

(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2004-334850

(P2004-334850A)

(43) 公開日 平成16年11月25日(2004.11.25)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
G06T 17/40	G06T 17/40	D 2C001
A63F 13/00	A63F 13/00	B 5B050

審査請求 未請求 請求項の数 22 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2004-113074 (P2004-113074)	(71) 出願人	000233778 任天堂株式会社 京都府京都市南区上鳥羽鉾立町11番地1
(22) 出願日	平成16年4月7日(2004.4.7)	(74) 代理人	100098291 弁理士 小笠原 史朗
(31) 優先権主張番号	60/466,423	(72) 発明者	スコット バセット アメリカ合衆国 ワシントン州 9805 2 ベルビュー 150アベニューノース イースト 4820 ニンテンドー・オブ ・アメリカ・インク内
(32) 優先日	平成15年4月30日(2003.4.30)	(72) 発明者	山城 重喜 アメリカ合衆国 ワシントン州 9805 2 レドモンド 150アベニューノース イースト 4820 ニンテンドー・オブ ・アメリカ・インク内
(33) 優先権主張国	米国 (US)		最終頁に続く

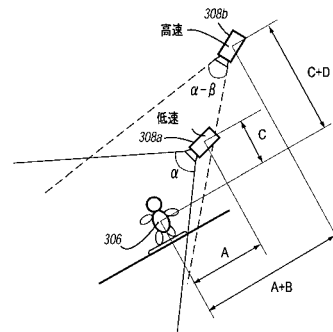
(54) 【発明の名称】 ゲームプレイの状態に基づいてカメラのパラメータを動的に制御する方法および装置

(57) 【要約】

【課題】 ビデオゲームプレイおよび他のコンピュータグラフィックスシミュレーションに用いられる動的仮想カメラ効果により、スピード感を高め、面白い分割画面表示を提供する。

【解決手段】 ある局面において、仮想カメラの視野を狭くする一方、同時に3次元シーン内の前記移動オブジェクトの速度の増加とともに前記仮想カメラと移動オブジェクトとの間の距離を拡大する。これにより、表示されたオブジェクトの見かけサイズの変更により生じる歪みを抑えながら、スピード感があるように見せることができる。他の局面において、移動オブジェクトが近づくと、その移動オブジェクトを異なる視点から表示する分割画面表示が選択的に起動される。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

3次元表示を行う方法であって、

3次元シーン内で移動オブジェクトを表示するステップと、

前記移動オブジェクトが前記3次元シーン内を移動する移動速度を決定するステップと

、
決定された前記移動速度に少なくとも応じて、仮想カメラの視野と前記オブジェクトからの当該仮想カメラの距離とを同時に制御する制御ステップとを含む方法。

【請求項 2】

前記仮想カメラは前記移動オブジェクトの方を向いている、請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 3】

前記制御ステップにおいて、前記視野は前記移動速度の増加とともに縮小する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記制御ステップにおいて、前記距離は前記移動速度の増加とともに拡大する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記制御ステップにおいて、前記移動速度の増加とともに、前記視野は縮小され、同時に前記距離は拡大する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記制御ステップにおいて、前記視野および前記距離は、スピード感を高めつつ、オブジェクトの表示サイズを略一定に維持するために協調的かつ動的に制御される、請求項 1 に記載の方法。

20

【請求項 7】

画像を所定の視点からディスプレイに表示させる画像処理装置であって、

前記画像は、3次元空間内を移動する操作オブジェクトが表示された画像であり、

前記画像処理装置は、

プレイヤーにより操作される、前記操作オブジェクトの移動速度を変更する操作手段と

、
前記操作手段の操作に応じて前記操作オブジェクトの移動速度を計算する移動速度計算手段と、

30

前記移動速度計算手段により計算された移動速度に基づいて、前記視点から見た画像の視角を設定する画像視角設定手段と、

前記移動速度計算手段により計算された移動速度に基づいて、前記操作オブジェクトと前記視点との間の距離を設定する距離設定手段と、

前記視角設定手段により設定された視角および前記距離設定手段により設定された距離に基づいて、前記視点から見た操作オブジェクトを含む画像を生成する画像生成手段とを含む画像処理装置。

【請求項 8】

前記視角設定手段は、前記移動速度の増加につれて減少するように画像の視角を設定し、
前記距離設定手段は、前記移動速度の増加につれて拡大するように距離を設定する、請求項 7 に記載の画像処理装置。

40

【請求項 9】

前記画像処理装置は、操作オブジェクトが坂を下る画像をディスプレイに表示し、

前記移動速度計算手段により計算された移動速度に基づいて前記視点の高さを設定する高さ設定手段を備え、

前記高さ設定手段は、前記移動速度の増加につれて増加するように視点の高さを設定する、請求項 7 に記載の画像処理装置。

【請求項 10】

ビデオゲーム装置のコンピュータに、

50

3次元シーン内の移動オブジェクトを設定する第1ステップと、
前記移動オブジェクトの方を向いている、前記3次元シーン内の仮想カメラを設定する第2ステップと、

3次元シーン内の前記仮想カメラの視野および位置を、少なくとも前記3次元シーン内の前記移動オブジェクトの移動速度に基づいて、動的に変更する第3ステップとを実行させるためのプログラムを記憶した記憶媒体。

【請求項11】

前記第3ステップは、前記移動速度の増加につれて前記仮想カメラの視野を狭くする、請求項10に記載の記憶媒体。

【請求項12】

前記第3ステップは、前記仮想カメラと前記移動オブジェクトとの間の距離を前記移動オブジェクトの移動速度の増加につれて拡大させる、請求項10に記載の記憶媒体。

【請求項13】

前記第3ステップは、前記移動オブジェクトの移動速度に応じて、前記仮想カメラの視野を狭くするとともに、前記仮想カメラと前記移動オブジェクトとの間の距離を拡大させる、請求項10に記載の記憶媒体。

【請求項14】

グラフィックスの表示方法であって、

3次元シーン内を移動する移動オブジェクトを設定する設定ステップと、

前記移動オブジェクトが前記3次元シーン内の所定の地点の近くに移動したことを決定する決定ステップと、

前記決定ステップに応じて、仮想カメラおよび関連する分割画面を動的に起動する起動ステップとを含むグラフィックスの表示方法。

【請求項15】

グラフィックスの表示方法であって、

3次元シーン内を移動する移動オブジェクトを設定する設定ステップと、

前記移動オブジェクトを第1仮想カメラの視点から表示する表示ステップと、

前記移動オブジェクトが前記3次元シーン内の所定の地点の近くに移動したことを決定する決定ステップと、

前記決定ステップに応じて、前記移動オブジェクトを異なる視点から表示する別の仮想カメラを選択的に起動する選択的起動ステップとを含むグラフィックスの表示方法。

【請求項16】

前記選択的起動ステップは、分割画面内で前記移動オブジェクトを前記異なる視点から表示しながら、前記移動オブジェクトを前記第1仮想カメラの視点から表示し続ける、請求項15に記載の方法。

【請求項17】

画像を所定の視点からディスプレイに表示させる画像処理装置であって、

前記画像は、3次元空間内を移動する操作オブジェクトが表示された画像であり、

前記画像処理装置は、

プレイヤーにより操作される、前記操作オブジェクトの動作を制御する操作手段と、

前記操作オブジェクトの後ろに配置されるとともに、前記操作手段の操作に応じて前記オブジェクトの動作を追跡する第1カメラの視点から第1画像を生成する第1画像生成手段と、

前記操作オブジェクトが任意の地点に近づいたか否かを判定する判定手段と、

前記判定手段により前記操作オブジェクトが前記地点に近づいたと判定された場合、前記第1カメラとは異なる方向に配置された第2カメラの視点から前記操作オブジェクトを見た第2画像を生成する第2画像生成手段と、

前記第1画像を前記ディスプレイに表示するとともに、前記第2画像を前記第1画像に重ね合わせて分割表示を行う画像表示制御手段とを含む画像処理装置。

【請求項18】

10

20

30

40

50

前記判定手段は前記操作オブジェクトが前記地点を通過したかどうかを判定し、

前記画像表示制御手段は、前記判定手段により前記操作オブジェクトが前記地点を通過したと判定された場合、前記ディスプレイに表示された前記第2画像を消去する、請求項17に記載の画像処理装置。

【請求項19】

前記第2カメラの視点は360度全方向に設定可能である、請求項17に記載の画像処理装置。

【請求項20】

ビデオゲーム装置のコンピュータに、

3次元シーン内を移動するオブジェクトを第1仮想カメラの視点から表示する第1ステップと、 10

前記移動オブジェクトが前記3次元シーン内の所定の位置または場所の近くに移動したことを決定する第2ステップと、

前記決定に応じて、前記第1仮想カメラの視点と異なる視点を有する第2仮想カメラの表示を選択的に起動する第3ステップとを実行させるためのプログラムを記憶した記憶媒体。

【請求項21】

前記第3ステップは、前記移動オブジェクトを分割画面内に前記第1仮想カメラの視点とは異なる視点から表示する、請求項20に記載の記憶媒体。

【請求項22】

前記第3ステップは、前記移動オブジェクトが前記所定の位置または場所の近くから離れた場合、前記第2仮想カメラの表示を停止する、請求項20に記載の記憶媒体。 20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、広く3次元ビデオゲームプレイおよび他のビデオシミュレーションに関し、より特定的には、スピード感などの特殊効果および分割画面効果を与えるために動的に操作するカメラアングルに関する。

【背景技術】

【0002】

3次元ビデオゲームプラットフォームは、世界中の人々にリアルでエキサイティングなゲームプレイを提供する。3Dビデオゲームにおいて、プレイヤーは通常複雑な3次元の世界の中でキャラクタを操作して移動させる。キャラクタは、上り坂や下り坂を移動したり、トンネルや城の通路を通ったり、森林の木々の間や面白い表面（砂漠や海の波など）上を移動することができる。また、空中に飛び出すことができるキャラクタもいる。

【0003】

ビデオゲームの開発者は特殊効果や他の効果を加えて、常にもっと面白いゲームを作ろうとしている。現代の若者のビデオゲームのプレイヤーは、テンポの速い様々なテレビ番組や映画に触れている。現在、スポーツのテレビ放送においては、色々なカメラアングルでのビデオリプレイを行ったり、デジタル処理で加えられた画像（例えば、フットボールの試合でのスクリーンライン）を提供するなどの向上が図られている。通常、映画においては、映画を見ている人を映画の中に引き込んで、実際アクションの中にいるような気分にするような、見事な特殊効果が盛り込まれている。現代の多くのビデオゲームのプレイヤーの経験がマスメディアの情報源から生じたものであると考えると、ビデオゲームが単に現実の世界をシミュレートするというのでは十分でない可能性がある。ビデオゲームのプレイヤーが実際のフットボールの試合に行ったことはないが、テレビで何時間もフットボールを観戦したことがあるという場合、プレイヤーに認められるフットボールのビデオゲームとしては、フットボール観戦に対するテレビ放送のアプローチをシミュレートしたものが、スタジアムでフットボールを観戦して経験することをシミュレートするのと同じぐら 50

いに望ましいであろう。

【0004】

ビデオゲームプレイに面白さと興奮度を加える方法の一つとして、視点を操作する方法が知られている。多くのビデオゲームは実際のアクションビデオクリップを用いているが、ほとんどのビデオゲームプレイは依然、本物のカメラを使用していないアニメタイプのものである。しかしながら、ビデオゲームの設計者がビデオゲームを設計する一般的な方法の一つとして、コンピュータソフトウェアを用いて単数または複数の仮想カメラを作成してモデリングする方法がある。ビデオゲームの設計者は、オブジェクトとして仮想カメラを3次元の世界のどこにでも定めることができる。カメラのオブジェクトは、ゲームプレイの進行に伴い動的に移動させることが可能である。例えば、カメラはキャラクタがシーン内を移動している間、遠方からキャラクタを追跡することができる。ゲームプレイヤは手持ち型のコントローラを操作することにより、カメラの位置を制御したり、操ったりすることができる。多くの場合、ズームインまたはズームアウトも可能である。本物のカメラの望遠レンズの視野を調整する場合と同様に、仮想カメラの視野または位置を変更することができる。また、ビデオゲームの中には、いろいろなカメラを含んでいるものもあり、ビデオゲームプレイヤはコントローラのボタンを押下することにより、これらのカメラを切り替えることができる。例えば、航空機のフライトシミュレータまたはフライングゲームの一般的な技法として、ビデオゲームプレイヤは航空機のコックピット内のカメラと、空中を飛行し3次元の世界内の他のオブジェクトと相互作用している航空機を映している、航空機の外に配置された別のカメラとから選択することができる。

10

20

【0005】

ビデオゲームの設計者は、ビデオゲームプレイを映画のセットとして考えることがある。設計者は、オブジェクトが移動することができ、また他のオブジェクトと相互作用することができる3次元の風景（例えば、スキー場、競走場、フットボールのスタジアム、城、森林、砂漠、その他リアルな、または空想的な風景）を作成する。また、映画やテレビの撮影と同様に、ビデオゲームのカメラの位置や視野を変更して、面白さやインタラクティブ性を高めることもできる。

【0006】

上手にシネマグラフされた映画において、効果を与えるためにどのような異なるカメラ位置およびアングルが用いられているかを考えてみる。キャラクタが話しているとき、通常、カメラはクローズアップのためにそのキャラクタにズームインする。別のキャラクタが話し始めると、カメラはそのキャラクタにズームインする。グループによるアクションの場合、すべてのキャラクタが入るように広いカメラ視野が用いられる。一部の映画においては、キャラクタが風景の中を移動しているときに何を見ているかを見ている人にわからせるために、第1人物のカメラ位置を用いる場合もある。例えば、カーレース、ボブスレー競技やスキー競技の観戦において、放送が車または参加者のヘルメットに搭載されたカメラに切り替わった場合について考えてみる。実際のドライブ/レースの特徴は、高速で進むことにより得られるスピード感である。従って、このスピード感を表現しつつ、前方のレースを最適な視界で与えることが望ましい。これらの面白い効果により、ゲームプレイの体験にかなり興奮度やリアル感が加えられる。

30

40

【0007】

ビデオゲームにおいて、スピードがあるように見せるための面白い技法の一つとして、オブジェクトが移動する速度に応じてビデオゲームの仮想カメラの視角を変更するという技法がある。現実の世界において、迅速に移動しているという感覚は、自分の周辺視野のオブジェクトがぼやけて、それらが自分の周囲を迅速に移動したときに得られる。これと同様の効果をビデオゲームプレイに利用することができる。これは、移動キャラクタまたは他のオブジェクトに向けられた仮想カメラの視野を狭くすることにより得られる。その結果、周辺オブジェクトがカメラの視野内および視野外を迅速に移動することになり、スピード感が出る。

【0008】

50

また、従来、分割画面表示を利用して設計されたビデオゲームもあった。例えば、ある従来技術において、異なるオブジェクトに対しそれぞれ異なる仮想カメラが使用され、あるオブジェクトに焦点を合わせたカメラの視点と、別のオブジェクトに焦点を合わせた別のカメラの視点とによる分割表示を行っている。ビデオゲームの中には、複数の分割画面（例えば、コックピットまたはダッシュボードからの視界を映す画面と、頭上を飛行するヘリコプターあるいは正面観覧席から見える競技場の視界を映す別の画面）を備えているゲームもある。三つ目の分割画面として、それぞれの車や他のオブジェクトの位置を示している競技場の地図を映している場合もある。

【特許文献1】特開平11-154245

【特許文献2】特開2002-92654

10

【発明の開示】

【0009】

これまで多くの研究がなされてきたが、さらに改良を行うことが可能であり、またそうすることが望ましい。

【0010】

本発明を限定しない一実施形態例によれば、仮想カメラの視野とオブジェクトからの仮想カメラの距離とは共に、3次元シーン内のオブジェクトの移動速度に応じて制御される。さらに詳しく述べると、本発明を限定しない一実施形態例によれば、スピード感があるように見せるために、3次元の世界内のオブジェクトの移動速度の増加とともに、そのオブジェクトに向けられた仮想カメラの視野は狭くなる。しかしながら、仮想カメラの視野を狭くすると、画面上に表示されている移動オブジェクトの見かけサイズが変化したり歪みが生じる。そこで、画面上の移動オブジェクトの見かけサイズの歪みを避けるために、視野の変化に伴い移動オブジェクトからの視点距離も変化する。

20

【0011】

本発明を限定しない一実施形態例においては、オブジェクトの見かけサイズが一定になるように、距離のパラメータはカメラの視野と同時に変化する。例えば、仮想カメラが「ズームイン」になると、画面に表示されたオブジェクトのサイズが基本的に一定となるように、移動オブジェクトに対する仮想カメラからの距離も同時に拡大する。移動オブジェクトと視点との間の距離および視角を移動オブジェクトの移動速度に基づいて設定することにより、画面に表示されたオブジェクトの見かけサイズを変更することなく、スピード感などの面白い効果を生み出すことが可能になる。

30

【0012】

本発明を限定しない例の処理ステップとしては、オブジェクトの速度とカメラ（のパラメータ）が次第に変化するような関数とに基づいた時間の計算、および、開始パラメータおよび終了パラメータからのカメラパラメータの補間が含まれる。

【0013】

本発明を限定しない他の実施形態例によれば、操作オブジェクトの速度の増加とともに、視角は減少し、操作オブジェクトと視点との間の距離は拡大する。従って、プレイヤーの仮想視点に対し周辺視野のオブジェクトが高速に移動することによってそのオブジェクトが見えにくくなるような高速感を操作オブジェクトのサイズを変更することなく表現することが可能である。例えば、ビデオゲーム内の移動オブジェクトが坂を下っている場合を想定する。坂の傾斜が激しいように見せて、スピード感を高めるために、移動オブジェクトのスピードの増加とともに、視点の高さを増加させることが可能である。この効果によって、スピードがあるように見せることが望ましい多くのビデオゲームや他のシミュレーションにおいて、高い興趣性が得られるとともに更なるリアル感が得られる。

40

【0014】

本発明を限定しないさらに他の実施形態例によれば、移動オブジェクトが任意の地点の近くに移動すると、異なるカメラアングルが選択される。例えば、移動オブジェクトが3次元の世界内の任意または所定の位置の近くに移動すると、第2仮想カメラが起動し、第2画像が最初の画像の上に重ね合わさって分割表示される。例えば、最初の画像は最初の

50

仮想カメラの視点から見たもので、第2の重ね合わさった分割画面画像は異なる方向や角度を指す第2視点から見たものである。これにより、ビデオゲームプレイヤは異なる角度からオブジェクトを見ることができる。

【0015】

本発明を限定しない一実施形態例において、分割画面は特定の時点（例えば、ビデオゲーム内の移動オブジェクトが特定の位置に近接した場合）でのみ起動される。この位置または場所は予め設定されていてもよい。従って、分割画面効果により、邪魔にならずに更なる面白い情報が与えられる。例えば、レースゲームにおいて、車が壁に衝突しそうになった場合、最初のカメラアングルでダッシュボード、後ろの視界、または他の視界を映し、分割画面で衝突箇所を映すという分割画面効果を表示することが可能になる。他の例として、移動オブジェクトが急な坂道の丘に近づいた場合、ビデオゲームプレイヤがその丘の勾配を知るために、分割画面を用いて異なる角度から丘を映すことができる。この効果を用いて、例えば、ビデオゲームプレイヤは、移動オブジェクトが困難な演技を成功させる動作を様々な視角から見ることができる。

10

【0016】

一実施例によれば、移動オブジェクトが所定または任意の地点の近くから離れた場合、分割画面画像は削除される。このようにしてビデオゲームプレイヤは、分割表示地点を通過したことを容易に知ることができる。第2仮想カメラの視点は3次元空間内のいずれの視点に設定することができる（つまり、x、y、zはそれぞれ360°内のどの範囲の値も取り得る）。従って、視点は、その視点が存在する状況に応じて自由に設定することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】**【0017】**

（ビデオゲームプラットフォームの実施例）

図1は、インタラクティブな（ユーザの操作に対して何らかの応答を行う）3Dコンピュータグラフィックスシステム50の例を示す図である。システム50は、ステレオ音響の3Dビデオゲームをするために使用される。また、システム50は他の様々なアプリケーションで使用することもできる。

【0018】

本実施例において、システム50は、3次元の世界のデジタル表示またはデジタルモデルをリアルタイムでかつインタラクティブに処理することができる。システム50は、3次元の世界の一部または全てを任意の視点から表示することができる。例えば、システム50は手持ち型のコントローラ52aおよび52b、または他の入力装置からのリアルタイム入力に応じて、視点をインタラクティブに変更することができる。これにより、ゲームのプレイヤは3次元の世界内/外にいる者の目を通して3次元の世界を見ることができる。システム50はリアルタイム3Dインタラクティブ表示を要求しないアプリケーション（例えば、2D表示生成やノンインタラクティブ表示）に使用することができるが、高品質3D画像を迅速に表示できるという能力を利用して、非常にリアルでエキサイティングなゲームプレイまたは他のグラフィカルな対話を行うことができる。

30

【0019】

システム50を用いてビデオゲームまたは他のアプリケーションを実行するには、ユーザはまず、メインユニット54とカラーテレビ56または他の表示装置とをケーブル58で接続する。本実施例のメインユニット54は、カラーテレビ56を制御するための映像信号および音声信号を生成する。映像信号はテレビ画面59に表示された画像を制御するものであり、音声信号は音としてテレビのステレオスピーカー61Lおよび61Rから再生される。

40

【0020】

また、ユーザはメインユニット54を電源に接続する。この電源として、例えば、従来のACアダプター（図示せず）が用いられる。従来のACアダプターは、一般家庭用のコンセントに差し込んで、家庭用電流をメインユニット54の電源供給に適した低DC電圧

50

信号に変換する。他の実施例においては、電池を使用してもよい。

【0021】

ユーザは、コントローラ52aおよび52bを用いてメインユニット54を制御してもよい。コントロール60は、例えば、カラーテレビ56に表示されたキャラクタが3Dの世界内を移動する方向(上、下、左、右、手前、奥)を指定するために使用される。また、コントロール60により、他のアプリケーション(例えば、メニュー選択、ポインタ/カーソル制御等)の入力が行われる。コントローラ52は多様な形状を取ることができる。本実施例において、図示されたコントローラ52はそれぞれコントロール60(例えば、ジョイスティック、押しボタン、方向スイッチ等)を有している。コントローラ52はケーブルを用いて、あるいは電磁波(例えば、電波または赤外線波)を介してワイヤレス

10

【0022】

ゲーム等のアプリケーションを実行するには、ユーザは、プレイするビデオゲームまたは他のアプリケーションが記憶されている適切な記憶媒体62を選択し、その記憶媒体をメインユニット54のスロット64に挿入する。記憶媒体62は、例えば、特別にコード化および/または暗号化された光ディスクや光磁気ディスクである。ユーザは、電源スイッチを操作してメインユニット54の電源を投入し、メインユニット54に対し記憶媒体62に記憶されているソフトウェアに基づいてビデオゲームまたは他のアプリケーションの実行を開始させることができる。また、ユーザは、コントローラ52を操作して、メインユニット54に対する入力を行うことができる。例えば、コントロール60を操作して

20

【0023】

(全体的なシステムの電子技術および構造の実施例)

図2は、システム50の構成要素の例を示すブロック図である。主要な構成要素は、メインプロセッサ(CPU)110、メインメモリ112、およびグラフィックス・オーディオプロセッサ114である。

30

【0024】

本実施例において、メインプロセッサ110(例えば、拡張IBM Power PC 750または他のマイクロプロセッサ)は、グラフィックス・オーディオプロセッサ114を介してコントローラ52(および/または他の入力装置)からの入力を受け付ける。メインプロセッサ110はユーザ入力に対してインタラクティブに応答し、例えば、大容量記憶アクセス装置106(光ディスクドライブ等)を介して外部記憶媒体62により提供されたビデオゲームまたは他のプログラムを実行する。一例として、ビデオゲームプレイの関連において、メインプロセッサ110は様々なインタラクティブな制御機能に加え、衝突検出およびアニメーション処理を行うことができる。

【0025】

本実施例において、メインプロセッサ110は3Dグラフィックスおよび音声のコマンドを作成し、それらのコマンドをグラフィックス・オーディオプロセッサ114に送信する。グラフィックス・オーディオプロセッサ114はこれらのコマンドを処理し、ディスプレイ59に視覚映像を発生させて、ステレオのスピーカー61Rおよび61Lまたは他の適切な音声発生装置にステレオ音響を発生させる。

40

【0026】

実施例のシステム50はビデオエンコーダ120を含んでいる。ビデオエンコーダ120は、グラフィックス・オーディオプロセッサ114から画像信号を受信し、その画像信号を一般的なディスプレイ装置(コンピュータのモニタ、家庭用カラーテレビ56等)での表示に適したアナログ映像信号やデジタル映像信号に変換する。また、システム50は

50

音声コーデック（圧縮／伸張プログラム）122を含んでいる。音声コーデック122はデジタル化した音声信号を圧縮および圧縮解除し、また、必要に応じてデジタル音声信号フォーマットとアナログ音声信号フォーマットとの間の変換を行う。音声コーデック122はバッファ124を介して音声入力を受信し、その音声入力をグラフィックス・オーディオプロセッサ114に供給し処理（例えば、プロセッサが大容量記憶アクセス装置106のストリーミング音声出力により生成および／または受信した他の音声信号と音声入力の信号との混合）を行う。本実施例におけるグラフィックス・オーディオプロセッサ114は、オーディオタスクに利用できる音声メモリ126の音声関連の情報を記憶することができる。グラフィックス・オーディオプロセッサ114は、得られた音声出力信号を音声コーデック122に供給して圧縮解除およびアナログ信号への変換を行い（例えば、バッファアンプ128Lおよび128Rを介して）、そのアナログ信号をスピーカ61Lおよび61Rで再生する。

10

【0027】

グラフィックス・オーディオプロセッサ114は、システム50内に存在する様々な増設装置と通信する機能を有している。例えば、パラレルデジタルバス130は大容量記憶アクセス装置106や他の構成要素と通信するために使用される。SPIバス132は例えば以下のような様々な周辺装置や他の装置と通信することができる。

- ・プログラム可能読み取り専用メモリやリアルタイムクロック134
- ・モデム136または他のネットワークインタフェース（これは、システム50と、プログラムの指示やデータをダウンロードまたはアップロードするインターネット、他のデジタルネットワーク等の電気通信ネットワーク138とを接続する）
- ・フラッシュメモリ140

20

【0028】

もうひとつの外部シリアルバス142は、増設拡張メモリ144（例えば、メモリカード）または他の装置と通信するために使用することができる。コネクタは、様々な装置をバス130、132および142に接続するために使用される。

【0029】

（シミュレーション速度のソフトウェアおよび3Dモデリングの実施例）

図3は、図2に示すシステムを用いて構築された3次元シーン（3次元世界）300の例を示す図である。図3に示す例（これは実施形態を説明する目的のものであり、本発明はこれに限定されない）において、3次元シーン300は、様々な静止オブジェクト（例えば、木302、路面304、その他所望のリアルな、あるいは空想的なオブジェクト等）や他の構成を含む。また、3次元シーン300は単数または複数の移動オブジェクト（例えば、車306等）を含む。ビデオゲームプラットフォーム（システム50）は、静止オブジェクト302および304、ならびに車306を含む3次元シーン300を仮想カメラ308で定められた視点から表示する。一般的に、仮想カメラ308は3次元シーン300内のオブジェクトとして定められるが、通常、ビデオゲームのプレイヤーからは見えない。仮想カメラ308は、カメラの特徴（例えば、視野、移動オブジェクト306からの距離、傾斜角、本物のカメラの他のパラメータ等）をモデルにして作られる。システム50は、ビデオゲームのプレイヤーが仮想カメラ308から3次元シーン300を見ているかのように3次元シーン300を映し出す。

30

40

【0030】

図4は、システム50によってテレビ画面59に表示された画像310の例を示す図である。仮想カメラ308の視野が、例えば、ビデオゲームのプレイヤーやソフトウェアにより変化すると、図5に示すような若干異なった画像が表示される。図4および図5を比較すると、図5において仮想カメラ308が若干ズームアウトされ、また、画像内の地面がさらに平面に見えるように、仮想カメラ308が3次元シーン300内の仮想の地面の近くに移動していることがわかる。

【0031】

ビデオゲームの一例として、ビデオゲームのソフトウェアは、仮想カメラ308のズー

50

ム量を変更し（つまり、視野を変更し）、また、仮想カメラを3次元空間内の任意の場所に移動させて、3次元シーン内の任意の所望位置に仮想カメラを向けることができる。好ましい実施形態では、ビデオゲームのソフトウェアは、仮想カメラ308を移動オブジェクト306に自動的に向けることができ、仮想カメラが移動オブジェクトを追跡できるように仮想カメラを移動オブジェクトと共に移動させることができる。例えば、この追跡機能によりビデオゲームのプレイヤは、移動オブジェクト306が3次元シーン内を移動しているときに、移動オブジェクト306を連続的に表示させることが可能である（ビデオゲームのプレイヤはコントローラを用いて制御することも可能である）。自動追跡によりビデオゲームのプレイヤは仮想カメラ308を手動で操作する必要がなくなるので、ビデオゲームのプレイヤは移動オブジェクト306の移動および制御に集中することができる。他の実施形態として、ビデオゲームのプレイヤは、コントローラ52を操作することにより、カメラアングルを操る、または制御することができる。

10

【0032】

図6および図7は、移動オブジェクト306の動作に応じた仮想カメラ308の特徴の変化の例を示している。具体的には、本発明を限定しない図中の例において、移動オブジェクトが比較的低速で動いている場合、仮想カメラ308は、広い視野を有し、かつ距離Aの間隔をあけて移動オブジェクト306の背後を追跡するように定められている。また、移動オブジェクトが高速で移動している場合、仮想カメラ308は、より狭い視野を有し、より長い距離A+Bの間隔をあけて移動オブジェクトの背後を追跡するように定められている。また、図7に示すように、移動オブジェクト306のスピードが速くなることに応じて、地面等の仮想表面から仮想カメラ308までの距離、および/または、移動オブジェクト306を通る軸から仮想カメラ308までの距離を自動的に増加させることが可能である（例えば、CからC+Dに増加させる）。この仮想カメラ308の見かけの高さの増加および仮想カメラの傾斜角の増加により、ビデオ表示画面59上での移動オブジェクト306および他の3次元シーン300の表示状態に影響を与える。

20

【0033】

本発明を限定しない一実施形態では、仮想カメラ308の視野は、移動オブジェクト306の移動速度に反比例するように制御される。移動オブジェクト306が高速移動を始めると、大容量媒体記憶装置62に予め記憶されておりかつメインプロセッサ110により実行されるソフトウェアは、この高速移動を検出し、仮想カメラ308の視野を縮小する。ビデオゲームのプレイヤやソフトウェアによって移動オブジェクト306が高速に移動されると、仮想カメラ308が示す視野は狭くなり、移動オブジェクトのカメラショットは、より至近距離からのものになる。例えば、図9Aおよび9Bを参照のこと。視野を縮小するという事は、移動オブジェクト306に対してズームインするようなものである。この効果により、速度が増加したように見える。これは、木302b等の静止オブジェクトが、縮小した視野内/外において素早く動くためである。

30

【0034】

上記の本発明を限定しない実施形態においては、仮想カメラ308の視野が変化すると同時に、他のカメラパラメータが移動オブジェクト306の移動速度に応じて変化する。例えば、仮想カメラ308と移動オブジェクト306との距離が変化し、また必要に応じて、仮想カメラ308の傾斜角および高さも変化する。ここで示す例において、仮想カメラ308と移動オブジェクト306との距離は、移動オブジェクト306の移動速度の変化に正比例するように変化する。移動オブジェクト306が速く移動すると、仮想カメラ308と移動オブジェクト306との距離も拡大する。本発明を限定しない一実施形態において、このように当該距離を拡大することによって、移動オブジェクト306の表示サイズに対するカメラ視野の変化を補償することができる。ここで示す実施例において、視野を狭くすることにより、移動オブジェクト306を大きく見せる効果が得られる。上記の実施形態において、仮想カメラ308と移動オブジェクト306との距離は、視野が狭くなってもオブジェクトのサイズが略一定になるように拡大する。同様に、移動オブジェクト306が低速で移動し始めると、移動オブジェクト306の表示サイズを略一定に保

40

50

ちつつ、画像の周辺端部にある3次元シーンのオブジェクトおよび他の部分をさらに映し出すために、仮想カメラ308の視野は拡大され、仮想カメラ308は移動オブジェクトのより近くに移動する。他の実施形態において、ディスプレイ59に表示された画像において速度が増加したように見せるためには、傾斜角を調整することが好ましい(例えば、移動オブジェクト306が高速で移動した場合、傾斜角を増加させる)。

【0035】

(処理例)

図8Aは、プロセッサ110のプログラム制御に基づき実行される、本発明を限定しない処理例のフローチャートの例を示す図である。プロセッサ110は、大容量記憶装置62に記憶されているプログラムの指示を実行する。ここで示す例において、プロセッサ110は、プログラムの指示により制御され、ゲームプレイを初期化し(図8A、ブロック402)、その後、コントローラ52からのユーザ入力を収集する(図8A、ブロック404)。収集されたユーザ入力の一部に基づいて、システム50は、プロセッサ110が実行した指示により制御され、3次元シーン300に関する情報を生成および/または更新する(図8A、ブロック406)。この情報は、例えば、移動オブジェクト306を定義する情報(図8A、ブロック408)、および仮想カメラ308を定義する/モデリングする情報(図8A、ブロック410)である。ここで示す実施例において、プロセッサ110が実行するプログラムの指示は、移動オブジェクト306の速度計算に基づいて仮想カメラ308の少なくとも一部のパラメータを変換する効果をさらに有する(図8A、ブロック412)。その結果得られたシーンは、変換された仮想カメラ308の視点から表示される(図8A、ブロック414)。ゲームがまだ終了していないと判断されると、ステップ404~414が繰り返される(“no”により決定ブロック416に出る)。

【0036】

図8Bは、図8Aの“カメラの変換”ブロックのより詳細な実施例を示す図である。ここで示す実施例において、移動オブジェクト306の移動速度に基づいて仮想カメラ308の特徴を変換するために用いられるステップは以下のステップを含む。

- ・移動オブジェクトの速度に基づく時間パラメータ(後述する“Time1”)の計算(図8B、ブロック420)
- ・所定の特性に基づく新たな時間パラメータ(後述する“Final Time”)の計算(図8B、ブロック422)
- ・計算された時間パラメータに基づくカメラパラメータの補間(図8B、ブロック424)
- ・補間が行われたカメラパラメータを用いた仮想カメラ308のモデルの変換(図8B、ブロック426)

【0037】

現実世界のドライブ(レース)の特徴は、高速の移動により得られるスピード感である。本発明は、このスピード感を表現しつつ、前方のレース状況を最適な視界で表示する方法を提供する。まず、時間パラメータの計算を行い、次にカメラパラメータの補間を行い、最後に仮想カメラ308の位置、ターゲット、向きを計算する。さらに詳細には、本発明を限定しない実施形態として、エンドユーザにスピード感を与える、レースゲーム用のカメラシステムを提供する。最初に、プレイヤーの速度を用いて時間パラメータ(後述する“Time1”)を計算する。次に、その時間パラメータを用いて、カメラパラメータが徐々に変化するように、定められた所定の特性に基づいた新たな時間パラメータ(後述する“Final Time”)を計算する。最後に、その正確な時間パラメータを利用して、各パラメータの開始値および終了値を用いてカメラパラメータを補間する。

【0038】

(時間計算の例(ブロック410、422))

補間方法はまず、プレイヤーの速度に基づいて線形的に計算され、そして時間パラメータを用いて、徐々に変化するように所定の特性(を示す曲線)に基づいたリアルタイムを得

る。このため、プレイヤーの速度は、例えば、オブジェクトが3Dシーン内を移動する見かけ速度である。例えばレースゲームにおいて、この速度は自動的に計算され、表示される(例えば、時速77Km)。この速度は、コントローラ52からのプレイコントロール入力や仮想環境パラメータ(例えば、オブジェクトが移動する表面の仮想関係関数、空気摩擦、風等)に依存する。

【0039】

(時間方程式の例)

Time 1 = プレイヤの速度 / (プレイヤーの最高速度 × スケール値) ... (1)
Time 2 = Angle 1 × (1.0f - Time 1) + Angle 2 × Time 1 ... (2)

10

Final Time = sin(Time 2) × 0.5 + 0.5 ... (3)
Final Time > (Previous Time + Max Time Step) のとき

Final Time = Previous Time + Max Time Step
Final Time < (Previous Time - Max Time Step) のとき

Final Time = Previous Time - Max Time Step ... (4)

【0040】

この例において式(1)の「スケール値」は、最高速度に達する前に最高タイム(1.0)を得るために用いられる。スケール値は設定可能な変数である。式(2)のAngle 1およびAngle 2は、徐々に変化させるためにsin関数の補間と共に用いられる変数である。両変数とも、設定可能である。

20

【0041】

式(3)において、0.5を掛けて0.5を足すことによって、“Final Time”は0.0~1.0の間に設定される。

【0042】

“Final Time”の計算時(式4)、本発明を限定しない本実施例では、“Previous Time”は、仮想カメラ308のパラメータにおいて前回のフレームから大きく変動しないようなヒステリシスが与えられるように考慮される。“Previous Time”は前回のフレームにおける“Final Time”である。“Max Time Step”は、前回のフレームにおける“Final Time”と、今回のフレームにおける“Final Time”との差が取り得る最大値である。上記式(4)は、“Final Time”が特殊な場合、すなわち、前回のフレームから“Final Time”の値が大きく変化する場合に用いられる。例えばクラッシュ等の原因で移動オブジェクトの速度が急激に変化したときにカメラパラメータが急に変化すると、プレイヤーに不快感を与えてしまう。そこで、式(4)を用いることによって、1フレームの間にカメラパラメータが急激に変化することを防止し、カメラパラメータを徐々に変化させるのである。

30

【0043】

(パラメータ補間の例)

本発明を限定しない一実施形態において補間されたカメラパラメータの例を以下に示す。一実施形態において、補間は、計算されたタイムと開始パラメータ値および終了パラメータ値とを用いて線形的に行われる(必要に応じて、高次または他の形式の補間を用いてもよい)。以下のパラメータは一例である。

40

- ・視野 - 視野は奥行きのマトリクス計算に使用される
- ・距離 - カメラのターゲットの後ろからの距離
- ・角度オフセット - 仮想カメラのカメラの角度オフセットで、XZ面からの地面の角度に加えられる
- ・ターゲットオフセット - ターゲットをデフォルト位置から移動させるために使用される

50

3Dオフセット

- ・傾斜角 - 仮想カメラの上向きベクトルは、カメラが傾斜しているような感覚を与えるために傾斜する
- ・ターゲットの混合 - 前回のターゲットの方向と新しいターゲットの方向とを混合するために使用される値
- ・運動量距離 - 運動量距離は、異なる雪面間または他の表面間を切り替える時の距離を縮小 / 拡大するために使用される

【0044】

以下に、本発明を限定しない線形的な補間式の例を示す。

値 = 開始値 × (1 - 時間) + 最終値 × 時間

本実施例において、上記開始値および最終値はユーザが定める値である。

【0045】

(カメラの最終式の例)

一実施例において、仮想カメラ308はプレイヤーに直接接続されるカメラである。一実施形態において、まず、プレイヤーの位置を取り込み、3次元位置のオフセットを適用することによりカメラのターゲットを計算する。カメラのターゲットを検出した後、単位量Xを後方に、単位量Yを上下に移動させることによりカメラの位置を計算する。Xオフセットの計算はカメラの距離のコサインで、Yオフセットの計算はカメラの距離のサインである。最後に、一実施例として、カメラの上向きベクトルは、ユーザがカメラの揺れを感じることができるよう摂動する。

【0046】

図9Aおよび図9Bは、本技術により生じた効果を異なる速度で示した画面ショットの例を示している。図9Aにおいて、キャラクタは時速73kmで移動しており、図9Bにおいて、キャラクタは時速101kmで移動している。このように、カメラの視野、角度および距離が異なっていることが分かる。

【0047】

(第2カメラの分割画面効果の例)

本発明を限定しない他の実施形態において、プログラムの指示は大容量記憶装置62に含まれている。プログラムがプロセッサ110により実行されると、システム50は、所定の条件が生じたときに、異なる視点を有する第2仮想カメラを動的に生成する。本発明を限定しない一実施形態において、所定の条件とは、移動オブジェクト306が所定または任意の地点または場所の近くに移動することである。これを図10に示す。ここで示す例において、上述のカメラすなわち第1仮想カメラ308aは、移動オブジェクト306に向けられており、移動オブジェクト306が3次元シーン300内を移動している間、移動オブジェクト306を自動的に追跡する。移動オブジェクト306が3次元シーン300内の所定の地点または場所の近くに移動すると、第2仮想カメラ308bが起動されて表示される。本実施形態の第2仮想カメラ308bは、第1仮想カメラ308aの視点や他の特徴とは異なる特徴を有する。例えば、第2仮想カメラ308bは、異なる視点と移動オブジェクトに対する異なる視野とを提供するために異なる位置(例えば、移動オブジェクト306に対し水平方向の位置)に設置される。一実施形態において、第2仮想カメラ308bの画像は分割画面(図12参照)またはピクチャー・イン・ピクチャーで表示される。これにより、ビデオゲームプレイヤーは、第1仮想カメラ308aの視点から画像を見続けることができるとともに、異なる画像を第2仮想カメラ308bの視点から見ることにもできる。図12を参照のこと。

【0048】

図11は、プロセッサ110が大容量記憶装置62から指示を読み込むときに実行されるプログラム制御ステップの一例を示すフローチャートである。ブロック402~410および416は、図8Aに関して前述したものと同様である。本発明を限定しないこの特定の実施形態において、プログラムの指示は、プロセッサ110により実行されると、所定のイベントが発生したか否か(例えば、移動オブジェクト306が所定の地点に近接し

10

20

30

40

50

た否か、または、移動オブジェクト306が3次元シーン300内の所定の場所に入ったか否か)を決定する(決定ブロック450)。所定のイベントが発生した場合、プログラム制御指示が実行され、第2仮想カメラ308bを定義する情報の生成/更新が行われ(図11、ブロック452)、第2仮想カメラ308bの視点からの分割画面またはピクチャー・イン・ピクチャーの表示が行われる(図11、ブロック454)。その後、システム50は、第1仮想カメラ308aの視点から移動オブジェクト306を含むシーンを表示し、また、前のブロック454で生成された分割画面を表示する(図11、ブロック456)。

【0049】

上記記載において、仮想カメラのパラメータは、移動オブジェクトの移動速度と、移動速度の変化または他の条件と、移動オブジェクトの所定または任意の地点または場所への近さとのうちの少なくとも一部に応じて決定、制御されると説明したが、これ以外の他の状態および条件を用いてもよい。例えば、カメラのパラメータを上記に示すように、ある種類の表面(例えば、シミュレートされたゴルフコースのラフ、シミュレートされたスキー場のフワフワした雪、あるいはシミュレートされたオーシャンフロントの砂)から別の種類の表面(例えば、シミュレートされたゴルフコースのフェアウェイまたはグリーン、シミュレートされたスキー場のこちこちに固まった雪または氷、あるいはシミュレートされたオーシャンフロントの水)へ移動する移動オブジェクトに応じて変更することも可能である。上記において、特定の複数の一連のカメラのパラメータは変更されるものとして説明したが、アプリケーションによっては他の実施例においてパラメータのすべてが変更可能というわけではない。移動オブジェクトとして、あらゆる種類のオブジェクトを使用できる。オブジェクトとして、例えば、アニメのキャラクタ、レーシングカー、ジェットスキー、スノーボード、飛行機、ボールまたは他の発射物、あるいは動画または静止画の移動オブジェクト、本物または架空の移動オブジェクト等が含まれる。任意の数の仮想カメラを用いて画像表示を生成することができる。動画オブジェクト、仮想カメラ、および背景に関するパラメータは全て、ソフトウェアの指示に基づいて予め設定することができる。これらのパラメータは、ユーザによるコントローラ52の操作により、あるいはユーザの操作とソフトウェアの組み合わせにより、全体的に制御することができる。システム50を家庭用ビデオゲームプレイシステムとして説明したが、それ以外に他の種類のコンピュータグラフィックスシステム(例えば、フライトシミュレータ、パーソナルコンピュータ、ハンドヘルド・コンピュータ、携帯電話、インタラクティブなウェブサーバ、または他の種類の装置)として使用することもできる。ディスプレイとして、例えば、ラスタ走査ビデオディスプレイ、液晶ディスプレイ、ウェブベースのディスプレイ、投影ディスプレイ、アーケードゲームのディスプレイ、その他の種類のディスプレイ等、各種ディスプレイを使用することができる。大容量記憶装置はグラフィックスシステムから取り外し可能なものでなくてもよいが、消去可能または消去不可能な埋め込み型の記憶装置であるとよい。ユーザ入力装置として、例えば、ジョイスティック、タッチパネル、タッチスクリーン、音で動作する入力装置、音声認識、他の入力手段等、各種装置を使用することができる。

【0050】

なお、上記の図6および図7の説明では、移動オブジェクトが高速で移動している場合、カメラの視野を狭くするとともにカメラと移動オブジェクトとの距離を大きくし、移動オブジェクトが低速で移動している場合、カメラの視野を広くするとともにカメラと移動オブジェクトとの距離を小さくした。ここで、他の実施形態においては、高速移動における処理と低速移動における処理とを逆にしてもよい。すなわち、移動オブジェクトが高速で移動している場合、カメラの視野を広くするとともにカメラと移動オブジェクトとの距離を小さくし、移動オブジェクトが低速で移動している場合、カメラの視野を狭くするとともにカメラと移動オブジェクトとの距離を大きくするようにしてもよい。

【0051】

本発明は上記の実施形態に限定されない。本発明の範囲を逸脱することなく種々の改良

10

20

30

40

50

や変形を行うことができることは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

【0052】

【図1】ビデオゲームプレイシステムの例を示す図

【図2】ビデオゲームプレイシステムの例を示す図

【図3】仮想カメラモデルを含む3次元仮想世界の例を示す図

【図4】狭い視野での仮想カメラの視野の例を示す図

【図5】広い視野での仮想カメラの視野の例を示す図

【図6】移動オブジェクトの移動速度に基づく仮想カメラの視野および距離の変化の例を示す上面図

10

【図7】図6に示す配置例を示す側面図

【図8A】記憶されたプログラムの指示により制御される処理のフローチャート例

【図8B】記憶されたプログラムの指示により制御される処理のフローチャート例

【図9A】画面ショットの例を示す図

【図9B】画面ショットの例を示す図

【図10】移動オブジェクトが所定の位置に近接したときに起動する第2カメラの表示を用いた場合の側面図

【図11】記憶されたプログラムの指示により制御される処理のフローチャート例

【図12】画面表示例を示す図

【符号の説明】

20

【0053】

52 コントローラ

106 大容量記憶アクセス装置

110 メインプロセッサ

112 メインメモリ

114 グラフィックス・オーディオプロセッサ

120 ビデオエンコーダ

122 音声コーデック

126 音声メモリ

130 パラレルバス

30

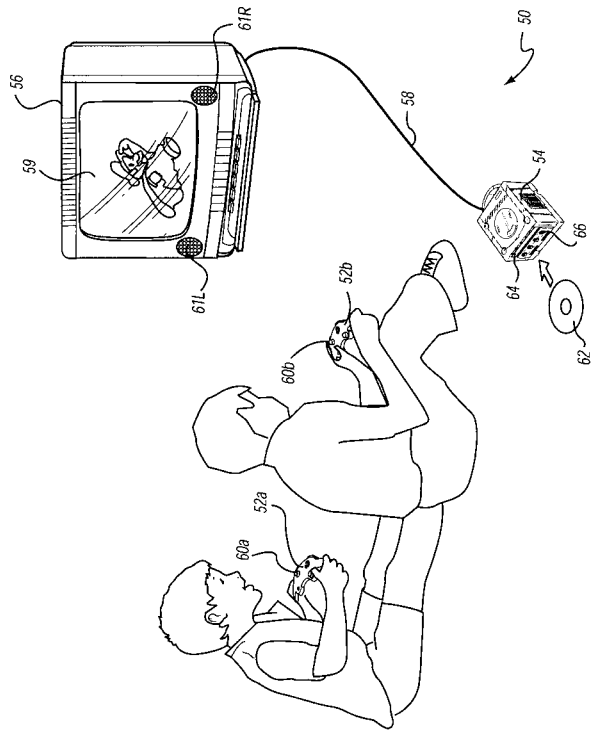
136 モデム

138 ネットワーク

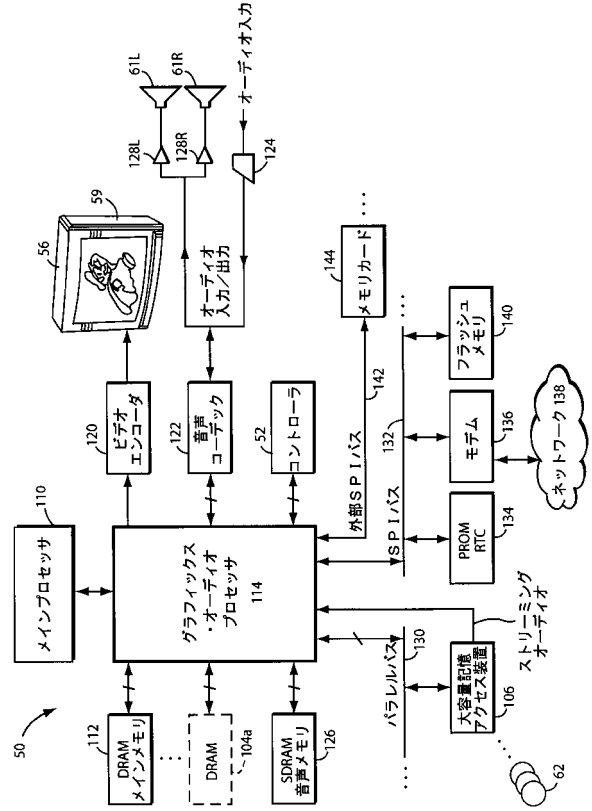
140 フラッシュメモリ

144 メモリカード

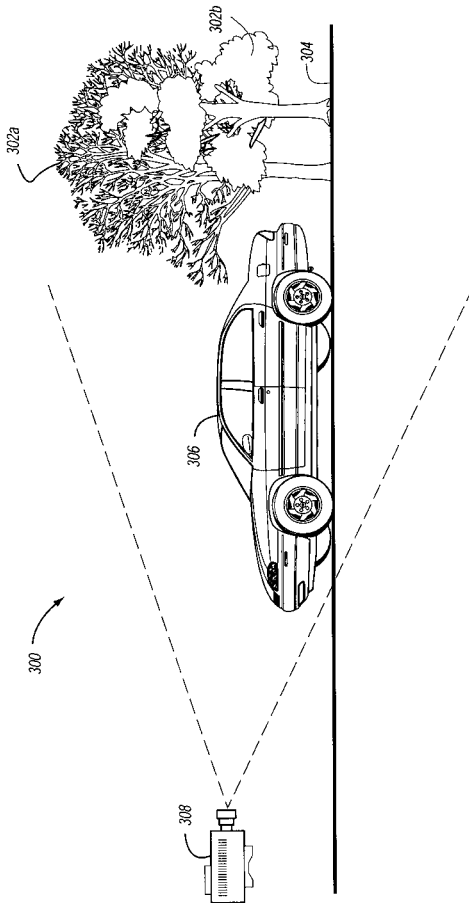
【図 1】



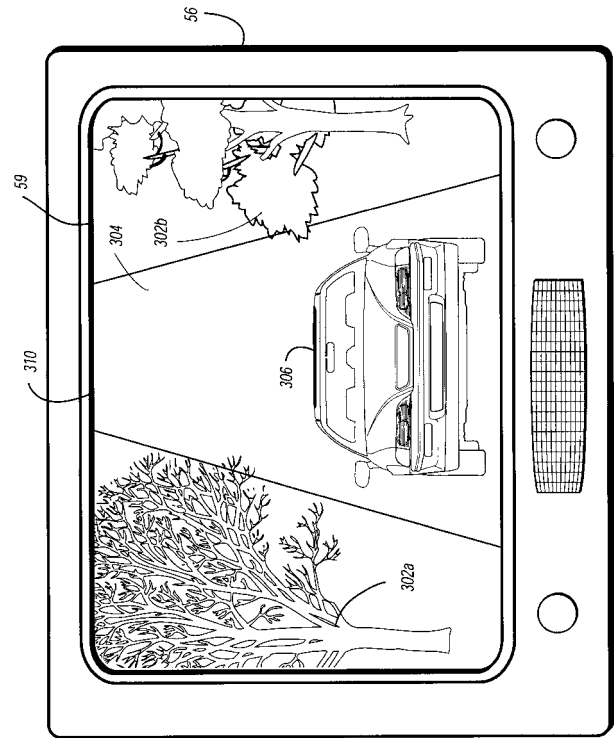
【図 2】



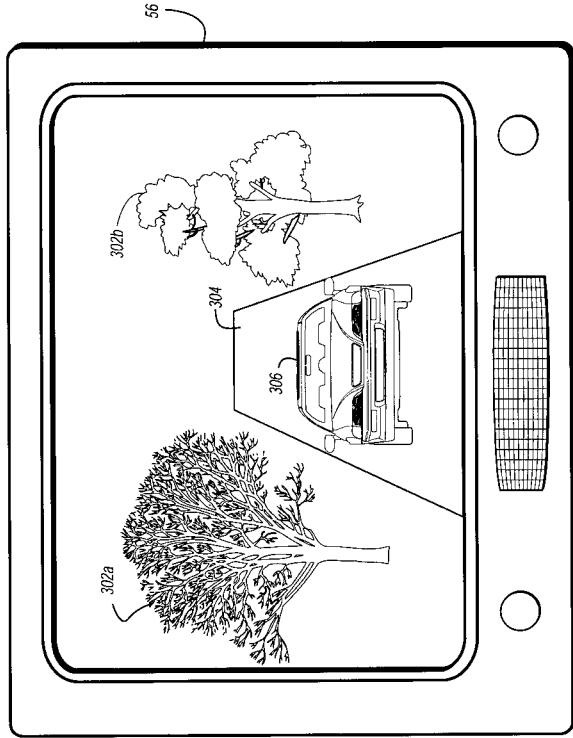
【図 3】



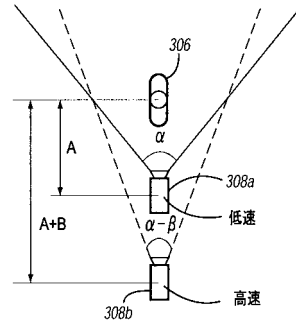
【図 4】



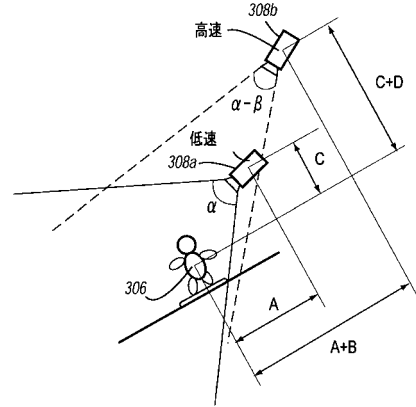
【図5】



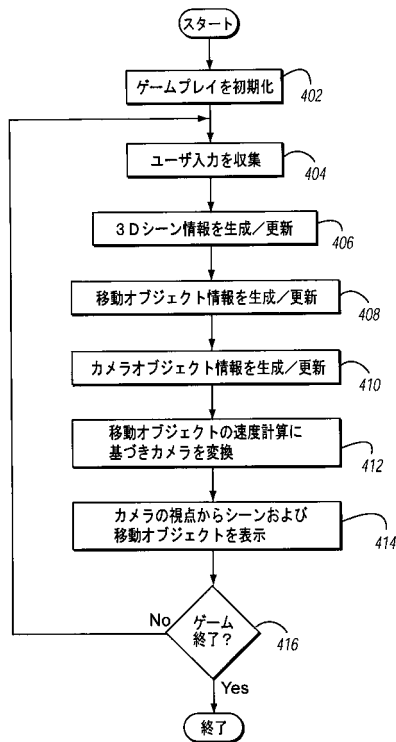
【図6】



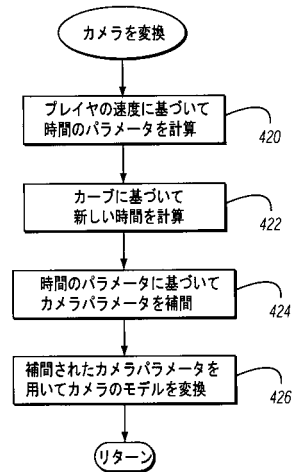
【図7】



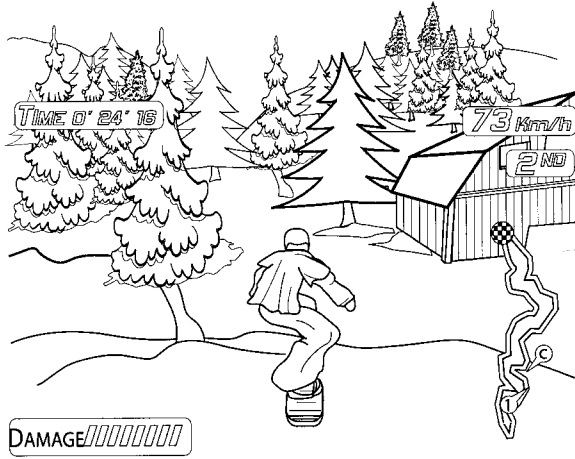
【図8A】



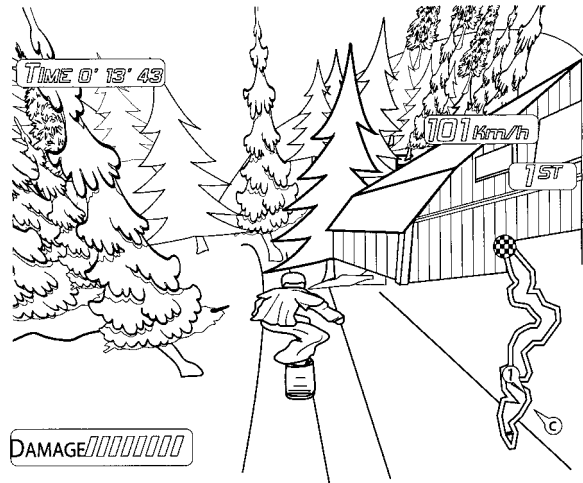
【図8B】



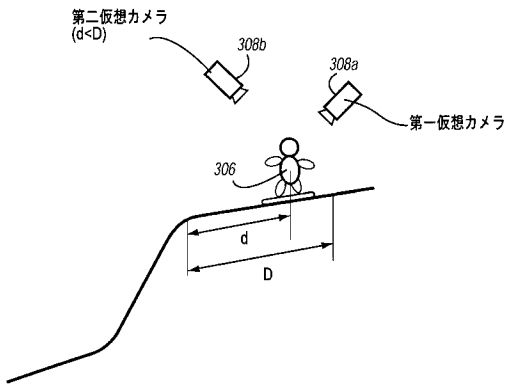
【図 9 A】



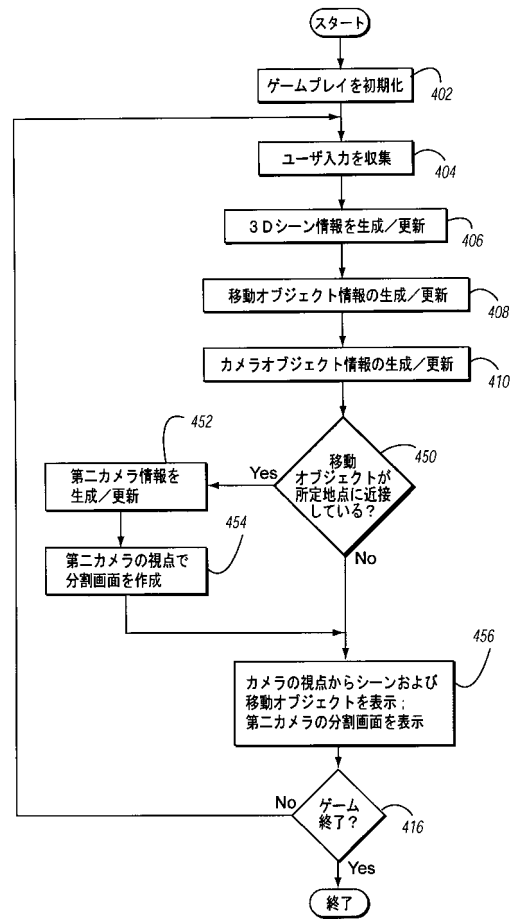
【図 9 B】



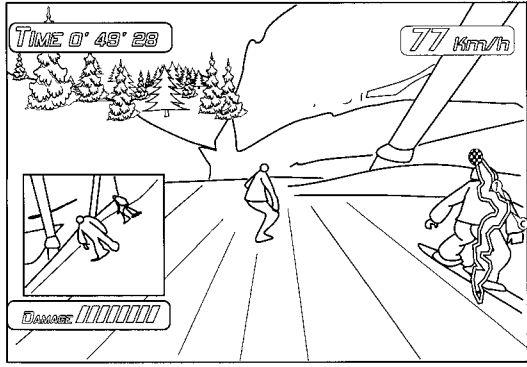
【図 10】



【図 11】



【 図 1 2 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2C001 BA02 BC00 BC03 BC08 BC10 CA01 CA06 CB01 CC02 CC08
5B050 BA08 BA11 CA07 EA24 FA02