

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4807693号
(P4807693)

(45) 発行日 平成23年11月2日(2011.11.2)

(24) 登録日 平成23年8月26日(2011.8.26)

(51) Int.Cl.	F I	
G06T 15/00 (2011.01)	G06T 15/00	I O O A
G06T 19/00 (2011.01)	G06T 17/40	E
G01C 21/26 (2006.01)	G01C 21/00	A
G06T 17/05 (2011.01)	G06T 17/50	
G09B 29/00 (2006.01)	G09B 29/00	A
請求項の数 22 (全 22 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2001-295152 (P2001-295152)	(73) 特許権者	000005016 パイオニア株式会社 神奈川県川崎市幸区新小倉1番1号
(22) 出願日	平成13年9月26日(2001.9.26)	(74) 代理人	100104765 弁理士 江上 達夫
(65) 公開番号	特開2003-109040 (P2003-109040A)	(74) 代理人	100107331 弁理士 中村 聡延
(43) 公開日	平成15年4月11日(2003.4.11)	(72) 発明者	松本 令司 埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号 パイオニア株式会社 総合研究所内
審査請求日	平成20年2月27日(2008.2.27)	(72) 発明者	安達 肇 埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号 パイオニア株式会社 総合研究所内
		審査官	菅原 道晴
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 画像作成装置及びその方法、電子機器並びにコンピュータプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

描画デバイスに3D画像を描画させる描画アプリケーション処理部及びグラフィックスライブラリを備えた画像作成装置であって、

前記描画アプリケーション処理部は、描画すべき3D画像に含まれる物体の3次元座標情報に基づいて、物体別に画像を描画するための描画物体情報を所定情報単位毎に単一座標系で生成する描画物体情報生成手段と、夫々が前記3D画像を描画する際の少なくとも視点及び視界を規定する複数の座標変換情報を生成する座標変換情報生成手段とを具備し、

前記グラフィックスライブラリは、前記生成された描画物体情報を蓄積する描画物体情報蓄積手段と、前記生成された複数の座標変換情報を蓄積する座標変換情報蓄積手段とを具備し、

前記描画デバイスは、前記蓄積された複数の座標変換情報のうちのいずれかを前記所定情報単位毎に前記蓄積された描画物体情報に作用させて前記3D画像を描画し、

前記描画物体情報生成手段は、今回表示すべき一の3D画像に含まれない他の物体についても前記描画物体情報を予め生成すると共に、前記描画物体情報蓄積手段は、該予め生成された描画物体情報を予め蓄積し、

後に表示すべき他の3D画像に前記他の物体が含まれる場合には、前記描画物体情報生成手段は、前記他の物体については前記描画物体情報を再生成せず、前記描画デバイスは、前記予め蓄積された描画物体情報を用いて前記他の3D画像を描画することを特徴とす

る画像作成装置。

【請求項 2】

前記描画物体情報生成手段は、前記一の 3D 画像に対応する視界の領域の周囲に存在する物体を、前記他の物体として前記描画物体情報を予め生成することを特徴とする請求項 1 に記載の画像作成装置。

【請求項 3】

前記描画物体情報生成手段は、前記視点から見て前記視界の後方に広がる領域に存在する物体を、前記他の物体として前記描画物体情報を予め生成することを特徴とする請求項 2 に記載の画像作成装置。

【請求項 4】

所定の規則に則り変化情報を供給する変化情報供給手段を更に備えており、前記座標変換情報生成手段は、前記供給される変化情報に応じて前記座標変換情報を生成することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の画像作成装置。

【請求項 5】

前記座標変換情報生成手段により生成された座標変換情報が変化するごとに、順次、前記描画物体情報に作用して前記描画デバイスにより描画することを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の画像作成装置。

【請求項 6】

前記描画アプリケーション処理部は、前記一の 3D 画像に対応する領域よりも広い領域に係る前記描画物体情報のリストを作成するリスト作成プログラムと、前記座標変換情報を設定する設定プログラムと、前記描画デバイスにおける描画実行を指令する実行指令プログラムとを実行することを特徴とする請求項 1 及び 5 のいずれか一項に記載の画像作成装置。

【請求項 7】

前記グラフィックスライブラリは、前記座標変換情報を管理する機能と、前記描画物体情報を管理する機能と、前記描画デバイスを制御する機能とを有することを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の画像作成装置。

【請求項 8】

前記描画アプリケーション処理部は、ナビゲーションシステムが有する地図データベースから、前記 3 次元座標情報を含む地図情報が供給される機能を有することを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の画像作成装置。

【請求項 9】

前記ナビゲーションシステムが有する移動体測位装置により測位される現在位置に応じて前記視点が定められることを特徴とする請求項 8 に記載の画像作成装置。

【請求項 10】

前記描画デバイスは、前記 3D 画像として遠近法に則った画像を描画することを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の画像作成装置。

【請求項 11】

前記座標変換情報は、前記視点及び前記視界を規定する情報に加えて、光源を規定する情報を含んでなることを特徴とする請求項 1 及び 10 のいずれか一項に記載の画像作成装置。

【請求項 12】

前記視点は移動体操縦者の視点に基づいて設定されることを特徴とする請求項 1 から 11 のいずれか一項に記載の画像作成装置。

【請求項 13】

前記視界は、移動体操縦者の視界に基づいて設定されること

10

20

30

40

50

を特徴とする請求項 1 から 1 2 のいずれか一項に記載の画像作成装置。

【請求項 1 4】

前記 3 D 画像における視点は、ナビゲーションシステムが有する画像表示装置の中央部に設定されること

を特徴とする請求項 1 から 1 3 のいずれか一項に記載の画像作成装置。

【請求項 1 5】

前記描画デバイスは、前記物体別に生成され蓄積された複数の描画物体情報に基づいて描画される複数の部分フレーム画像を重ね合わせて一枚の前記 3 D 画像を描画することを特徴とする請求項 1 から 1 4 のいずれか一項に記載の画像作成装置。

【請求項 1 6】

前記複数の部分フレーム画像を一時的に格納するフレームバッファを更に備えたことを特徴とする請求項 1 5 に記載の画像作成装置。

【請求項 1 7】

前記描画アプリケーション処理部は、時間の経過に伴い連続的に変化する相前後する二枚の 3 D 画像の両者に含まれる物体については、前記描画物体情報を固定したまま、前記座標変換情報生成手段により前記座標変換情報を再生成することを特徴とする請求項 1 から 1 6 のいずれか一項に記載の画像作成装置。

【請求項 1 8】

前記描画アプリケーション処理部及び前記グラフィックスライブラリは、複数枚の 3 D 画像についての前記描画物体情報及び前記座標変換情報を、マルチタスクにより生成し蓄積することを特徴とする請求項 1 から 1 7 のいずれか一項に記載の画像作成装置。

【請求項 1 9】

請求項 1 に記載の画像作成装置と、

前記 3 次元座標情報を前記描画アプリケーション処理部に提供する情報源と、

前記描画デバイスにより描画された 3 D 画像を画像出力する表示装置と

を備えたことを特徴とする電子機器。

【請求項 2 0】

コンピュータを、請求項 1 から請求項 1 8 のいずれか一項に記載の画像作成装置として機能させること

を特徴とするコンピュータプログラム。

【請求項 2 1】

描画デバイスに 3 D 画像を描画させる描画アプリケーション処理部及びグラフィックスライブラリを備えた画像作成装置における画像作成方法であって、

前記描画アプリケーション処理部により、描画すべき 3 D 画像に含まれる物体の 3 次元座標情報に基づいて、物体別に画像を描画するための描画物体情報を所定情報単位毎に単一座標系で生成する描画物体情報生成工程と、夫々が前記 3 D 画像を描画する際の少なくとも視点及び視界を規定する複数の座標変換情報を生成する座標変換情報生成工程とを実行し、

前記グラフィックスライブラリにより、前記生成された描画物体情報を蓄積する描画物体情報蓄積工程と、前記生成された複数の座標変換情報を蓄積する座標変換情報蓄積工程とを実行し、

前記描画デバイスは、前記蓄積された複数の座標変換情報のうちのいずれかを前記所定情報単位毎に前記蓄積された描画物体情報に作用させて前記 3 D 画像を描画し、

前記描画物体情報生成工程は、今回表示すべき一の 3 D 画像に含まれない他の物体についても前記描画物体情報を予め生成すると共に、前記描画物体情報蓄積工程は、該予め生成された描画物体情報を予め蓄積し、

後に表示すべき他の 3 D 画像に前記他の物体が含まれる場合には、前記描画物体情報生成工程は、前記他の物体については前記描画物体情報を再生成せず、前記描画工程は、前記予め蓄積された描画物体情報を用いて前記他の 3 D 画像を描画することを特徴とする画像作成方法。

10

20

30

40

50

【請求項 2 2】

前記描画物体情報生成工程は、前記一の 3 D 画像に対応する視界の領域の周囲に存在する物体を、前記他の物体として前記描画物体情報を予め生成することを特徴とする請求項 2 1 に記載の画像作成方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、3次元座標情報に基づいて3D画像を作成する画像作成装置及び方法、そのような画像作成装置を備えたナビゲーションシステム等の電子機器、並びにコンピュータプログラムの技術分野に属する。

10

【0002】**【従来の技術】**

近時、自動車の走行を制御する電子制御の研究開発や、運転を支援するナビゲーションシステムの普及が著しい。このナビゲーションシステムには種々のデータベースを有していて、表示装置に地図情報、現在位置情報、各種案内情報等を表示する基本的な構成があり、さらに入力した条件に基づいてドライブルートを探索するものが一般的である。そして、探索されたドライブルートや、GPS (Global Positioning System) 測位或いは自立測位に基づく現在位置を、地図上に表示して、目的地までの誘導案内 (ナビゲーション) を行うように構成されている。

【0003】

20

さて、目的地までの誘導案内のために車両に搭載されたナビゲーションシステムの表示装置にドライブルートに加えて、現に走行している地点から前方の風景が表示され、加えて走行路線の指示、交差点で曲がる方向、その交差点までの距離、目的地までの距離、到着予想時刻等が表示される。このとき前方の風景は、ドライバーの視線に基づき、平面上に立体的な視覚表現を与える技法、即ち遠近法を用いた画像 (本願明細書では、所謂「3D画像」と記す) で表示されるものがある。

【0004】**【発明が解決しようとする課題】**

ところで、上述したような3D画像を刻々と表示していくには、3次元座標情報を含む膨大な地図データを高速で演算し、順次描画デバイスに入力して3D画像に画像化していく必要がある。このため3D画像を作成する手段として、道路、建物などの描画対象となる物体を示す描画物体情報と、視点、視界、光源などを示す座標変換情報とを一体として、変換速度を速めるために一括実行するものがあつた。しかしこの場合、移動している車両等から見る風景のように3D画像は刻々と移動していくものであり、画像各々に対して時間のかかるディスプレイリストの作成をする必要から3D画像として得るために時間がかかり、連続した滑らかに移動する3D画像を得ることは困難であつた。また、表示領域より広い領域の画像情報を大き目のフレームバッファに格納しておき、その範囲内で表示領域を移動した際に画像を即時表示可能とする技術は単純な3D画像表示ではあつたものの、3D画像の場合には、一般に視点が変化するのでフレームバッファを如何に大きくしても、これに格納された画像情報を用いて表示領域移動に対処することはできないという問題点がある。

30

40

【0005】

従つて本発明は上記問題点に鑑みなされたものであり、3D画像を高速で連続的に変化させることが可能な画像作成装置及びその方法、そのような画像作成装置を備えた電子機器、並びにおよびコンピュータプログラムを提供することを課題とする。

【0006】**【課題を解決するための手段】**

本発明の画像作成装置は、上記課題を解決するために、描画デバイスに3D画像を描画させる描画アプリケーション処理部及びグラフィックスライブラリを備えた画像作成装置であつて、前記描画アプリケーション処理部は、描画すべき3D画像に含まれる物体の3

50

次元座標情報に基づいて、物体別に画像を描画するための描画物体情報を所定情報単位毎に単一座標系で生成する描画物体情報生成手段と、夫々が前記3D画像を描画する際の少なくとも視点及び視界を規定する複数の座標変換情報を生成する座標変換情報生成手段とを具備し、前記グラフィックスライブラリは、前記生成された描画物体情報を蓄積する描画物体情報蓄積手段と、前記生成された複数の座標変換情報を蓄積する座標変換情報蓄積手段とを具備し、前記描画デバイスは、前記蓄積された複数の座標変換情報のうちのいずれかを前記所定情報単位毎に前記蓄積された描画物体情報に作用させて前記3D画像を描画し、前記描画物体情報生成手段は、今回表示すべき一の3D画像に含まれない他の物体についても前記描画物体情報を予め生成すると共に、前記描画物体情報蓄積手段は、該予め生成された描画物体情報を予め蓄積し、後に表示すべき他の3D画像に前記他の物体が含まれる場合には、前記描画物体情報生成手段は、前記他の物体については前記描画物体情報を再生成せず、前記描画デバイスは、前記予め蓄積された描画物体情報を用いて前記他の3D画像を描画する。

10

【0007】

本発明の画像作成装置によれば、画像作成装置は描画アプリケーション処理部とグラフィックスライブラリと描画デバイスとを備えて構成されていて、画像を描画するためデータを座標変換情報と描画物体情報とに分離して、それぞれを独自の情報生成手段により生成し、蓄積、管理する。これら蓄積、管理されたデータに基づき描画デバイスにより表示用画像として3D画像を生成し、表示装置に出力する。

【0008】

この際、座標変換情報と描画物体情報とを分離独立して扱い、これらに基づく描画処理を一括実行することで、描画デバイスによる描画速度は向上する。これは、従来のデータ構成では描画の重要な要素である座標変換は内部に状態を持つステートマシンとして動作するため、この座標変換における描画デバイスの機能は、一般的なデバイス依存を吸収するライブラリであるような単一の関数の置換では対処することができないのに対して、本発明のデータ構成ではこの制限を回避することができるからである。

20

【0009】

そして本発明では、描画物体情報生成手段は、今回表示すべき一の3D画像に含まれない他の物体についても描画物体情報を予め生成し、描画物体情報蓄積手段は、これを予め蓄積する。そして、次回或いは次々回等、後に表示すべき他の3D画像に他の物体が含まれる場合には、描画物体情報生成手段は、当該他の物体については描画物体情報を再生成しない。この際、描画デバイスは、予め生成され蓄積されていた描画物体情報を用いて、当該他の3D画像を描画する。このように座標変換情報により示される視点や視界が変化しても、その変化後に表示されるべき3D画像に当該他の物体が含まれていれば、これに係る予め生成され蓄積されていた描画物体情報をそのまま利用することが出来、この描画物体情報に対して、新たな座標変換情報を作用させれば3D画像が得られる。このように本発明によれば、時間を要する描画物体情報の生成を、適宜省略可能となるので、総合的に見て高速で画像を形成することができる。

30

【0010】

特に、座標変換情報により示される視点や視界が連続的に変化する場合には、次回や次々回等に表示されるべき3D画像についての、予測或いは推定が多かれ少なかれ可能となるため、予め生成され蓄積される描画物体情報をそのまま利用できる可能性を高めることができ、画像形成の高速化を図れる。

40

【0011】

尚、本発明では特に、描画物体情報生成手段について「描画物体情報を所定情報単位毎に単一座標系で生成する」とあるが、ここにいう、所定情報単位とは、例えばディスプレイリストの単位であり、描画デバイスが3D画像を描画する際に座標変換情報を描画物体情報に作用させる単位に一致させている。そして、同一ディスプレイリスト等の同一所定情報単位内においては、座標系を統一するが、相異なる所定情報単位間においては座標系を統一する必要はない。

50

【 0 0 1 2 】

本発明の画像作成装置の一態様では、前記描画物体情報生成手段は、前記一の3D画像に対応する視界の領域の周囲に存在する物体を、前記他の物体として前記描画物体情報を予め生成する。

【 0 0 1 3 】

この態様によれば、一の3D画像に対応する視界の領域の周囲に存在する物体を他の物体とするので、視点や視界が連続的に変化するような用途の場合に、例えば、ナビゲーションシステム等で自車周囲の風景を映し出す3D画像を連続的に表示する等の場合に、当該他の物体が、次回、次々回等に描画すべき3D画像に含まれる可能性が高まり、描画物体情報の画像形成の迅速化を図れる。

10

【 0 0 1 4 】

この態様では、前記描画物体情報生成手段は、前記視点から見て前記視界の後方に広がる領域に存在する物体を、前記他の物体として前記描画物体情報を予め生成してもよい。

【 0 0 1 5 】

このように構成すれば、視点が前進した場合に、当該他の物体が次回、次々回等に描画すべき3D画像に含まれる可能性が非常に高まり、画像形成の迅速化を一層図れる。

【 0 0 1 6 】

本発明の画像作成装置の他の態様では、所定の規則に則り変化情報を供給する変化情報供給手段を更に備えており、前記座標変換情報生成手段は、前記供給される変化情報に応じて前記座標変換情報を生成する。

20

【 0 0 1 7 】

この態様によれば、変化情報供給手段は、例えば、数式に基づいて変化情報を発生し、或いは、移動体に搭載されている測位装置で観測された現在位置情報に基づいて変化情報を供給する。そして、座標変換情報生成手段により、このような変化情報に応じて座標変換情報を生成すれば、例えば移動体の運行に従って順次変化する画像や、時間経過による物体の変化等が連続する画像が得られる。

【 0 0 1 8 】

本発明の画像作成装置の他の態様では、前記座標変換情報生成手段により生成された座標変換情報が変化するごとに、順次、前記描画物体情報に作用して前記描画デバイスにより描画する構成を具備する。

30

【 0 0 1 9 】

この態様によれば、座標変換情報が変化するごとに、即ち、移動体が移動してその位置が変化した時や、所定の演算により算出される座標情報が変化した時に同期して描画される。従って、移動体の運行に伴い、即時性を確保しつつ画像出力され表示することが可能となる。

【 0 0 2 0 】

本発明の画像作成装置の他の態様では、前記描画アプリケーション処理部は、前記一の3D画像に対応する領域よりも広い領域に係る前記描画物体情報のリストを作成するリスト作成プログラムと、前記座標変換情報を設定する設定プログラムと、前記描画デバイスにおける描画実行を指令する実行指令プログラムとを実行する。

40

【 0 0 2 1 】

この態様によれば、所謂ディスプレイリストを一の3D画像に対応する領域よりも広い領域について作成するリスト作成プログラムと、座標変換情報を設定するプログラムとを有することによって、描画物体情報と座標変換情報とを個別に扱うようになっており、それぞれの情報を後段に接続されるグラフィックライブラリに実行指令と共に供給する。これによりグラフィックライブラリと描画デバイスとからなるシステムは他の組み合わせによるシステムに変更しても、その移植性は確保される。また、描画物体情報をそのままとし或いは予め生成された描画物体情報を用いて、座標変換情報に変更を加えることで、座標が変化した同じ描画物体の3D画像が容易に得られる。

【 0 0 2 2 】

50

本発明の画像作成装置の他の態様では、前記グラフィックスライブラリは、前記座標変換情報を管理する機能と、前記描画物体情報を管理する機能と、前記描画デバイスを制御する機能とを有する。

【0023】

この態様によれば、グラフィックスライブラリが有する座標変換情報を管理する機能と前記描画物体情報を管理する機能と描画デバイスを制御する機能とにより、描画デバイスが実際に描画する3D画像の制御が行われる。

【0024】

本発明の画像作成装置の他の態様では、前記描画アプリケーション処理部は、ナビゲーションシステムが有する地図データベースから前記3次元座標情報を含む地図情報が供給される機能を有する。

10

【0025】

この態様によれば、前記地図データベースからの地図情報に基づき、更にナビゲーションシステムが有するGPS測位装置等からの移動体の位置情報や、移動体操縦者によって入力されるルート情報に基づいて、ディスプレイに所定の座標変換が行われた、3次元座標情報を含む地図情報に基づく3D画像が表示される。さらに、座標変換が伴わない案内情報をその上にスーパーインポーズして表示し、操縦者の便に供することも可能である。

【0026】

本発明の画像作成装置の他の態様では、前記描画デバイスは、3D画像として遠近法に則った画像を描画する。

20

【0027】

この態様によれば、例えば移動体操縦者が操縦席から見るような風景が、遠近法の描画手法による3D画像として表示され、操縦者は実際の風景と合致させて画像を認識することが容易となる。

【0028】

本発明の画像作成装置の他の態様では、前記視点及び前記視界を規定する情報に加えて、光源を規定する情報を含んでなる。

【0029】

この態様によれば、描画物体情報は、座標変換情報として、視点情報及び視界情報に加えて、光源情報に基づいて変換され、よりリアルな画像として表示することが可能となる。特に、座標変換情報により示される光源が変化しても、その変化後に表示されるべき3D画像に、変化前にも表示されていたのと同ー物体が含まれていれば、これに係る同ー描画物体情報に対して、光源情報が変化した新たな座標変換情報を作用させれば、新たな3D画像が得られる。また、描画デバイスが置き換えられても視点情報、視界情報、光源情報等の座標変換情報はそのまま適用できる。

30

【0030】

本発明の画像作成装置の他の態様では、前記視点は、移動体操縦者の視点に基づいて設定される。

【0031】

この態様によれば、例えば操縦者の視線で見るような風景が、3D画像として表示され、操縦者は実際の風景と合致させた立体の画像として認識することが容易となる。視点は手動により設定できるものであってもよい。

40

【0032】

本発明の画像作成装置の他の態様では、前記視界は、移動体操縦者の視界に基づいて設定される。

【0033】

この態様によれば、例えば移動体操縦者の視界に入る風景が、3D画像として表示される。視界は手動により設定できるものであってもよい。

【0034】

本発明の画像作成装置の他の態様では、前記3D画像における視点は、ナビゲーションシ

50

ステムが有する画像表示装置の中央部に設定される。

【0035】

この態様によれば、例えば移動体操縦者の視点がディスプレイの中央部に来るように座標変換されて描画物体が表示される。

【0036】

本発明の画像作成装置の他の態様では、前記描画デバイスは、前記物体別に生成され蓄積された複数の描画物体情報に基づいて描画される複数の部分フレーム画像を重ね合わせて一枚の前記3D画像を描画する。

【0037】

この態様によれば、各描画物体情報に対応して描画される複数の部分フレーム画像を重ね合わせてなる一枚の3D画像を最終的に描画できるので、よりリアルな3D画像を描画デバイスにより比較的迅速に描画できる。

10

【0038】

この態様では、前記複数の部分フレーム画像を一時的に格納するフレームバッファを更に備えてもよい。

【0039】

このように構成すれば、例えば描画デバイスが管理するバッファメモリ内に備えられるフレームバッファに複数の部分フレーム画像を一時的に格納するので、これらを比較的簡単に重ねて一枚の3D画像を描画することが可能となる。

【0040】

20

本発明の画像作成装置の他の態様では、前記描画アプリケーション処理部は、時間の経過に伴い連続的に変化する相前後する二枚の3D画像の両者に含まれる物体については、前記描画物体情報を固定したまま、前記座標変換情報生成手段により前記座標変換情報を再生成する。

【0041】

この態様によれば、時間の経過に伴い連続的に変化する3D画像を描画する際には、描画物体情報を固定したまま座標変換情報を変化させるので、描画のための処理負担を軽減でき、連続的に変化する3D画像の作成を迅速に行える。例えば、同一描画物体情報に基づいて、視点を連続的に変化させることで移動体の運行に従って順次変化する描画像のみならず、光源を連続的に変化させることで時間経過による物体の陰影の変化等が連続する画像として得ることができる。

30

【0042】

本発明の画像作成装置の他の態様では、前記描画アプリケーション処理部及び前記グラフィックライブラリは、複数枚の3D画像についての前記描画物体情報及び前記座標変換情報を、マルチタスクにより生成し蓄積する。

【0043】

この態様によれば、座標変換情報と描画物体情報とを分離独立してマルチタスクにより生成し蓄積するので、全体として一層迅速に3D画像を作成することも可能となる。

【0046】

本発明の電子機器は上記課題を解決するために、上述した本発明の画像作成装置（但し、その各種態様も含む）と、前記3次元座標情報を前記描画アプリケーション処理部に提供する情報源と、前記描画デバイスにより描画された3D画像を画像出力する表示装置とを備える。

40

【0047】

本発明の電子機器によれば、上述した本発明の画像作成装置を備えるので、3D画像を迅速に表示可能な車載用ナビゲーションシステム等のナビゲーションシステム、アーケードゲーム或いはテレビゲーム等のゲーム装置、3D画像表示可能なパソコン等のコンピュータなどの各種電子機器を実現できる。

【0048】

本発明のコンピュータプログラムは上記課題を解決するために、コンピュータを上述した

50

本発明の画像作成装置（但し、その各種態様も含む）として機能させる。より具体的には、コンピュータを、上述した本発明の描画アプリケーション処理部、グラフィックスライブラリ及び描画デバイスとして機能させ、より詳細には更に、上述した本発明の描画物体情報生成手段、座標変換情報生成手段、描画物体情報蓄積手段、座標変換情報蓄積手段等として機能させる。

【0049】

本発明のコンピュータプログラムによれば、当該コンピュータプログラムを格納するCD-ROM (Compact Disc Read Only Memory)、DVD-ROM (DVD Read Only Memory)、ハードディスク等の記録媒体から、当該コンピュータプログラムをコンピュータに読み込んで実行させれば、或いは、当該コンピュータプログラムを、通信手段を介してコンピュータにダウンロードさせた後に実行させれば、上述した本発明に係る画像作成装置の統合した制御を比較的簡単に実現できる。

【0050】

本発明の画像作成方法は上記課題を解決するために、描画デバイスに3D画像を描画させる描画アプリケーション処理部及びグラフィックスライブラリを備えた画像作成装置における画像作成方法であって、前記描画アプリケーション処理部により、描画すべき3D画像に含まれる物体の3次元座標情報に基づいて、物体別に画像を描画するための描画物体情報を所定情報単位毎に単一座標系で生成する描画物体情報生成工程と、夫々が前記3D画像を描画する際の少なくとも視点及び視界を規定する複数の座標変換情報を生成する座標変換情報生成工程とを実行し、前記グラフィックスライブラリにより、前記生成された描画物体情報を蓄積する描画物体情報蓄積工程と、前記生成された複数の座標変換情報を蓄積する座標変換情報蓄積工程とを実行し、前記描画デバイスは、前記蓄積された複数の座標変換情報のうちのいずれかを前記所定情報単位毎に前記蓄積された描画物体情報に作用させて前記3D画像を描画し、前記描画物体情報生成工程は、今回表示すべき一の3D画像に含まれない他の物体についても前記描画物体情報を予め生成すると共に、前記描画物体情報蓄積工程は、該予め生成された描画物体情報を予め蓄積し、後に表示すべき他の3D画像に前記他の物体が含まれる場合には、前記描画物体情報生成工程は、前記他の物体については前記描画物体情報を再生成せず、前記描画工程は、前記予め蓄積された描画物体情報を用いて前記他の3D画像を描画する。

【0051】

本発明の画像作成方法によれば、上述した本発明の画像作成装置の場合と同様に、画像を描画するためデータを座標変換情報と描画物体情報とに分離して、それぞれを独自の情報生成手段により生成し、蓄積、管理する。これら蓄積、管理されたデータに基づき描画デバイスにより表示用画像として3D画像を生成し、表示装置に出力する。この際、座標変換情報と描画物体情報とを分離独立して扱い、これらに基づく描画処理を一括実行することで、描画デバイスによる描画速度は向上する。そして本発明では、今回表示すべき一の3D画像に含まれない他の物体についても描画物体情報を予め生成し、蓄積しておき、後に表示すべき他の3D画像に他の物体が含まれる場合には、これを用いて、当該他の3D画像を描画する。この結果、本発明によって、時間を要する描画物体情報の生成を適宜省略可能となるので、総合的に見て高速で画像を形成することができる。

【0052】

本発明の画像形成方法の一態様では、前記描画物体情報生成工程は、前記一の3D画像に対応する視界の領域の周囲に存在する物体を、前記他の物体として前記描画物体情報を予め生成する。

【0053】

この態様によれば、一の3D画像に対応する視界の領域の周囲に存在する物体を他の物体とするので、視点や視界が連続的に変化するような用途の場合に、当該他の物体が、次回、次々回等に描画すべき3D画像に含まれる可能性が高まり、描画物体情報の画像形成の迅速化を図れる。

【0054】

本発明のこのような作用、及び他の利得は次に説明する実施の形態から明らかにされる。

【 0 0 5 5 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明における画像作成装置及び方法、並びにコンピュータプログラムに係る実施形態を図面に基づいて説明する。尚、以下に説明する各実施形態は、本発明の画像作成装置を、車載用のナビゲーションシステムに利用するものとして構築したものであるが、この形態にかかわることなく、本発明はパソコンによる画像作成、テレビゲーム用の画像作成等に用いても好適なものである。

【 0 0 5 6 】

(第1実施形態)

第1実施形態の画像作成装置について図1～図9を参照して説明する。ここで図1は本発明の第1実施形態である画像作成装置の基本構成を示すブロック構成図であり、図2は画像作成装置のグラフィックスライブラリの内部構成について説明するための図であり、図3は画像作成装置のシーンオブジェクトの管理について説明するための図である。また、図4はグラフィックスライブラリの動作の流れを示すフローチャートであり、図5は画像作成装置の描画デバイスの動作の流れを示すフローチャートであり、図6は描画アプリケーション処理部の動作の流れを示すフローチャートであり、図7は画像作成装置の動作について示すシーケンスチャートである。さらに図8と図9は描画の例を示す図である。

【 0 0 5 7 】

まず、本実施形態の画像作成装置の基本構成について図1を参照して説明する。

【 0 0 5 8 】

図1において、画像作成装置1は描画アプリケーション処理部11と、グラフィックスライブラリ12と、描画デバイス13とを備えて構成されていて、描画アプリケーション処理部11には視点、視界、光源等の座標変換情報14と、道路、建物、地図情報等の描画物体情報15が入力される。座標変換情報14には位置情報手段16等による座標情報が入力されていて、この情報に基づいて座標変換情報が順次に設定される。位置情報手段16は、変化情報供給手段の一例を構成しており、例えば移動体に適用される測位装置、プログラム、演算装置、或いは手動による入力装置であってもよい。

【 0 0 5 9 】

測位装置であれば移動体の運行に伴って所定周期で、或いは所定の移動距離間隔で移動体位置が入力されることになり、プログラムであれば予め意図する表示ができるように設定でき、演算装置であれば状態を示す関数にパラメータを入力することで答えに合致した座標が入力され、また、手動であれば種々状態を監視しながらそれに適した座標を入力できる。

【 0 0 6 0 】

また、グラフィックスライブラリ12と描画デバイス13とは一体としてシステムを形成し、描画アプリケーション処理部11に対して任意に置き換えが可能である。

【 0 0 6 1 】

図2に示すように、描画アプリケーション処理部11には、座標変換パラメータ作成ルーチン111とディスプレイリスト作成ルーチン112とが具備されている。座標変換パラメータ作成ルーチン111は座標変換情報14として入力される視点、視界、光源等の座標変換情報に基づき座標変換のデータが作成される。このデータはグラフィックスライブラリ12でシーンオブジェクトとして管理される。シーンオブジェクトに対するパラメータの設定や、設定値に基づく描画への適用の動作はシーンオブジェクトの識別子に対して行うことで実行される。

【 0 0 6 2 】

また、ディスプレイリスト作成ルーチン112は道路、建物、地図情報等から描画物体情報を作成し、グラフィックスライブラリ12に入力する。この描画物体情報には座標変換の情報は含まれない。座標変換の情報は前述したシーンオブジェクトとして別個に設定されている。このように座標変換情報と描画物体情報を個別に作成し、描画時において描画

10

20

30

40

50

物体情報に座標変換情報を作用させて描画する構造をとるものであり、前述したシステムの置き換えと、描画速度の高速化を実現する。

【0063】

次に、グラフィックスライブラリ12はシーンオブジェクト設定部121とディスプレイリスト作成部122とディスプレイリスト実行部123とを備える。

【0064】

シーンオブジェクト設定部121は描画アプリケーション処理部11の座標変換パラメータ作成ルーチン111で作成された座標変換の情報を、描画アプリケーションから指定された識別子に対応するシーンオブジェクト内に保存し管理する。ディスプレイリスト作成部122は描画アプリケーション処理部11のディスプレイリスト作成ルーチン112で

10

【0065】

また、ディスプレイリスト実行部123は描画デバイス13を制御すると共に、シーンオブジェクト設定部121とディスプレイリスト作成部122とに作用して、描画デバイス13に座標変換情報と描画物体情報の一括実行が可能となるように処理されたディスプレイリスト及び座標変換パラメータを送り、描画動作を実行させる。

【0066】

このグラフィックスライブラリ12においても座標変換情報と描画物体情報は分離して格納されていて、描画時に描画デバイス13において描画物体情報に座標変換情報を作用させて、シーンオブジェクトとして設定されている視点、視界、光源等の条件を加えて座標変換し、描画させる。従って単一のディスプレイリストに格納されている描画物体情報は視点や視界に依存しない単一の座標系でディスプレイリスト化されているものである。

20

【0067】

描画デバイス13で作成された画像はバッファメモリ18に一旦保持された後、表示装置19に入力されて表示されることになる。

【0068】

次に、図3を参照し、描画手順について説明する。まず、描画アプリケーション処理部11において、手順(1)としてディスプレイリストを作成する。作成されたディスプレイリストはグラフィックスライブラリ12の物体ディスプレイリスト(1)として格納される。次に手順(2)として座標変換情報を設定する。座標変換情報はシーンオブジェクト(1)に格納される。次に手順(3)として描画の実行を指示する。グラフィックスライブラリ12で物体ディスプレイリスト(1)とシーンオブジェクト(1)に働きかけて、そのデータを描画デバイス13に入力し、描画する。尚、識別子を設定するに際し、位置情報手段16からの座標情報に基づき行われる。

30

【0069】

描画デバイス13が3D座標変換機能を有しており、識別子により特定された座標変換パラメータに基づき、例えば車両走行中であればドライバーの視点、視界、光源等に基づいて、描画物体情報、例えばドライバーから見える、現に走行中の風景を3Dで描画し、表示することとなる。この際、前述のように物体のディスプレイリスト或いはシーンオブジェクトは予め多数作成して格納しておき、適宜、各々を組み合わせるよう

40

【0070】

次に、図4を参照し、グラフィックスライブラリ12の動作の流れを説明する。

【0071】

まず、描画アプリケーション処理部11からの操作入力を待っている状態から(ステップS101)操作入力があった場合、その操作の種別を判定する(ステップS102)。操作の種別としてグラフィックスライブラリ12が有する操作は、ディスプレイリストの作成、シーンオブジェクトの設定及びディスプレイリストの実行がある。

【0072】

50

ディスプレイリストの作成指示があると、道路、建物等の描画物体情報に基づいてディスプレイリストを作成する(ステップS103)。ディスプレイリストを作成するとステップS101に戻り、次の操作入力を待つ。

【0073】

ステップS102の判定の結果、操作入力シーンオブジェクトの設定であれば、視点、視界、光源等に基づく座標変換情報の識別子で指定されたシーンオブジェクトに設定する(ステップS104)。シーンオブジェクトの設定が完了すると再度ステップS101に戻り、次の操作入力を待つ。

【0074】

ステップS102の判定の結果、ディスプレイリストの実行であれば識別子で指定されたシーンオブジェクトを描画デバイス13に設定し(ステップS105)、ディスプレイリストを実行するように描画デバイス13に指示する(ステップS106)。

【0075】

その後、ステップS101に戻り、次の操作入力を待つ。描画デバイス13はディスプレイリストを一括実行して描画する。これら実行手順は図3を参照して説明した実行手順に沿うものである。

【0076】

次に、図5を参照し、描画デバイス13の動作の流れを説明する。

【0077】

まず、グラフィックスライブラリ12からの操作入力を受けている状態から(ステップS201)操作入力があった場合、その操作の種別を判定する(ステップS202)。操作の種別としてシーンオブジェクトの設定及びディスプレイリストの実行がある。

【0078】

シーンオブジェクトの設定の指示の場合、描画デバイス13は識別子に基づく座標変換パラメータを設定する(ステップS203)。座標変換パラメータの設定が完了すると再度ステップS201に戻り、次の操作入力を待つ。

【0079】

ステップS202の判定の結果、操作入力ディスプレイリストの実行であれば、座標変換パラメータ及びディスプレイリストに基づき描画を実行する。描画デバイス13からは描画された画像が出力される。

【0080】

次に、図6を参照し、描画アプリケーション処理部11の、本発明の特徴的動作に関する流れを説明する。即ち、表示装置(視界に対応する)に実際に表示される領域よりも広い領域を描画物体情報として扱う場合である。

【0081】

まず、描画要求があった場合(ステップS301)、既に作成されている描画物体情報としてのディスプレイリストの領域が描画すべき視界を十分に包括しているか否かを判別する(ステップS302)。即ち、これから実行しようとする識別子の視界情報に満足して表示できるか否かを調べる。

【0082】

描画物体情報が不足していればディスプレイリストの作成を行う(ステップS303)。視点、視界情報を満足させる範囲の描画物体情報を切り出し、ディスプレイリスト化し、ステップS302に戻る。

【0083】

ステップS302で満足している場合、シーンオブジェクトへ視点、視界、光源の座標変換情報を設定する(ステップS304)。次にシーンオブジェクトとディスプレイリストを結び付けて描画を指示し(ステップS305)、その後、ステップS301に戻り、次の描画要求を待つ。

【0084】

上述したように、ステップS302でディスプレイリストの領域が描画すべき視界に十分

10

20

30

40

50

である場合、元のディスプレイリストがそのまま使うことができ、時間を要するディスプレイリストの作成行程を省くことができる。即ち、元のディスプレイリストに新しいシーンオブジェクトを作用させることで、希望する画像を描画することができ、極めて高速な描画を可能とするものである。

【0085】

また、ステップS303で、ディスプレイリストを作成する際に、今回描画すべき画像に含まれる物体のみならず、その画像に対応する視界の領域よりも広い領域に存在するものも含めた複数或いは多数の物体についてのディスプレイリストを作成しておくので、次回、次々回等の描画要求時にステップS302で十分であると判定される可能性を高められる。そして、ステップS302で十分であれば、ディスプレイリストに新しいシーンオブジェクトを作用させることで、高速な描画が可能となるのである。また、マルチタスク環境下においては、ディスプレイリスト作成を別個のタスクで行い、作成範囲を予測により計算し、投機的に作成していくことで更なる高速描画が実現できる。

10

【0086】

次に、図7のシーケンスチャートを参照し、画像作成装置の動作を時間の流れ追って説明する。このシーケンスチャートは描画アプリケーション処理部11とグラフィックスライブラリ12と描画デバイス13と表示装置19との相互関係を経時的に示すものであって、横のラインは相互の関係を示し、縦のラインは上から下に向かって時間の経過を示している。

【0087】

まず、描画アプリケーション処理部11においてディスプレイリストを作成し、グラフィックスライブラリ12に入力する(ステップS401)。次に、描画アプリケーション処理部11において座標変換パラメータ、即ち識別子を設定し、これを加えたシーンオブジェクトの設定をグラフィックスライブラリ12に指示する(ステップS402)。次に、描画アプリケーション処理部11はグラフィックスライブラリ12に対して、作成したディスプレイリストに設定したシーンオブジェクトを作用させて描画することを指示する(ステップS403)。

20

【0088】

グラフィックスライブラリはこれらの指示があった場合、描画デバイス13に対してディスプレイリストを供給し(ステップS404)、またシーンオブジェクトを供給し(ステップS405)、ディスプレイリストの実行を指示する(ステップS406)。

30

【0089】

描画デバイス13ではこの指示を受けて、ディスプレイリストをシーンオブジェクトの座標変換パラメータに基づき描画を実行する(ステップS407)。描画実行が終了すると、描画終了をグラフィックスライブラリ12、描画アプリケーション処理部11に伝え(ステップS408)、描画終了の処理をすると共に、表示装置19に描画像を出力し表示させる(ステップS409)。

【0090】

描画終了の報告をうけて描画アプリケーション処理部11は次の識別子を設定する(ステップS410)。次に現在のディスプレイリストで新しい識別子の視界をカバーできるか否かを判定する(ステップS411)。カバーできる場合はそのディスプレイリストが利用できるのでステップS402に戻りシーンオブジェクトの設定から新しい描画の行程が開始される。

40

【0091】

一方、カバーできないと判定した場合、新しいディスプレイリストの作成をする必要があり、ステップS401に戻ってディスプレイリストの作成から新しい描画の行程が開始される。

【0092】

図8は上述したようにして作成された3D画像の表示の一例であって、車両により街中の道路を走行しているときのドライバーの視線で見られる光景を現している。図中、光源2

50

1、視点22、視界23等がシーンオブジェクトに組み込まれる識別子で表される座標変換情報であり、建物24a、24b、24c、...、道路の第1車線25、第2車線26、第3車線27等は描画物体情報に対応する。光源21は、例えば日中であれば太陽、夜間であれば街灯であり、それらの位置がパラメータとなる。また、視点はドライバーの視線に対応した点を用いることができ、あたかも現に走行している環境の風景と同様の感覚で見ることができる。視界23は所定の表示画像範囲を定めるものであり、ドライバーに供されて好適な範囲が設定される。

【0093】

また、建物24a、24b、24c、...等は、描画物体情報に対応しており、これらに係るディスプレイリストが、描画デバイスが直接実行可能な形態で作成される。これら描画物体情報はナビゲーションシステムが有する地図情報データベース等から供給されるものが利用できる。また、描画物体情報としての形態は、座標変換情報を備えていない単一の座標系で表現されているものである。

10

【0094】

図8においてシーンオブジェクトの情報に基づき光源21、この場合、太陽が前方にあり、建物24a、24b、24c、...の手前側が暗く陰影が施される。また、視点22は第2車線26上方にあり、遠近法に基づく手法で、この視点22に、視界23で設定される範囲の建物24a、24b、24c、...、第1車線25～第3車線27等の描画物体が収斂するように座標変換される。これにより3D画像が得られる。

【0095】

ここで、ディスプレイリストによる描画範囲は、視界23で示される領域、即ち実際に表示される領域より広い範囲の描画物体について作成されている。実際の表示範囲はその一部を切り出したものであって、切り出す範囲がディスプレイリストによる描画範囲内であれば、移動した視点に関して描画する場合も同じディスプレイリストを使用することができる。

20

【0096】

しかしながら、単純に視界に合うエリアだけを切り出しただけでは視点位置に合致した3D画像を得ることはできない。即ち、前述した従来の単純な2次元画像表示技術の如く、大きなフレームバッファに表示領域より広い領域の画像情報を格納しておき、その範囲内で表示領域を移動した際に画像を即時表示するのでは、視点移動に応じて変化する筈の画像を表示することはできない。図9(a)～図9(c)は、このずれた状態と本発明による手法で視点位置に合致した3D画像とした状態を示している。

30

【0097】

まず、図9(a)はドライバーが第2車線26を走行していて視点22が第2車線26の上方にある場合の3D画像である。図8の中央部の実線で囲んだ部分に相当する。次に、ドライバーが車線を変更し、第1車線25に移動したとすると、単純に図8の破線で囲んだ部分を切り出すと図9(b)の如く、ドライバーの視線と合致しない画像となる。図9(c)はこのような問題を上述したように新しい識別子を従前のディスプレイリストに作用させて描画したものである。視点22は第1車線25の上方で画面中央に設定された状態の3D画像として得ることができる。

40

【0098】

また図9(a)では建物の後方にあるため建物が邪魔して見えなかった煙突28が、図9(c)では描画されている。本実施形態では特に、このような煙突28についてのディスプレイリストも、図9(a)の描画を行う際に予め作成してあるため、図9(a)から図9(c)への切り替えをも迅速に行える。

【0099】

尚、図9(a)～図9(c)では、車線変更の前後における描画について説明したが、単純に同一車線上の走行を継続することによる視点の変化に応じて、今までは遠方にあるため或いは他の建物等の陰にあるため描画されていなかった建物等を新たに描画する場合にも、同様にディスプレイリストを予め作成しておくことにより、迅速に描画可能になる。

50

【 0 1 0 0 】

尚、座標変換情報となる車両の位置はGPS測位装置や自立測位装置で測定される位置情報が利用できる。また、時間のかかるディスプレイリストの作成を省略できるので、車両のようにその位置が高速に変化する移動体の操縦者が見るための画像作成に好適である。

【 0 1 0 1 】

以上詳しく説明したように、描画物体情報と座標変換情報を分離して扱うことにより、またディスプレイリストを所定の範囲内で共通して利用することにより、更に今回の描画に必要なでないディスプレイリストを次回、次々回等のために予め作成しておくことにより、3D画像の高速描画を可能とする画像作成装置が実現できる。

【 0 1 0 2 】

(第2実施形態)

次に、上述した画像作成装置について、この装置を移動体用のナビゲーションシステムに適用した形態について説明する。ナビゲーションシステムの各種機能が画像作成装置に密接にかかわって一体として構成されるものであり、この点について詳しく説明する。尚、画像作成装置そのものの構成、動作は前述したものと同様であり、ここでの再度の説明は省略し、必要に応じて適宜前述した説明を参照するものとする。

【 0 1 0 3 】

まず、図10を参照し、本実施形態に適用されるナビゲーションシステムについて、概略説明する。

【 0 1 0 4 】

ナビゲーションシステムは、自立測位装置30、GPS受信機38、システムコントローラ40、入出力(I/O)回路41、CD-ROMドライブ51、DVD-ROMドライブ52、ハードディスク装置(HDD)56、無線通信装置58、表示部60、音声出力部70、入力装置80、及び外部インタフェース(I/F)部81を備えて構成されており、各部が、制御データ及び処理データ転送用のバスライン50に接続されている。

【 0 1 0 5 】

自立測位装置30は、加速度センサ31、角速度センサ32及び速度センサ33から構成されている。加速度センサ31は、例えば、圧電素子で構成され、車両の加速度を検出した加速度データを出力する。角速度センサ32は、例えば、振動ジャイロで構成され、車両の方向変換時における車両の角速度を検出した、その角速度データ及び相対方位データを出力する。速度センサ33は、機械的、磁氣的又は光学的に車両の車軸の回転を検出し、車軸における所定角度の回転ごとに車速に対応したパルス数の信号を出力する。

【 0 1 0 6 】

GPS受信機38は、平面偏波無指向性受信アンテナや、高周波受信処理部とともに、デジタルシグナルプロセッサ(DSP)又はマイクロプロセッサ(MPU)、V-RAM、メモリなどを備えた既知の構成である。GPS受信機38は、天空を飛翔する少なくとも三つのGPS衛星からの電波を受信し、スペクトル逆拡散、距離測定、ドップラ測定、軌道データ処理を行い、位置計算及び移動速度方位計算を行って受信地点(車両走行地点)の絶対位置情報を連続的にI/O回路41からバスライン50に出力し、システムコントローラ40が取り込んで、その地図道路上への画面表示を行うように構成されている。

【 0 1 0 7 】

システムコントローラ40は、CPU42、不揮発性固体記憶素子であるROM43及びワーキング用RAM44から構成され、バスライン50に接続された各部とデータをやり取りしている。このデータのやり取りによる処理制御はROM43に格納されているブートプログラム及び制御プログラムによって実行される。RAM44は、特に、入力装置80からユーザ操作で地図表示を変更(全体又は地区地図表示に変更)する設定情報などを一時的に格納する。

【 0 1 0 8 】

CD-ROMドライブ51及びDVD-ROMドライブ52は、CD-ROM53及びDVD-ROM54から、それぞれに格納された地図データベース情報(例えば、地図情報

10

20

30

40

50

(図葉)における車線数、道幅などの各種道路データ)を読み出して出力する。

【0109】

ハードディスク装置56は、CD-ROMドライブ51又はDVD-ROMドライブ52で読み込まれた地図(画像)データを格納し、この格納後に任意の時点で読み出すことが出来る。ハードディスクユニット56は更に、CD-ROMドライブ51或いはDVD-ROMドライブ52から読み込まれた、音声データや映像データを格納することも可能である。これにより例えば、CD-ROM53やDVD-ROM54上の地図データを読み出してナビゲーション動作を行いながら、ハードディスクユニット56に格納された音声データや映像データを読み出して音声出力や映像出力が可能となる。或いは、CD-ROM53やDVD-ROM54上の音声データや映像データを読み出して音声出力や映像出力を行いながら、ハードディスクユニット56に格納された地図データを読み出してナビゲーション動作が可能となる。

10

【0110】

表示部60は、システムコントローラ40の制御で各種処理データを画面表示する。表示部60は、内部のグラフィックコントローラ61が、バスライン50を通じてCPU42から転送される制御データに基づいて表示部60の各部の制御を行う。また、V-RAMなどを用いたバッファメモリ62が、即時表示可能な画像情報を一時的に記憶する。さらに、表示制御部63が表示制御を行い、グラフィックコントローラ61から出力される画像データをディスプレイ64に表示する。このディスプレイ64は、例えば、車内のフロントパネル近傍に配置される。

20

【0111】

音声出力部70は、D/Aコンバータ71が、システムコントローラ40の制御でバスライン50を通じて転送されてきた音声信号をデジタル信号に変換するとともに、D/Aコンバータ71から出力される音声アナログ信号を可変増幅器(AMP)72で可変増幅してスピーカ73に出力し、ここから音声出力される。

【0112】

入力装置80は、各種コマンドやデータを入力するためのキー、スイッチ、ボタン、リモートコントローラ、音声入力装置等から構成される。入力装置80は、車内に搭載された当該車載用電子システムの本体のフロントパネルやディスプレイ64の周囲に配置される。

30

【0113】

ここで、本発明に係わる画像作成装置をナビゲーションシステムに導入する場合、ドライブルートに合致した画像を適宜表示することが要求される。即ち、現に走行中の道路でドライバーの視線から見た画像を3Dで表示されることが望まれ、また、前方の交差点で曲がった時の画像や見通しの悪い場所でのその先の風景が3Dで表示され、ドライバーに知らせることが安全上も有用である。さらにそれらの画像上に各種メッセージがスーパーインポーズされて表示されることも必要である。

【0114】

従って、本発明に係わる画像作成装置をナビゲーションシステムの各種デバイス、機能を利用し、一体としたシステムとして構築することで極めて効果的なナビゲーションシステムを構成しようとするものである。

40

【0115】

次に、ナビゲーションシステムの各種デバイス、機能と画像作成装置との一体化について、構成要素に基づいて説明する。

【0116】

画像作成装置は、描画アプリケーション処理部11において、視点、視界、光源等の座標変換情報と、道路、建物等の描画物体情報とを分離して取り込み、それぞれを描画データとして、グラフィックライブラリ12でデータ作成され、描画デバイス13でこれら個別の情報から画像を形成することは上述したとおりである。

【0117】

50

まず、描画物体情報は道路、建物を含む地図情報であって、ナビゲーションシステムが有する地図データベースを利用する。地図情報はCD-ROM53及びDVD-ROM54に格納されていて、CD-ROMドライブ51及びDVD-ROMドライブ52により読み出される。また、通信装置58を介して、所定のサイトから地図情報を入手し、ハードディスク装置56に格納して利用できる。また、CD-ROMドライブ51又はDVD-ROMドライブ52で読み出されたドライブルの地図情報を格納し、この格納後に任意の時点で読み出すことも出来る。ドライブプラン作成時にこの作業が行われてもよい。

【0118】

上記地図情報は多数の領域に分割されており、領域毎の座標系で表されたものであり、画像作成装置の描画アプリケーション処理部11のディスプレイリスト作成ルーチン112により視界や視点の位置に依存しない単一の座標系に変換され、グラフィックスライブラリ12のディスプレイリスト作成部122に指示が出され、ここでディスプレイリスト化される。

10

【0119】

次に、画像作成装置で必要となる座標変換情報となる視点、視界、光源等の情報については、ドライブ中であれば車両の現在地を知ることが必要であり、これはナビゲーションシステムのGPS受信機38、或いは自立測位装置30で測定される。測定された現在地に基づき、地図情報と対照することで、車両の進行方向、適する視点及び視界を決定する。視点、視界は所定の位置或いは範囲に決めておいてもよく、また、手動で設定できるようにしてもよい。

20

【0120】

また、車両の進行方向と現時刻が分かれば、季節要因を考慮して太陽の方向が特定でき、太陽の方向を光源としてその位置が決定されるものである。また、座標変換情報を刻々と変化する時刻を条件として描画物体情報に作用させることで日の出から日の入りまでの風景の陰影の変化を確認することができる。特に、同一道路上を連続走行している際の風景に対応する3D画像を表示する場合には、前述のように描画物体情報を固定しつつ座標変換情報を走行に伴って変化させることで、効率良く3D画像を連続的に表示可能である。

【0121】

上述したように、ナビゲーションシステムの機能を利用して座標変換情報となるシーンオブジェクトを定めることができ、地図情報を利用して描画物体情報を定めることができる。従って、これら独立した座標変換情報と描画物体情報とから3D画像を描画することで、その画像はナビゲーションシステムの表示部60に導入され、グラフィックコントローラ61によって、V-RAMなどを用いたバッファメモリ62に蓄積されると共に、そこから読み出され、表示制御部63を介してディスプレイ64に表示される。

30

【0122】

以上、本発明の画像作成装置について、ナビゲーションシステムに適用する場合について説明したが、この形態に限ることなく、パソコン、ワークステーション、モバイル、携帯電話機等における画像作成、テレビゲーム、アーケードゲーム、携帯ゲーム等における画像作成、自動車、オートバイ、飛行機、ヘリコプター、ロケット、船などの各種移動体用の操縦シミュレーション装置或いは訓練装置における画像形成に用いても好適なものである。

40

【0123】

また、本発明は、上述した実施形態に限られるものではなく、請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨或いは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う画像作成装置及び方法、電子機器並びにコンピュータプログラムもまた本発明の技術思想に含まれるものである。

【0124】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、座標変換情報と描画物体情報とを分離して扱い、ディスプレイリストに座標変換情報を加えることはない。また、今回表示すべき3D画像

50

に対応する視界の範囲よりも広い範囲に対応する描画物体情報でディスプレイリストを作成しておき、後に表示すべき3D画像が当該広い範囲内であれば、座標変換情報を変更するだけで、3D画像の移動が可能になる。従って、3D画像を変化させるごとに時間のかかるディスプレイリストの作成をする必要がなくなり、高速描画が実現する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態である画像作成装置の基本構成を示すブロック構成図である。

【図2】画像作成装置のグラフィックスライブラリの内部構成について説明するための図である。

【図3】画像作成装置のシーンオブジェクトの管理について説明するための図である。

10

【図4】画像作成装置のグラフィックスライブラリの動作の流れを示すフローチャートである。

【図5】画像作成装置の描画デバイスの動作の流れを示すフローチャートである。

【図6】画像作成装置描画アプリケーション処理部の動作の流れを示すフローチャートである。

【図7】画像作成装置の動作について示すシーケンスチャートである。

【図8】描画の例を示す図である。

【図9】描画の例を示す図である。

【図10】第2実施形態として本発明の画像作成装置に適用されるナビゲーションシステムの構成について示す図である。

20

【符号の説明】

1 ... 画像作成装置

1 1 ... 描画アプリケーション処理部

1 2 ... グラフィックスライブラリ

1 3 ... 描画デバイス

1 4 ... 座標変換情報

1 5 ... 描画物体情報

1 6 ... 位置情報手段

1 8 ... バッファメモリ

1 9 ... 表示装置

30

2 1 ... 光源

2 2 ... 視点

2 3 ... 視界

2 4 ... 建物

3 0 ... 自立測位装置

3 8 ... GPS測位装置

4 0 ... システムコントローラ

5 0 ... バス

5 8 ... 無線通信装置

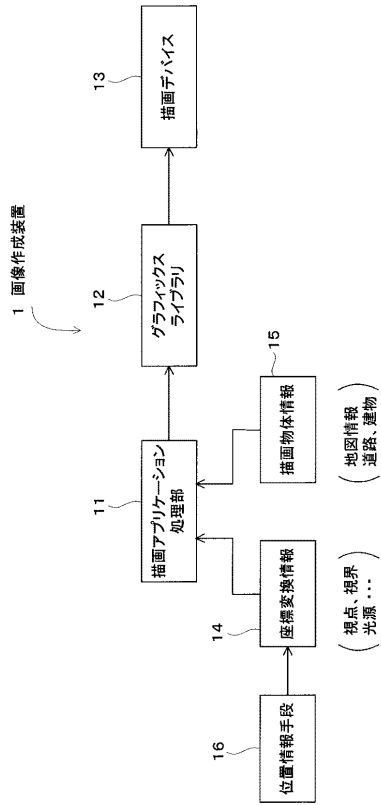
6 0 ... 表示部

40

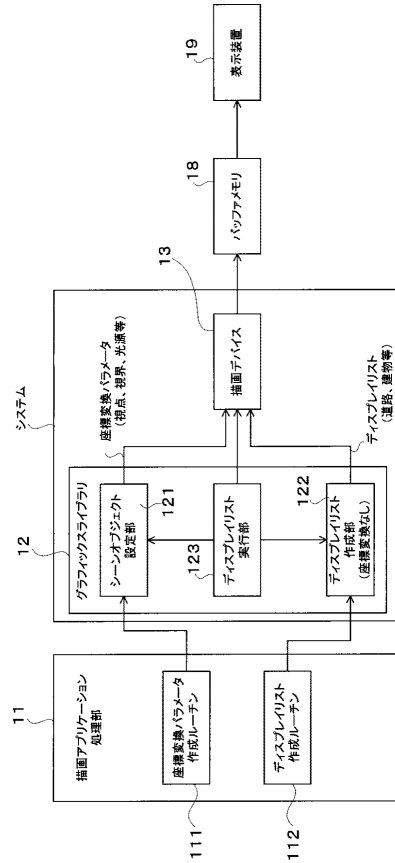
7 0 ... 音声出力部

8 0 ... 入力装置

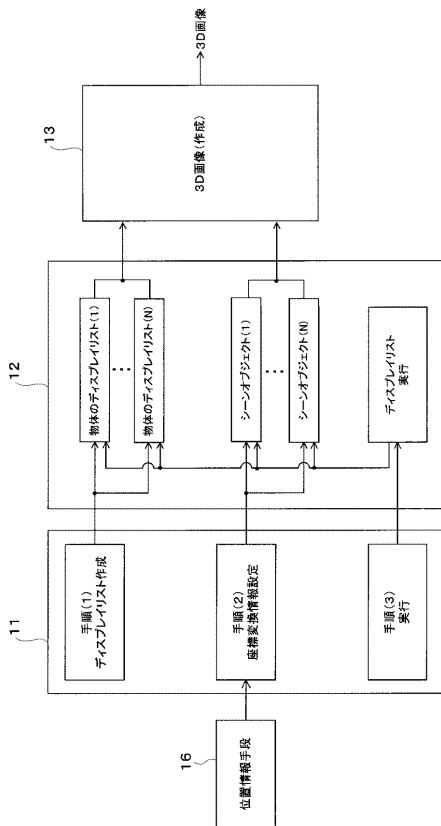
【図 1】



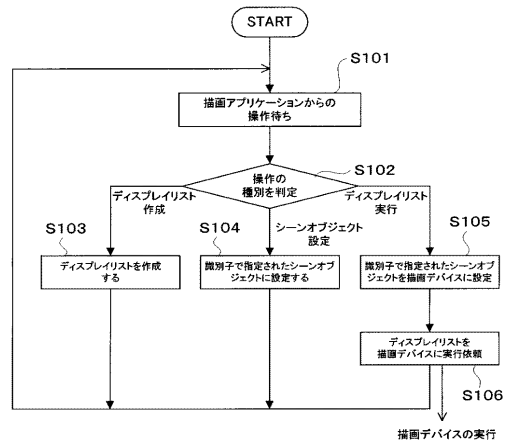
【図 2】



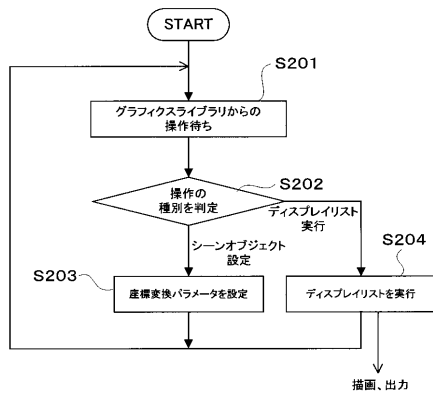
【図 3】



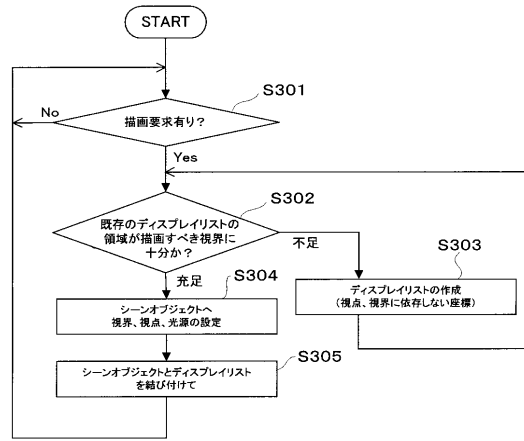
【図 4】



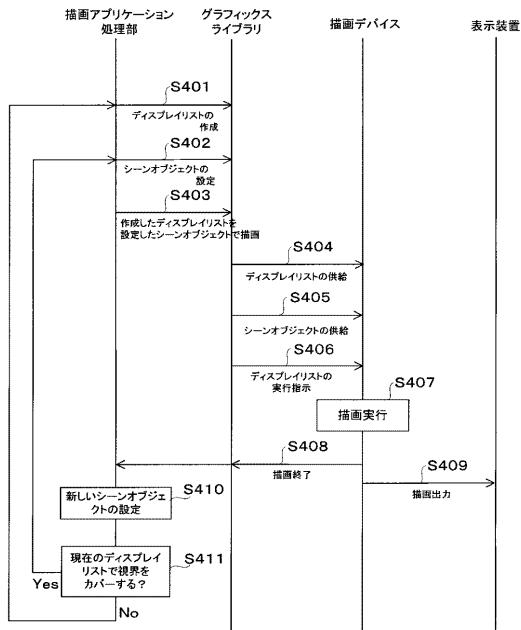
【図5】



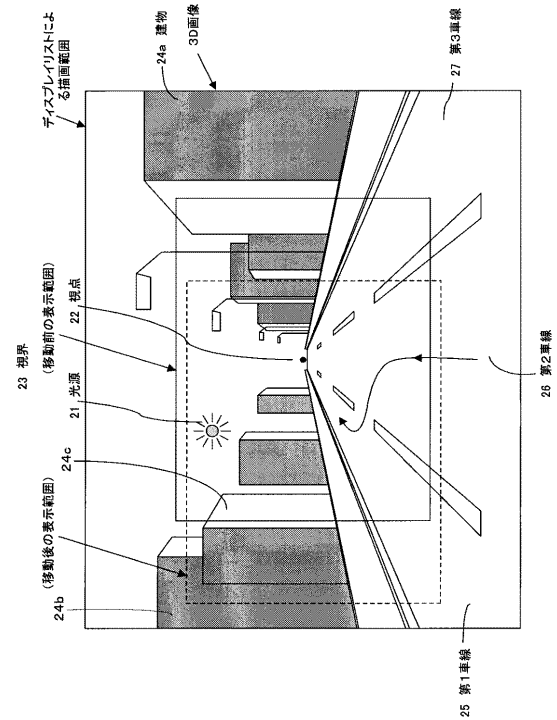
【図6】



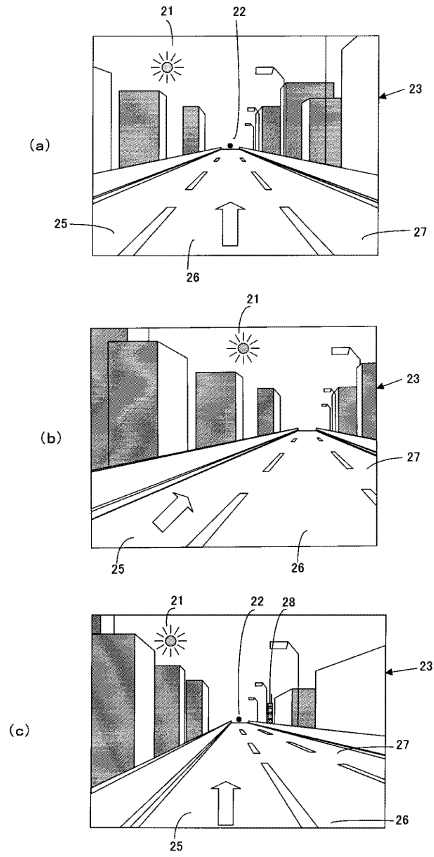
【図7】



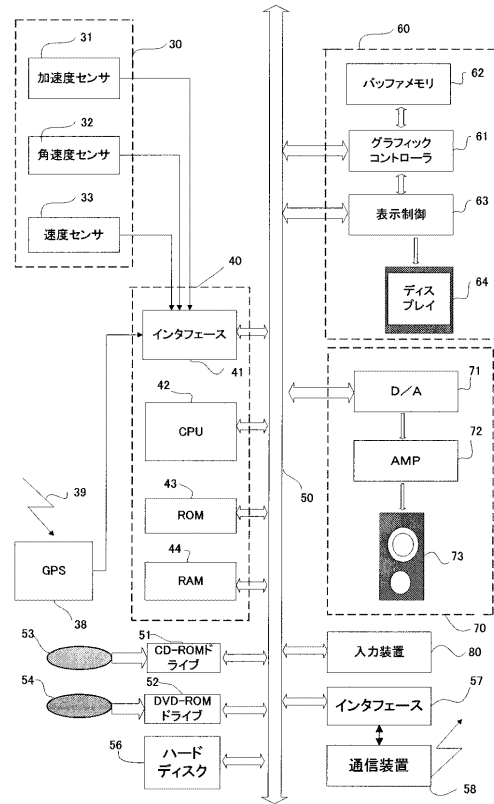
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 9 B 29/10 (2006.01) G 0 9 B 29/10 A

- (56)参考文献 特開平09 - 281890 (JP, A)
米国特許第06111583 (US, A)
特開2001 - 246150 (JP, A)
特開平10 - 149450 (JP, A)
特開2000 - 293705 (JP, A)
特開2001 - 204960 (JP, A)
特開平11 - 174952 (JP, A)
特開平09 - 062179 (JP, A)
特開平08 - 075480 (JP, A)
特開平10 - 021420 (JP, A)
特開平09 - 292830 (JP, A)
特開平11 - 232484 (JP, A)
三野 吉輝 Yoshiteru Mino, カーナビゲーションシステムにおけるグラフィックス技術 Graphics Technologies for Car Navigation Systems, Matsushita Technical Journal 第47巻 第5号, 日本, 松下電器産業株式会社 MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO.,LTD., 2001年10月18日, 第47巻

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06T 15/00

G06T 7/00-7/60