境を操作することによりその「ショット」を新規作成する。

【0028】

操作された3Dオブジェクト（単複）のパラメータは、コンピュータネットワーク30（120）を通してサーバー40に送られる。次に、サーバー（140）における3Dレンダリングハードウェアを用いてクライアントコンピュータ20からの3Dオブジェクトパラメータを使用して、対応する高品質3Dオブジェクト（単複）が生成され、かつ／又は参照される。ここで、ユーザーは例えば「レンダリング」ボタンを押し、対応する「ショット」パラメータは、サーバーベースの高解像度レンダリングエンジンに送られる。

【0029】

「ショット」パラメータには、例えばさまざまなカメラ設定値、位置、カメラパス（希望のビデオを生成するため）、選択されたオブジェクト（例えば車両、ホイールなど）、オブジェクト設定値（車の色）、オブジェクト位置、効果、選択された背景などが含まれる可能性がある。カメラ位置を設定し場面を新規作成するためには、さまざまなデータが必要である。「ショット」パラメータは、当業者であれば認識するように、変動し得る。

【0030】

10

20

30

40

50

次に、サーバー40内の3Dレンダリングハードウェア60及び/又はその他の適切なソフトウェア/ハードウェアにより、高品質3Dオブジェクト(単複)に対応する1つの高品質の2D画像(例えばJPEG)又は複数の画像(例えばビデオ)が生成される(160)。ここで、サーバーのレンダリングエンジンは、2分の1秒未満以内で、「ショット」を再度新規作成し高品質のレンダリング済みの画像、一連の画像、ビデオ又はMacromedia Flashファイルを新規作成する。高品質2D画像(単複)(例えばビデオ)はこのとき、コンピュータネットワーク30を通してクライアントコンピュータに送られる(180)。こうして、レンダリング済み画像はフロントエンドに送り戻され、ここでさらにフロントエンドプログラムにより操作されるか又はユーザーに配信され得る。このとき、クライアントコンピュータ上に高品質の2D画像(単複)が表示される。

10

【0031】

例として実施された1つの特定の実施形態においては、Macromedia Flash及びViewpoint 3D技術を用いてプログラムフロントエンドが新規作成された。フロントエンドインターフェースによりユーザーは低解像度の3D環境内で3Dモデルを操作することができるようになる。この実施形態においては、フロントエンドは急速にロードしプラットフォーム独立型となるように設計された。インターネットブラウザプラグインが利用されている(Macromedia Flash及びViewpoint)ことから、大部分のインターネットユーザーがウェブベースのシステムにアクセスすることができる。このようにして、ユーザーはインターネットブラウザを介してその画像を新規作成するべくレンダリングエンジンを操作できるようになる。インターネットについてMacromedia Flash、フロントエンド3DシステムについてはViewpointという既存の技術が使用されてきた。このフロントエンドは、記述された実施形態においてサーバーベースのレンダリングシステムと通信するように適合された。

20

【0032】

ViewpointとDirect Xは完全に異なる要領で機能する。カメラの位置、スケール、どのモデルが選択されたか、適用された色、背景環境及び照明パラメータの全てが、ViewpointからDirect X レンダリングプログラムまで通過しなければならない。これらのパラメータは全てViewpointとDirect Xの間で無差別にハンドリングされる。かくして変換プログラムが開発された。これは、ViewpointとDirect Xの間にはこれまで利用可能な通信が全く存在していなかったからである。当業者であれば、本出願の開示が利用可能になった時点で、かかる変換プログラムを開発し使用することだろう。

30

【0033】

図3のスクリーンショットを見ればわかるように、本発明の典型的な実施形態における3Dレンダリングシステムを使用して、ユーザーは、ホイールを選択すること、サスペンション高さを調整すること、車両の色(例えばカスタム及び/又はファクトリペイントカラー)、扁平率を変更すること及びさまざまな背景から選定を行なうことにより車両をカスタマイズすることができる。ユーザーは同様に自らのショットをセットアップするためにカメラをあらゆる角度又はズームレベルに調整することもできる。

【0034】

図4Aは、ユーザーが自らの車両を構成し低解像度の3Dフロントエンド内でショットをセットアップするために使用し得る3Dレンダリングシステムのためのフロントエンドインターフェースのスクリーンショットである。例えばユーザーは、カメラを360度で回転又はパンすることができ、同様にズームを制御することもできる。3Dレンダリングシステムは同様にカメラの360度制御をユーザーが入手できるようにもしている。図4Bは、フロントエンドユーザーインターフェース上で表示された高品質3Dビデオ/グラフィック画像のスクリーンショットである。ユーザーが「Photo」ボタンを押した時点で、サーバー上で高品質画像がレンダリングされ、次に、図4Bに見られるようにフロントエンドインターフェース上に表示されるべきビットマップ画像としてユーザーに返送される。

40

【0035】

50

記述された実施形態における一例として、「Photo」又はレンダリングボタンをクリックすることで、サーバーベースのレンダリングプログラムに対しXMLファイルとして3Dパラメータが提出される。該サーバーベースのレンダリングプログラムは、高解像度ファイルを用いて画像を再度新規作成する。サーバーベースのエンジンは、ビデオカード加速型レンダリングを使用するカスタムDirect X レンダリングプログラムである。このプログラムは、ひとたび画像をレンダリングしたならば、JPEGといったような標準的ビットマップ画像としてフロントエンドプログラムにそれを送る。

【0036】

レンダリングプログラムはサーバーベースのものであることから、速度及び画質はクライアントマシンではなくサーバーのハードウェア構成によって決定される。このためコンピュータネットワークベースの3Dレンダリングシステムはそのハードウェア構成の如何に関わらずユーザーに対し高品質のレンダリング済み画像を配信することができる。10

【0037】

本発明に従ったもう1つの典型的な実施形態においては、コンピュータネットワークベースの3Dレンダリングシステムは3Dカメラ入力システムを内含する。この3Dカメラ入力システムを用いて、ユーザーは、フロントエンド上でカメラアングル、ズーム、パンなどについての入力を新規作成し、「ショット」をセットアップすることに加えて、対応する3D画像をアニメーション又はビデオファイルとして配信させることができる。ビデオファイルは、自動的に標準的ビデオフォーマットにされユーザーに送り戻される一連の画像としてサーバー上に新規作成される。かくして、多数の高品質画像又は一連の高品質画像（例えばビデオ）を生成し、それが表示されるクライアントコンピュータへとダウンロードすることができる。20

【0038】

このシステムは、そのローカルマシン（例えばクライアントコンピュータ）上でのハードウェアレンダリングの必要なくカスタムアニメーション及びビデオをユーザーが新規作成できるようにするフロントエンド上のユニークな3Dカメラ入力システムである。一例を挙げると、ユーザーは、以下の通り家を構成することができる。すなわち、まず第1にユーザーは、プログラムをダウンロードし、選択、位置づけ及び操作を行なうための低解像度のオブジェクトを（例えばサーバーから）受信する。ユーザーは、その環境又はショットをセットアップし、次にカメラのパス及び速度を設定する。その後フロントエンドでユーザーは、（例えば画像の操作を通して）自らが定義したさまざまなパラメータをサーバーに送る。次にサーバーはビデオカードを用いて、これらの3Dオブジェクトの高解像度バージョンからの高解像度レンダリングを用いてビデオを新規作成し、それをウェブ標準ビデオファイルとしてユーザーに送り戻す。30

【0039】

さらに、かかる3Dカメラ入力システムは、Macromedia Flashのためのきわめて実用的なインプリメンテーションを有する。現在、Flash設計者は、自らのFlashプログラム内で3Dアニメーション又はあらゆるタイプのビデオを使用したい場合、予めビデオ又はアニメーションを新規作成しなければならない。アニメーション及びビデオを3Dモデルから動的に新規作成することはできない。記述された実施形態の3Dカメラ入力システムでは、ユーザー又はフロントエンド入力は3Dモデルを伴わないことが多いと思われる。バックエンドレンダリングシステムは、フロントエンドFlashプログラムのためのMacromedia Flash FLV又はSWFファイルを新規作成すると思われる。出力はSWF又はFLVファイルであることから、Macromedia Flashは、きわめて多様な要領でフロントエンドFlashプログラム内にこれらのファイルを統合することができる。こうして、バックエンドエンジンとして3Dレンダリングエンジンを用いることにより、3Dモデルの高品質2Dビデオを新規作成するためのより汎用性のあるウェブフレンドリなツールをFlashデベロッパに提供することができる。40

【0040】

一例を挙げると、Macromedia Flashはこれらのアニメーションをユーザプレゼンテーシ50

ヨン内に動的に組み込むことができる。Macromedia Flashの現行のバージョンは、FLV又はSWFファイルを動的に呼出すことができるが、3Dを動的に生成することはできない。3Dアニメーション又は画像はSWF又はFLVフォーマットで出力されていることから、Macromedia Flashはアニメーションをプレゼンテーション内へ動的に挿入することができる。

【0041】

最も人気のある対話型開発プラットフォームであることを理由としてMacromedia Flashを基準にして3Dカメラシステムについて記述してきたが、該3Dカメラ入力システムは、その他の適当な開発プログラム内でも機能し得る。

【0042】

コンピュータネットワークベースの3Dレンダリングシステムは同様に、製品価格決定及び電子商取引購買をもサポートするため、ユーザーは自らが構成するものを購入することができる。

【0043】

本発明は一定の典型的な実施形態を基準にして記述されてきたが、当業者であれば、該発明の精神又は範囲から逸脱することなく、開示されている通りにシステムに対し付加的な変化、置換及び修正を加えることができるということを理解することだろう。

【0044】

一例を挙げると、本発明の3Dレンダリングシステムが主として自動車の構成を基準にして記述されてきたが、該発明はその他の業界のための3D製品プレビューシステムにも広く利用可能である。これには、ユーザーが一揃いの衣服及びホームインテリアを構成できるようにするための3Dレンダリングシステムの使用が含まれ得る。一例を挙げると、低解像度の3Dオブジェクトを用いてサーバーは、家の高品質3Dフライスルーツアービデオをレンダリングすることができる。

【0045】

さらに、自動車用の3Dレンダリングシステムは、バンパー、スポイラなどといったさまざまなアフターマーケット製品を内含するように応用可能である。さらにユーザーには、サーバーにおける高品質2D画像（単複）のレンダリング中に使用すべき単数又は複数の背景画像をロードする選択肢が与えられてもよい。同様に、サーバーにおける3Dレンダリングエンジンは、高品質2DビデオをレンダリングするためのFlashデベロッパ用のバックエンドエンジンとして役立ち得る。

【0046】

上述の通り、本発明に従った典型的な実施形態において、3Dレンダリングシステムは、インターネット及びその他のコンピュータネットワークアプリケーションのための動的サーバー側レンダリングを提供するために使用される。これは標準的には、ユーザーがクライアントコンピュータ上で1つの製品又は製品群を構成し次にその構成の高品質画像を要求できるようにする製品視覚化アプリケーションのために使用されることになる。該アプリケーションはクライアントコンピュータ上でユーザーが設定するパラメータを取上げ、次にサーバー側レンダリングシステムを用いてその構成の高品質画像を生成することになる。次に該画像は、短い時間枠内、通常は数秒以内にユーザーに送り戻されることになる。

【0047】

製品視覚化の例には、車両、ホームインテリア、飛行機インテリア又は家具システムのカスタマイゼーションが含まれ得るが、これらに制限されるわけではない。

【0048】

以上で一定のフロントエンドインターフェースについて詳述し添付図面で示してきたが、かかる実施形態は広範な発明を単に例示するものにすぎず、制限的な意味をもつものではないということを理解すべきである。かくして、以上で記述した該発明の例示された実施形態及びその他の実施形態に対し、その発明力の広い範囲から逸脱することなく、さまざまな修正を加えることができるということが認識されるだろう。以上のことを考慮して

10

20

30

40

50

、該発明は開示された特定の実施形態又は配置に制限されておらず、むしろ添付のクレーム及びその等価物の中で開示されている通りの該発明の範囲及び精神内に入るあらゆる変更、適合化又は修正を網羅するように意図されているというように理解されるものである。

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図1】本発明に従った1つの典型的な実施形態におけるコンピュータネットワークベースの3Dレンダリングシステムの系統図である。

【図2】高品質2D画像を生成しクライアントコンピュータの表示デバイス上に高品質2D画像を表示するための3Dレンダリングシステムの使用方法を例示する流れ図である。

10

【図3】本発明に従った1つの典型的な実施形態におけるクライアントコンピュータでのユーザーインターフェースのスクリーンショットである。

【図4A】それぞれ、低解像度3Dフロントエンド内の車両ショット、及びサーバー内でサーバーによりレンダリングされその後ピットマップ画像としてユーザーに送り戻された高品質画像のスクリーンショットである。

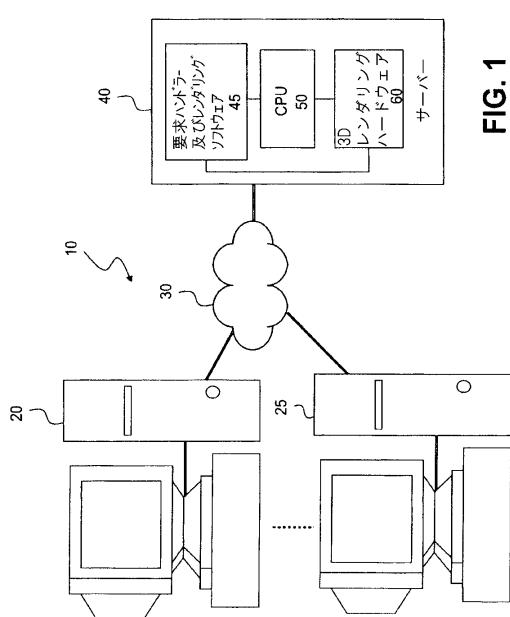
【図4B】それぞれ、低解像度3Dフロントエンド内の車両ショット、及びサーバー内でサーバーによりレンダリングされその後ピットマップ画像としてユーザーに送り戻された高品質画像のスクリーンショットである。

【図5A】本発明の1つの典型的な実施形態における3Dレンダリングシステムフロントエンドのスクリーンショットである。

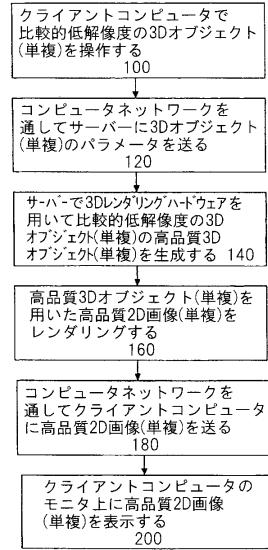
20

【図5B】本発明の1つの典型的な実施形態における3Dレンダリングシステムフロントエンドのスクリーンショットである。

【図1】



【図2】



【図3】

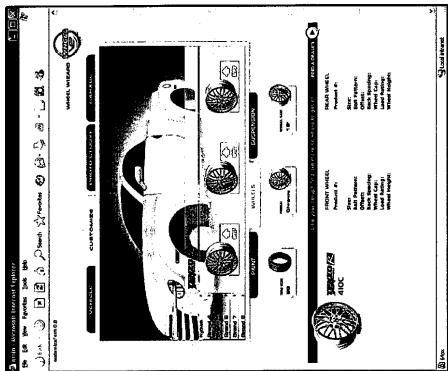


FIG. 3

【図4B】

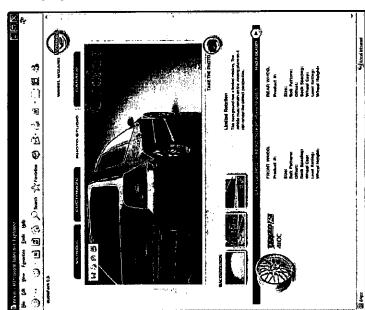


FIG. 4B

【図4A】



FIG. 4A

【図5A】

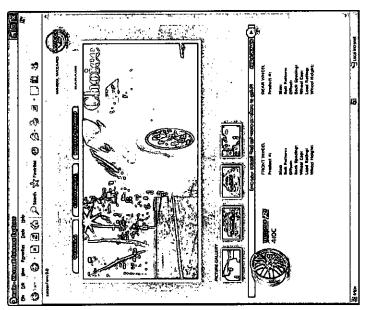


FIG. 5A

【図5B】

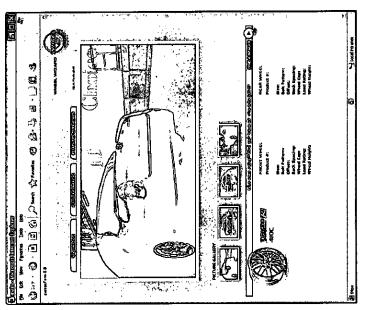


FIG. 5B

フロントページの続き

(74)代理人 100114018
弁理士 南山 知広

(74)代理人 100122965
弁理士 水谷 好男

(72)発明者 チョウイ , ジャスティン ワイ .
アメリカ合衆国 , カリフォルニア 90703 , セリトス , ヘッダ プレイス 10767

審査官 千葉 久博

(56)参考文献 特開2005-248393(JP,A)
特開2005-228223(JP,A)
特開2004-062457(JP,A)
特開2002-230578(JP,A)
特開2002-189672(JP,A)
特開2002-183745(JP,A)
米国特許出願公開第2005/0134611(US,A1)
米国特許出願公開第2004/0100465(US,A1)
米国特許第06714200(US,B1)
伊藤雅俊, 外2名, "あなたのマシンでWindows 2000はどう役立つ? Windows 98から乗り換えるメリットはどこにあるのかを確かめる リアルレビューWindows 2000", Oh! PC, 日本, ソフトバンクパブリッシング株式会社, 1999年 9月 1日, 第18巻, 第3号, p.131-145

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06T 19/00, 13/00-13/80, 19/20

G06T 15/00-15/87

G09G 5/00-5/42