

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3739999号
(P3739999)

(45) 発行日 平成18年1月25日(2006.1.25)

(24) 登録日 平成17年11月11日(2005.11.11)

(51) Int. Cl.

F I

G O 6 T 17/40 (2006.01)

G O 6 T 17/40 A

G O 6 F 17/50 (2006.01)

G O 6 F 17/50 6 2 4 H

請求項の数 7 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2000-173676 (P2000-173676)	(73) 特許権者	500102435
(22) 出願日	平成12年6月9日(2000.6.9)		ダッソー システムズ
(65) 公開番号	特開2001-34792 (P2001-34792A)		DASSAULT SYSTEMES
(43) 公開日	平成13年2月9日(2001.2.9)		フランス 92156 シュレーヌ セデ
審査請求日	平成13年9月28日(2001.9.28)		ックス, パーペー 310 ケ マルセル
(31) 優先権主張番号	09/329730		ダッソー 9
(32) 優先日	平成11年6月10日(1999.6.10)		9, quai Marcel Dassa
(33) 優先権主張国	米国 (US)		ult, BP 310 92156 S
前置審査			uresnes Cedex, FRAN
			CE
		(74) 復代理人	100115635
			弁理士 窪田 郁大
		(74) 代理人	100077481
			弁理士 谷 義一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 3次元グラフィカル・マニピュレータ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

3次元コンピュータ生成モデル(220)の2次元投影をディスプレイ(115)上に作成するコンピュータシステムが実行する方法であって、

3次元コンピュータ生成モデル(220)のデータを記憶装置に記憶するステップと、
前記記憶装置に記憶されたデータを読み出すステップと、
読み出した前記データに基づいて3次元コンピュータ生成モデル(220)を表示する
ステップと、

入力デバイスの操作に応じて3次元モデルの投影平面を選択するステップと、
読み出した前記データに基づいて、前記3次元コンピュータ生成モデル(220)の投
影(310)を2次元ビジュアル化したもの(310)を前記投影平面に表示するステッ
プと、

前記入力デバイスの操作に応じて前記選択された投影平面を変更するステップであって、

各々がプログラマブル・インタラクティブ・デバイスを備える象限(420-423)
と、円の円周をトラッキングするユーザ・インタラクティブ・デバイス(430)と、
前記ユーザ・インタラクティブ・デバイス(430)を、前記円の円周周りを回転させる
ことを制御する操作モードの選択を受けるためのインタラクティブ・メニュー(1110)
とを備えるグラフィカル・ユーザ・インタフェース・マニピュレータ(330)の画像
データを前記記憶装置に記憶するステップと、

10

20

前記記憶装置に記憶された画像データを読み出すステップと、
 前記記憶装置から読み出した画像データに基づきグラフィカル・ユーザ・インタフェース・マニピュレータ(330)を表示するステップと、

表示された前記グラフィカル・ユーザ・インタフェース・マニピュレータ(330)の各象限(420 - 423)を直交軸に対する方向と関連付けるステップと、

前記入力デバイスの操作に応じた象限(420 - 423)のプログラマブル・インタラクティブ・デバイスをアクティベートすると、前記投影平面を、前記選択された象限(420 - 423)と関連付けられている直交軸を中心にして、あらかじめ決めた方向にあらかじめ決めた度数だけ回転させるステップと、

前記入力デバイスの操作に応じて前記ユーザ・インタラクティブ・デバイス(430)を選択し、および時計回り方向または反時計回り方向に回転すると、投影平面をその投影スクリーンに直交する軸を中心にして回転させるステップとを有するステップと、

前記3次元コンピュータ生成モデル(220)の2次元投影(1510)を前記投影平面上に作成するステップとを備えることを特徴とする方法。

【請求項2】

請求項1に記載の方法において、前記2次元ビジュアル化したもの(310)の表示は、ピクセルデータに制限されていることを特徴とする方法。

【請求項3】

請求項1に記載の方法において、前記操作モードはフリーハンド回転(1120)を備えることを特徴とする方法。

【請求項4】

請求項1に記載の方法において、前記操作モードは増分回転(1130)を備えることを特徴とする方法。

【請求項5】

請求項1に記載の方法において、前記操作モードは回転角度(1150)を入力することを備えることを特徴とする方法。

【請求項6】

3次元コンピュータ生成モデル(220)の2次元投影を作成するソフトウェア装置であって、

3次元コンピュータ生成モデル(220)、象限(420 - 423)を備え、各象限(420 - 423)は直交軸に対する方向と関連付けられているグラフィカル・ユーザ・インタフェース・オブジェクト(330)、象限(420 - 423)と対応付けられ、および入力デバイスによるアクティベーションに応答して動作する第1プログラマブル・インタラクティブ・デバイス、コンピュータ・スクリーン(115)上に表示される円の円周をトラッキングする第2プログラマブルインタラクティブ・デバイス(430)、操作モードを選択するためのインタラクティブ・メニュー(1110)、およびコンピュータ・ディスプレイ上に表示される第3インタラクティブ・デバイス(410)の画像データを記憶した記憶手段と、

前記記憶手段に記憶された画像データを読み出す手段と、

読み出された画像データに基づき3次元コンピュータ生成モデル(220)、グラフィカル・ユーザ・インタフェース・オブジェクト(330)、第1プログラマブル・インタラクティブ・デバイス、第2プログラマブルインタラクティブ・デバイス(430)、インタラクティブ・メニュー(1110)、および第3インタラクティブ・デバイス(410)の画像を表示する手段と、

入力デバイスの操作に応じて前記第1プログラマブル・インタラクティブ・デバイスをアクティベートすると、前記3次元コンピュータ生成モデル(220)の投影平面を、あらかじめ決めた方向にあらかじめ決めた度数だけ回転させる手段と、

前記入力デバイスの操作に応じて前記第2インタラクティブ・デバイス(430)を選択し、および該第2インタラクティブ・デバイス(430)を回転運動させると、前記3次元コンピュータ生成モデル(220)の投影平面を、前記投影スクリーンに直交する軸

10

20

30

40

50

を中心にして回転させる手段と、

インタラクティブ・メニュー（１１１０）から選択された操作モードに応じて、前記第２インタラクティブ・デバイス（４３０）を、前記円の円周周りに回転させることを制御する手段と、

前記入力デバイスの操作に応じて該第３インタラクティブ・デバイス（４１０）をアクティベートすると、前記３次元コンピュータ生成モデル（２２０）の２次元投影（１５１０）を、前記投影平面で作成する手段とを備えることを特徴とするインタラクティブ・ソフトウェア装置。

【請求項７】

コンピュータ実行可能コードを格納したコンピュータ可読媒体であって、該コードは、
３次元コンピュータ生成モデル（２２０）のデータを記憶装置に記憶するステップと、
前記記憶装置に記憶されたデータを読み出すステップと、

読み出した前記データに基づいて３次元コンピュータ生成モデル（２２０）を表示するステップと、

入力デバイスの操作に応じて３次元モデルの投影平面を選択するステップと、

読み出した前記データに基づいて、前記３次元コンピュータ生成モデル（２２０）の投影（３１０）を２次元ビジュアル化したもの（３１０）を前記投影平面に表示するステップと、

前記入力デバイスの操作に応じて前記選択された投影平面を変更するステップであって、

各々がプログラマブル・インタラクティブ・デバイスを備える象限（４２０ - ４２３）と、円の円周をトラッキングするユーザ・インタラクティブ・デバイス（４３０）と、前記ユーザ・インタラクティブ・デバイス（４３０）を、前記円の円周周りを回転させることを制御する操作モードの選択を受けるためのインタラクティブ・メニュー（１１１０）とを備えるグラフィカル・ユーザ・インタフェース・マニピュレータ（３３０）の画像データを前記記憶装置に記憶するステップと、

前記記憶装置に記憶された画像データを読み出すステップと、

前記記憶装置から読み出した画像データに基づきグラフィカル・ユーザ・インタフェース・マニピュレータ（３３０）を表示するステップと、

表示された前記グラフィカル・ユーザ・インタフェース・マニピュレータ（３３０）の各象限（４２０ - ４２３）を直交軸に対する方向と関連付けるステップと、

前記入力デバイスの操作に応じた象限（４２０ - ４２３）のプログラマブル・インタラクティブ・デバイスをアクティベートすると、前記投影平面を、前記選択された象限（４２０ - ４２３）と関連付けられている直交軸を中心にして、あらかじめ決めた方向にあらかじめ決めた度数だけ回転させるステップと、

前記入力デバイスの操作に応じて前記ユーザ・インタラクティブ・デバイス（４３０）を選択し、および時計回り方向または反時計回り方向に回転すると、投影平面をその投影スクリーンに直交する軸を中心にして回転させるステップとを有するステップと、

前記３次元コンピュータ生成モデル（２２０）の２次元投影（１５１０）を前記投影平面上に作成するステップとをコンピュータに実行させることを特徴とするコンピュータ可読媒体。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明はコンピュータ・ソフトウェア・ユーティリティ・プログラムに関し、より具体的には、コンピュータ支援設計およびコンピュータ支援製造（computer aided design/computer aided manufacturing - CAD/CAM）ソフトウェアシステムにおいて投影平面を選択することに関する。

【０００２】

【従来の技術】

10

20

30

40

50

CAD/CAMアプリケーションを使用しているとき、3次元 (3-D) モデルの異なるビューを表現する2次元 (2-D) 平面図を作成することが望ましい場合がよくある。3-Dモデルから2-Dビューを作ることは、生成ドラフティング (generative drafting) と呼ばれることもある。この生成ドラフティングプロセスに付随する困難な問題の1つは、ドラフティングしているビューで最も望ましい向き (orientation) を選択することである。

【0003】

現在利用できるいくつかのシステムでは、投影平面 (projection plane) の選択は3-Dモデルでしか行うことができない。ユーザが投影平面を変更したい場合には、ユーザは3-Dモデルに戻らなければならないので、システムは2-Dビューを計算し直さなければならない。この再計算は貴重な計算時間を消費し、生産性を低下させる原因にもなっている。他のシステムでは、この生産性低下を回避するために種々の操作 (manipulation) コマンドを備えた固有の3-Dビューア (viewer) が用意されている。しかし、3-Dビューアを使用すると、ユーザは投影ビューの向きを操作する必要があるたびにスクリーン上でこのビューアを呼び出さなければならないので、この場合も、生産性を低下させる可能性がある。

10

【0004】

他の公知システムでは、3-Dモデルの等角ビュー (isometric view) をドローイング平面 (drawing plane) に表示することがデフォルトになっている。この場合、ユーザは、取得しようとしているビューの名前を指定して、2つの平面、つまり、エッジを選択することによって向きを定義しなければならない。最後の選択が行われたとき、投影はシステムによって計算できるようになっている。ユーザが選択したパラメータが変更されると、システムは別の投影計算を生成する必要がある。このような計算はプロセッサ集中型 (processor intensive) であり、時間を消費する原因になっている。

20

【0005】

従って、ユーザがドローイングドキュメントにいたままで望みの操作を続けることを可能にし、向きの変更結果をビジュアル化してから投影作成コマンドを入力できるようにする、使いやすいマニピュレータ (manipulator) が要望されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

以上に鑑みて、本発明は、コンピュータ生成モデルを操作し、投影平面をビジュアル化してから投影作成コマンドを入力できるようにする方法および装置を提供している。

30

【0007】

【課題を解決するための手段】

ユーザが生成ドキュメントに関連して3-Dモデルで投影平面を選択すると、その投影平面はスクリーンの平面になる。システムは、完全に計算された投影を生成しなくても、モデルの投影をビジュアル化したものをスクリーンの平面に表示することができる。ビジュアル化の表示は、完全に計算された投影に比べて処理時間が効率化されている。

【0008】

システムはグラフィカル・マニピュレータ (graphical manipulator) を表示することもでき、このマニピュレータは、好ましい実施形態では、中央にボタンがある円形の中央領域を含み、このボタンをクリックすると、それがシステムへのコマンドとなって投影の作成を要求できる形態になっているのが一般である。

40

【0009】

一般的に、本発明の別の側面では、グラフィカル・マニピュレータ・ソフトウェア・ツールは象限 (quadrant - 四分区間とも言う) を含むことが可能であり、そこでは、各象限は直交軸に対する方向と関連付けられている。プログラマブル・インタラクティブ・デバイス (programmable interactive device) は各象限に対応付けて、マウスのボタンをクリックするといったように、ポインティングデバイスによるアクティベーションに応答させることができる。4つの象限は左、右、上および下として定義することができる。ある象限をクリックすると、投影平面内のモデルの2つの直交軸を中心に、投影平面を90度だけ回転させることも、他のあらかじめ決めた量だけ回転させることもできる。回転方向は

50

選択した象限と相関関係をもつことになる。

【 0 0 1 0 】

本発明の別の側面では、ピン、あるいは円の円周をトラッキングする他のユーザ・インタラクティブ・デバイスを含んでいるソフトウェアツールは、コンピュータ生成モデルと共にコンピュータ・スクリーン上に表示させることが可能になっている。ユーザはポインティングデバイスでピンを選択し、表示された円を中心にピンを回転することができる。ピンを回転すると、投影スクリーンに直交する軸を中心にして、コンピュータ生成モデルの投影平面を回転させることができる。さらに、本発明によれば、ピンの回転および投影平面の対応する回転を制御する操作モードを選択するための、インタラクティブ・メニューを含めることも可能である。一般的に、回転オプションとしては、フリーハンド回転 (free hand rotation)、増分回転 (incremental rotation) および回転角の入力などがある。ピンをアクティベートすると、ユーザはモデルの可能な限りのビューを得ることができるので、最終ドロ잉に表示できる望みのビューをそこから選択することができる。望みのビューを選択すると、システムは全投影 (full projection) を作成することができる。

10

【 0 0 1 1 】

【 発明の実施形態 】

図 1 に示すように、コンピュータシステム 1 0 0 の物理リソースが示されている。コンピュータ 1 0 0 はプロセッサホストバス 1 0 2 に接続された中央プロセッサ 1 0 1 を有し、このバスを通してデータ、アドレスおよびコントロールのシグナルが受け渡しされている。プロセッサ 1 0 1 は、従来の汎用シングルチップマイクロプロセッサにすることも、マルチチップマイクロプロセッサにすることも可能である。そのようなものとして、例えば、Pentium (登録商標) シリーズのプロセッサ、K6 プロセッサ、MIPS (登録商標) プロセッサ、Power PC (登録商標) プロセッサ、または ALPHA (登録商標) プロセッサなどがある。さらに、プロセッサ 1 0 1 は、デジタルシグナルプロセッサまたはグラフィックスプロセッサなどの、従来の特殊目的マイクロプロセッサにすることも可能である。マイクロプロセッサ 1 0 1 は、従来のアドレス、データ、およびコントロールのラインでプロセッサホストバス 1 0 2 に結合することができる。

20

【 0 0 1 2 】

コンピュータ 1 0 0 は、RAM メモリコントローラ 1 0 4 が組み込まれているシステムコントローラ 1 0 3 を含むことが可能である。システムコントローラ 1 0 3 はホストバス 1 0 2 に接続できるので、ランダムアクセスメモリ 1 0 5 とのインタフェースとなることができる。システムコントローラ 1 0 3 は、ペリフェラルバスブリッジ機能 (peripheral bus bridging functions) とのホストバスとなることができる。このようにして、コントローラ 1 0 3 は、プロセッサホストバス 1 0 2 上のシグナルを、プライマリペリフェラルバス 1 1 0 上のシグナルと互換性をもってやりとりすることを可能にしている。ペリフェラルバス 1 1 0 は、例えば、ペリフェラルコンポーネント相互接続 (Peripheral Component Interconnect PCI) バスにすることも、業界標準アーキテクチャ (Industry Standard Architecture ISA) バスにすることも、マイクロチャネル (Micro-Channel) バスにすることも可能である。さらに、コントローラ 1 0 3 は、ホストバス 1 0 2 とペリフェラルバス 1 1 0 との間でデータをバッファリングし、データ転送レートを整合する働きもする。このようにして、コントローラ 1 0 3 は、例えば、6 4 ビット 6 6 MHz インタフェースをもち、データ転送レートが 5 3 3 M バイト / 秒であるプロセッサ 1 0 1 が、データ通路のビット幅、クロックスピード、またはデータ転送レートが異なるデータ通路をもつ PCI バス 1 1 0 とのインタフェースとなることを可能にしている。

30

40

【 0 0 1 3 】

例えば、ハードディスクドライブ 1 1 3 に結合されたブリッジコントローラ 1 1 1 に含まれるハードディスクドライブ制御インタフェース、ビデオディスプレイ 1 1 5 に結合されたビデオディスプレイコントローラ 1 1 2、およびキーボードとマウスコントローラ 1 2 1 を含むアクセサリデバイスはバス 1 2 0 に接続し、プロセッサ 1 0 1 に制御させること

50

ができる。コンピュータシステムは、コンピュータシステムネットワーク、イントラネットまたはインターネットへのコネクションを含むことが可能である。データおよび情報はこのコネクションを通して送信し、受信することができる。

【0014】

また、コンピュータ100は不揮発性ROMメモリ122を装備して、基本的コンピュータ・ソフトウェア・ルーチンをそこに格納しておくこともできる。ROM122としては、EEPROM（電氣的消去可能プログラマブル・リードオンリ・メモリ）などの、変更可能メモリがあり、そこにコンフィギュレーション・データを格納しておくことができる。BIOSルーチン123はROM122に入れておき、基本的なコンピュータ初期設定、システムテスト、および入出力（I/O）のサービスを提供することができる。BIOS123には、オペレーティングシステムをディスク113から「ブート」することを可能にするルーチンを含めておくことも可能である。高水準オペレーティングシステムの例としては、Microsoft Windows 98（商標）、Windows NT（商標）、UNIX、LINUX、Apple MacOS（商標）オペレーティングシステムや、その他のオペレーティングシステムがある。

10

【0015】

オペレーティングシステムは全体をRAMメモリ105にロードすることも、その一部をRAMメモリ105、ディスクドライブストレージ113、またはネットワーク上のロケーションに置かれたストレージに置いておくことも可能である。オペレーティングシステムは、ソフトウェアアプリケーション、ソフトウェアシステムおよびソフトウェアシステムのツールを実行する機能をもたせることができる。ソフトウェア機能はビデオディスプレイコントローラ112およびコンピュータシステム100の他のリソースにアクセスして、ビデオコンピュータディスプレイ115上で2次元（2-D）および3次元（3-D）のモデリングを行うことを可能にしている。

20

【0016】

次に、図2を参照して説明すると、CAD/CAMディスプレイ200は、コンピュータ支援設計/コンピュータ支援製造（computer aided design/computer aided manufacturing CAD/CAM）アプリケーションの実行中に表示できるので、ユーザは3-Dモデルの異なるビューを表現する2-D平面図を作成することができる。この2-D平面図を作成することは、生成ドラフティングと呼ばれることもある。CAD/CAMディスプレイ200は、コンピュータ生成モデル220と階層ツリー210を含むことが可能である。階層ツリーは、コンピュータ生成モデル220の投影平面を選択するために使用できる。本発明では、投影平面ディスプレイエリア230はモデル220の投影平面をビジュアル化したものを表示することができる。

30

【0017】

次に、図3を参照して説明すると、図には、コンピュータ生成モデル220を2-Dビジュアル化したもの310が示されている。このビジュアル化310の投影平面はモデルの上面（つまり、車のルーフ）に対応している。ビジュアル化310によると、ユーザはモデル220の特定のビューをビジュアル化することができる。ビジュアル化を得るためにコンピュータシステム100に要求される処理は、全ドラフティングデータを使用してドラフティングドキュメントを作成する場合に比べて大幅に低減されている。ビジュアル化310によると、ディスプレイ300用のピクセルデータを得ることができる。データをピクセルデータに限定すると、処理時間が低減される。複雑なモデル構造の場合には、全ドラフティングデータを作成すると、コンピュータシステム100に大きな処理負担をかけることになり、相対的に大きな時間量が必要になる。

40

【0018】

グラフィカル・マニピュレータ・ソフトウェア・ツール330は、投影平面ディスプレイエリア230に表示させることもできる。

【0019】

次に、図4を参照して説明すると、マニピュレータツール330には、ボタンや他のユーザ・インタラクティブ・デバイスとして働く中央領域410を含めることができる。この

50

中央領域 4 1 0 はコンピュータシステム 1 0 0 にコマンドを出して、投影平面表示 3 1 0 の作成を要求するために使用できる。ボタン 4 1 0 のアクティベーションは、カーソルをボタン 4 1 0 の上に置き、マウスや他のポインティングデバイスをクリックすることで行うことができる。

【 0 0 2 0 】

マニピュレータツール 3 3 0 には、4 つの象限 4 2 0、4 2 1、4 2 2 および 4 2 3 を含めることもできる。これらの象限 4 2 0 乃至 4 2 3 は、ボタンまたは他のインタラクティブ・ソフトウェア・デバイスとして作用させることができる。各象限は、左、右、上、下といったように、方向と対応付けることができる。ある象限でクリックすると、現投影平面を定義しているモデルの 2 つの直交軸の一方を中心にして、投影平面をあらかじめ決め 10 た量だけ、例えば、90 度回転させることができる。回転量は象限ボタンの中にプログラムすることができる。回転方向は象限 4 2 0 乃至 4 2 3 をアクティベートすることで定義することができる。象限のアクティベーションに応答してとられるアクションについては、以下でさらに説明する。マニピュレータツール 3 3 0 には、マニピュレータ 3 3 0 の外周に付属されるペンや他のデバイスを含めることもできる。ピン 4 3 0 を選択し、時計周りまたは反時計周りに円運動でピンを駆動すると、投影平面に直交する軸を中心に投影平面を回転させることができる。投影平面はディスプレイスクリーンの平面に一致している。カーソルがマニピュレータピン 4 3 0 の上に置かれているときに、マウスの右ボタンをクリックするか、または他の代替選択アクションをクリックすると、回転オプションメニューを表示させることができる。 20

【 0 0 2 1 】

次に、図 5 を参照して説明すると、上象限 4 2 0 を選択すると、投影平面をビジュアル化の上部に向かって 90 度回転させることができる。図示の例では、モデル 3 1 0 は上象限 4 2 0 のアクティベーションに続いて、トップビュー（上面図）3 0 0 からプロフィールビュー 5 1 0 に回転されている。

【 0 0 2 2 】

次に、図 6 を参照して説明すると、右象限 4 2 1 をアクティベートすると、投影平面を右に 90 度回転させることができる。結果のイメージ 6 1 0 はモデル 3 1 0 のサイドビュー（側面図）である。

【 0 0 2 3 】

次に、図 7 を参照して説明すると、下象限 4 2 2 をアクティベートすると、投影平面を下方に 90 度回転させることができる。結果のイメージ 7 1 0 はモデル 3 1 0 のボトムアップビュー（底面図）である。同様に、図 8 に示すように、左象限をアクティベートすると、投影平面を左に 90 度回転させることができる。図示の例では、結果のイメージ 8 1 0 は前のイメージ 7 1 0 のプロフィールである。 30

【 0 0 2 4 】

次に、図 9 を参照して説明すると、マニピュレータピン 4 3 0 を回転させると、投影平面に直交する軸を中心に投影平面を回転させることができる。図示の例では、結果のイメージ 9 1 0 は、前のイメージ 8 1 0 から 330 度の位置に回転されている。ピン 4 3 0 の回転は、例えば、マウスによって指示されたカーソルでピンを選択し、マニピュレータツ 40 ル 3 3 0 の円周周りを、ピン 4 3 0 をドラッグすることによって行うことができる。

【 0 0 2 5 】

次に、図 10 を参照して説明すると、マニピュレータピン 4 3 0 はゼロ度の位置に戻されている。結果のイメージ 10 10 は図 8 10 と同じ位置に復元された投影平面を示している。

【 0 0 2 6 】

マニピュレータピン 4 3 0 のほかに、回転矢印 9 2 0 と 10 20 とが投影平面を回転させるために利用できる。ある実施形態では、回転矢印は中央領域ボタン 4 1 0 の周囲と象限 4 1 2 乃至 4 2 4 の内部に置くことができる。各回転矢印はユーザ・インタラクティブ・ 50 デバイスとして働くことができるので、ポインティングデバイスで制御されるカーソルで

デバイスをアクティベートすると、投影平面があらかじめ決めた度数だけ回転することになる。ある好ましい実施形態では、投影平面は矢印で示した方向に30度回転するようにプリセットすることができる。回転方向には、時計回り矢印920と反時計回り矢印1020とを含めることができる。

【0027】

次に、図11を参照して説明すると、カーソルがマニピュレータピン430の上に置かれている間に、マウスの右ボタンをクリックするか、または他の代替選択アクションをクリックすると、回転オプションメニュー1110を表示させることができる。この回転オプションメニュー1110には、マニピュレータピンデバイス430で投影平面を回転させることを実現する種々のプログラマブルオプションを含めることができる。プログラマブル回転オプションには、フリーハンド回転1120、増分ハンド回転1130、増分設定1140、および現角度に設定1150を含めることができる。

10

【0028】

次に、図12を参照して説明すると、増分ハンド回転1130は、マニピュレータツール330の周囲周りに一定間隔のマーキング1210で示すことができる。この周囲マーキング1210は、マニピュレータピン430が増分ハンド回転モード1130にあることを目に見える形で、ユーザに知らせることができる。

【0029】

次に、図13を参照して説明すると、フリーハンド回転1120は、同じように、マニピュレータツール330の周囲周りに滑らかな表面1310で表すことができる。フリーハンド回転によると、ユーザはピンを自由に動かせるので、望みの回転量を自由に定義することができる。

20

【0030】

増分ハンド回転1130は、ピンを小刻みに動かせるようにする。各増分のデフォルト値は180度を16で割った角度、つまり、増分ごとに11.25度の動きにすることができる。増分設定オプション1140はメニュー1110から選択できる。この増分設定オプション1140を使用すると、ユーザは各増分の値を変更することができる。ユーザは、メニュー1110から現角度設定オプション1150を選択すると、現角度を望みの値に設定することもできる。

【0031】

次に、図14を参照して説明すると、現角度設定オプション1150を選択すると、現角度メニュー1410を表示させることができる。現角度メニュー1410には、ゼロ度、90度、180度、270度といったように頻繁に選択される値またはユーザにとって重要な他の値を含めることができる。さらに、角度値設定 (set angle value) 1420が選択できる。角度値設定1420を使用すると、ユーザは角度の値をキーインすることができる。

30

【0032】

次に、図14と図15を参照して説明すると、グラフィカル・ビュー・マニピュレータ内の円形中央領域410をクリックすると、現在ディスプレイスクリーンを占めているビジュアル化に基づいて、システムに投影ドキュメント1510を作成させることができる。グラフィカル・ビュー・マニピュレータ330でセンタボタン410の働きをするユーザ・インタラクティブ・デバイスをアクティベートすることのほかに、ユーザはビジュアル化イメージを取り囲む破線1435の外側のエリア1430でディスプレイスクリーンをクリックすることもできる。

40

【0033】

次に、図16を参照して説明すると、ある好適実施形態では、ビューマニピュレータツールを使用すると、3-Dビューに戻らなくても、モデル化されている部品の等角ビューを都合良く形成できるようになっている。オブジェクトのトップビュー1610のような、2-Dビューはマニピュレータピン430をゼロ度マーク1620に設定して始めることができる。

50

【0034】

次に、図17を参照して説明すると、ピン430またはマニピュレータ矢印920を使用すると、オブジェクトを、例えば、30度回転させることができる。オブジェクトを90度より小さく回転させれば、最終的に等角ビューが得られるはずである。マニピュレータツール330はオブジェクト1610がいつ30度回転されたかを、ピン430を30度マーク1710の位置に置くことによって示すことができる。90度以外の初期回転が行われた後、上象限420などの象限をアクティベートできるので、オブジェクト1610の投影平面は2つの直交軸の一方を中心に90度回転されることになる。

【0035】

次に、図19に示すように、90度以外の投影平面が示されている。例えば、マニピュレータピン430は60度位置1910に移動させることができる。

10

【0036】

次に、図20を参照して説明すると、右象限421のように、初期象限以外の象限をアクティベートすると、投影平面を等角ビュー1610として表示させることができる。次に、図21に示すように、中央領域ボタン410をアクティベートすると、等角ビュー2100の投影ディスプレイを作成するようにコンピュータシステム100に指示することができる。

【0037】

本発明は、デジタル電子回路で実現すること、コンピュータハードウェア、ファームウェア、ソフトウェアで実現すること、またはこれらの組み合わせで実現することも可能である。本発明の装置は、プログラマブルプロセッサで実行するためにマシン可読ストレージデバイスの形で具現化されているコンピュータプログラムプロダクトで実現することが可能である。また、本発明の方法ステップは、命令のプログラムを実行するプログラマブルプロセッサに実行させ、入力データに演算を施し、出力を生成することによって本発明の機能を実行するようにすることができる。

20

【0038】

本発明は、データストレージシステムとの間でデータと命令を受け渡しするように結合された少なくとも1つのプログラマブルプロセッサと、少なくとも1つの入力デバイスと、少なくとも1つの出力デバイスとを含んでいるプログラマブルシステムで実行可能な1つまたは2つ以上のコンピュータプログラムで実現できるという利点がある。各コンピュータプログラムは、高水準手続き型プログラミング言語またはオブジェクト指向プログラミング言語で書くことも、必要ならば、アセンブリ言語やマシン言語で書くことも可能であるが、いずれの場合も、言語はコンパイル言語またはインタープリタ言語にすることができる。

30

【0039】

一般的に、プロセッサはリードオンリメモリおよび/またはランダムアクセスメモリから命令とデータを受け取る。コンピュータプログラム命令とデータを具現化するのに適しているストレージデバイスとしては、あらゆる形体の不揮発性メモリがあり、その例としては、EPROM、EEPROM、およびフラッシュメモリデバイスなどの半導体メモリデバイス、内部ハードディスクや取り外し可能ディスクなどの磁気ディスク、磁気光学ディスク、CD-ROMディスクなどがある。これらは、いずれも、特殊設計ASIC(特定用途向けIC)で補強することも、そこに内蔵させることも可能である。

40

【0040】

以上、本発明のいくつかの実施形態について説明してきたが、以上の説明から理解されるように、本発明の精神と範囲を逸脱しない限り、種々態様の変更が可能である。従って、他の実施形態も特許請求の範囲に属するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】コンピュータシステムを示すブロック図である。

【図2】 CAD/CAMインタフェースディスプレイを示す図である。

【図3】コンピュータ生成モデルを2-Dでビジュアル化したものを示す図である。

50

【図 4】マニピュレータツールの例を示す図である。

【図 5】マニピュレータツールの上象限によって行われる投影平面の回転を示す図である。

【図 6】マニピュレータツールの右象限によって行われる投影平面の回転を示す図である。

【図 7】マニピュレータツールの下象限によって行われる投影平面の回転を示す図である。

【図 8】マニピュレータツールの左象限によって行われる投影平面の回転を示す図である。

【図 9】マニピュレータピンを 330 度位置に回転することによって行われる投影平面の回転を示す図である。 10

【図 10】マニピュレータピンを 0 度位置に回転することによって行われる投影平面の回転を示す図である。

【図 11】回転オプションメニューをもつ CAD/CAM ディスプレイを示す図である。

【図 12】増分回転オプションが選択されているマニピュレータツールの例を示す図である。

【図 13】フリーハンド回転オプションが選択されているマニピュレータツールの例を示す図である。

【図 14】現角度設定オプションが選択されているマニピュレータツールの例を示す図である。 20

【図 15】ドラフティングドキュメントディスプレイの例を示す図である。

【図 16】等角ビューに形成されるオブジェクトを示す上面図である。

【図 17】等角ビューを作成する第 1 ステップの例を示す図である。

【図 18】等角ビューを作成する第 2 ステップの例を示す図である。

【図 19】等角ビューを作成する第 3 ステップの例を示す図である。

【図 20】等角ビューを作成する第 4 ステップの例を示す図である。

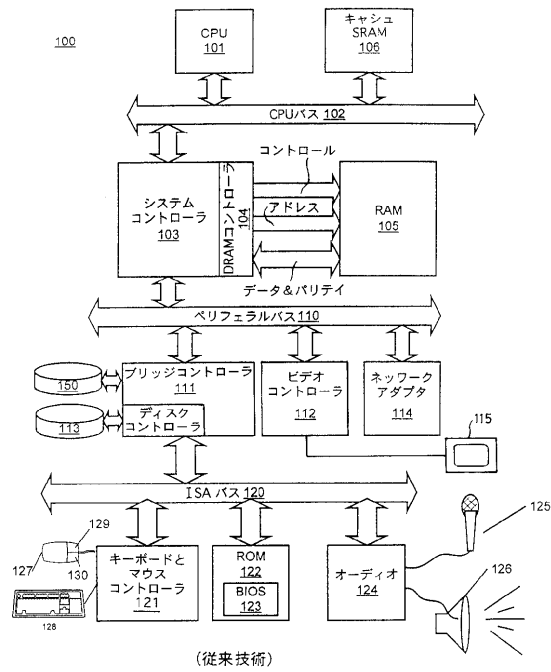
【図 21】結果の等角ビューのドラフティングドキュメントディスプレイを示す図である。

【符号の説明】

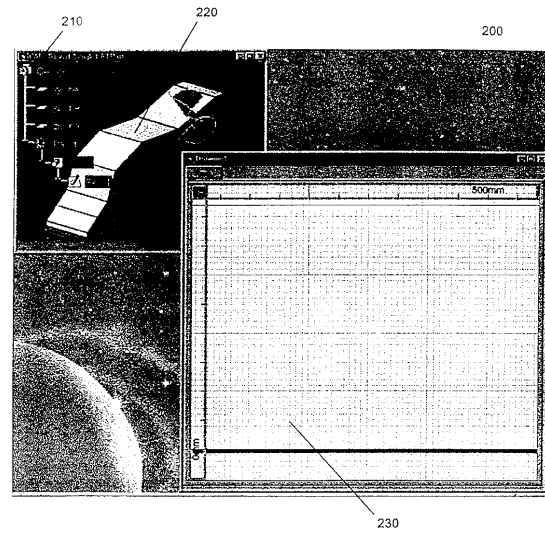
100	コンピュータシステム	30
101	CPU	
102	CPUバス	
103	システムコントローラ	
104	DRAMコントローラ	
105	RAM	
106	キャッシュSRAM	
110	ペリフェラルバス	
111	ブリッジコントローラ	
112	ビデオコントローラ	
113、150	ハードディスク	40
114	ネットワークアダプタ	
115	ディスプレイ	
120	ISAバス	
121	キーボードとマウスコントローラ	
122	ROM	
123	BIOS	
124	オーディオ	
125	マイク	
126	スピーカ	
127	マウス	50

1 2 8	キーボード	
1 2 9	左ボタン	
1 3 0	右ボタン	
2 0 0	CAD/CAMディスプレイ	
2 1 0	階層ツリー	
2 2 0	コンピュータ生成モデル	
2 3 0	投影平面ディスプレイエリア	
3 0 0	ディスプレイ	
3 1 0	2次元ビジュアル化(トップビュー)	
3 3 0	グラフィカル・マニピュレータ・ソフトウェア・ツール	10
4 1 0	中央領域ボタン	
4 2 0	上象限	
4 2 1	右象限	
4 2 2	下象限	
4 2 3	左象限	
4 3 0	マニピュレータピン	
5 1 0、8 1 0、9 1 0、1 0 1 0	2次元ビジュアル化(プロフィールビュー)	
6 1 0	2次元ビジュアル化(サイドビュー)	
7 1 0	2次元ビジュアル化(ボトムアップビュー)	
9 2 0、1 0 2 0	回点矢印	20
1 1 1 0	回転オプションメニュー	
1 1 2 0	フリーハンド回転オプション	
1 1 3 0	増分ハンド回転オプション	
1 1 4 0	増分設定オプション	
1 1 5 0	現角度設定オプション	
1 2 1 0	周囲マーキング	
1 3 1 0	マニピュレータツールの周囲の表面	
1 4 1 0	現角度メニュー	
1 4 2 0	角度値設定	
1 4 3 0	破線の外側のエリア	30
1 4 3 5	破線	
1 5 1 0	投影ドキュメント	
1 6 1 0	2次元ビジュアル化	
1 6 2 0	ゼロ度マーク	
1 7 1 0	30度マーク	
1 9 1 0	60度マーク	
2 1 0 0	等角ビュー	
2 1 1 0	投影ディスプレイ	

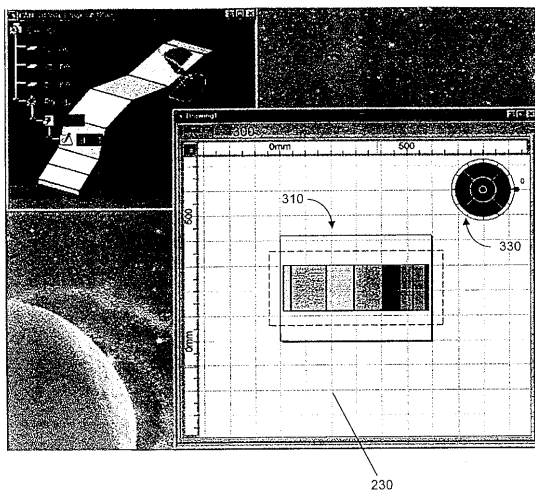
【図 1】



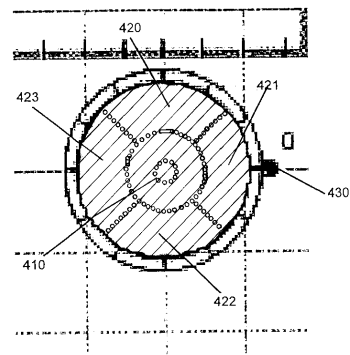
【図 2】



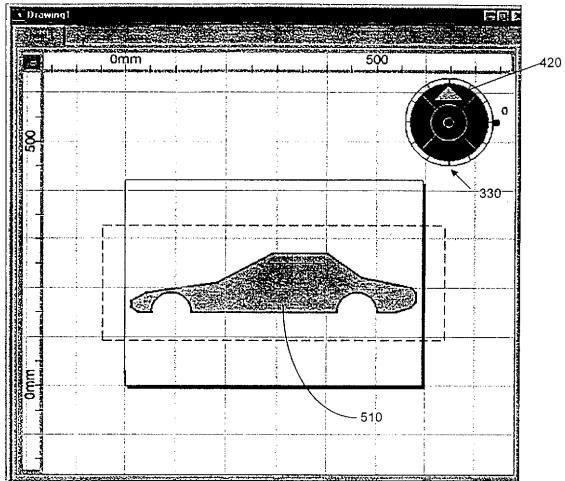
【図 3】



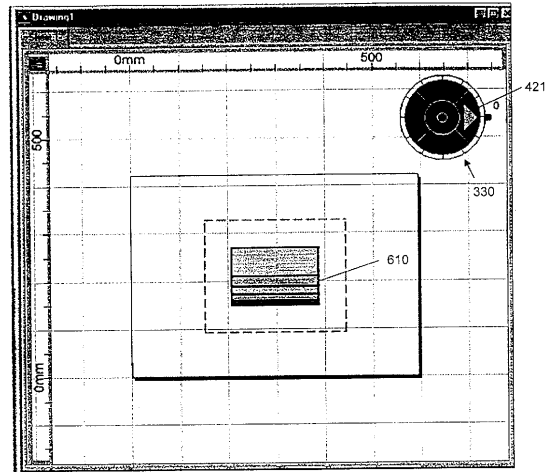
【図 4】



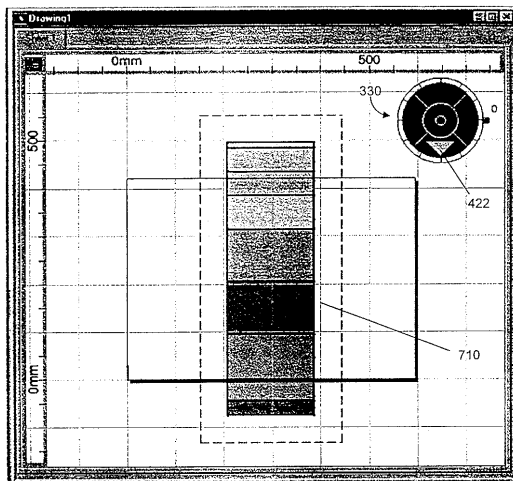
【 5 】



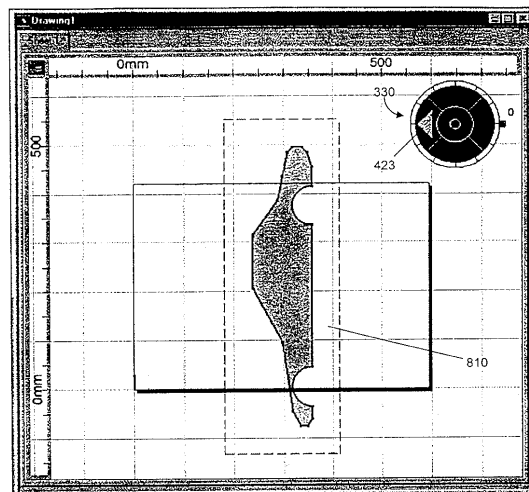
【 6 】



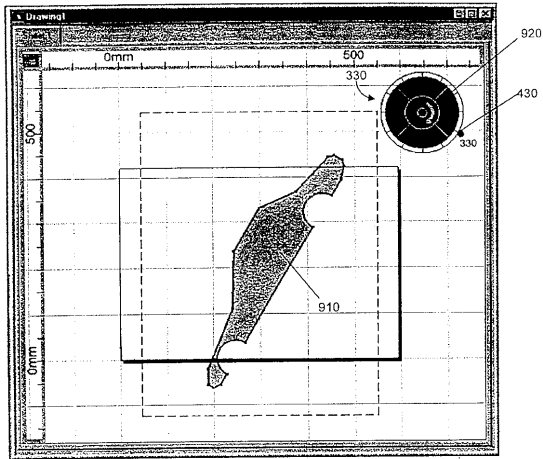
【 7 】



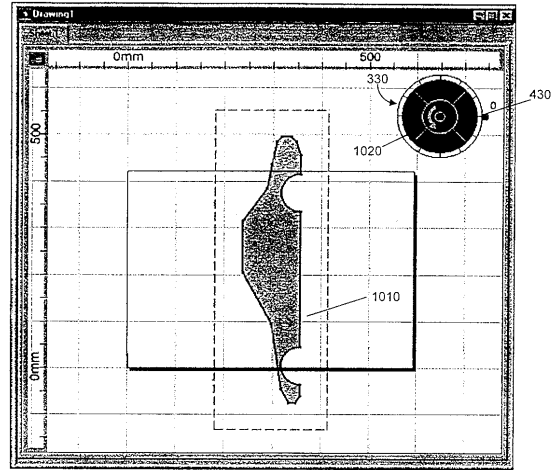
【 8 】



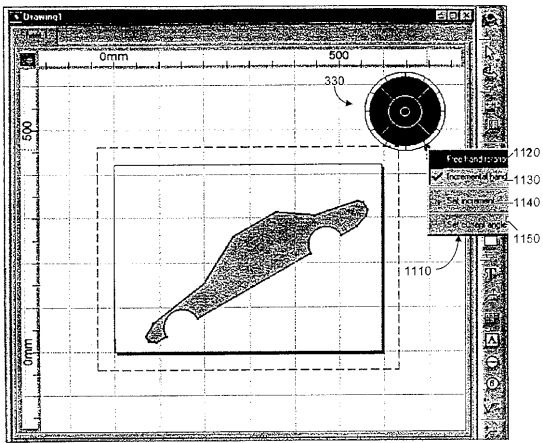
【 図 9 】



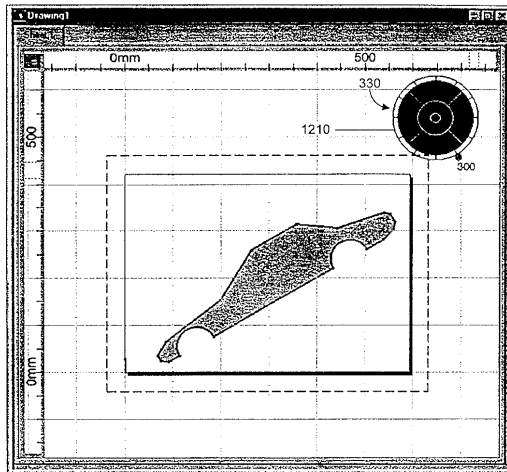
【 図 10 】



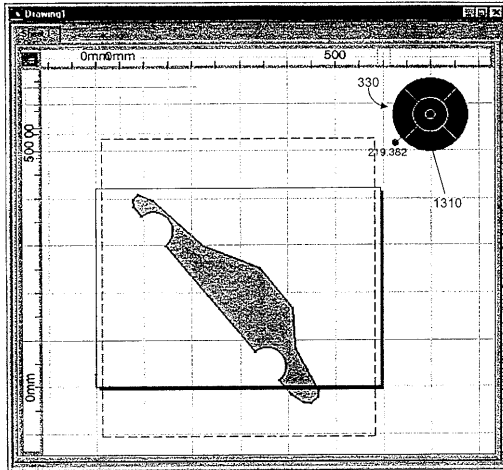
【 図 11 】



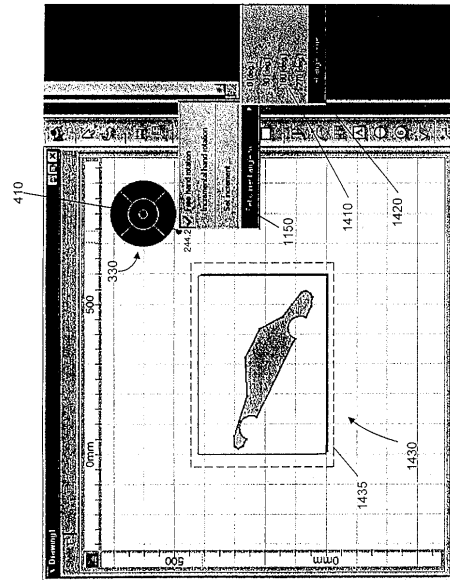
【 図 12 】



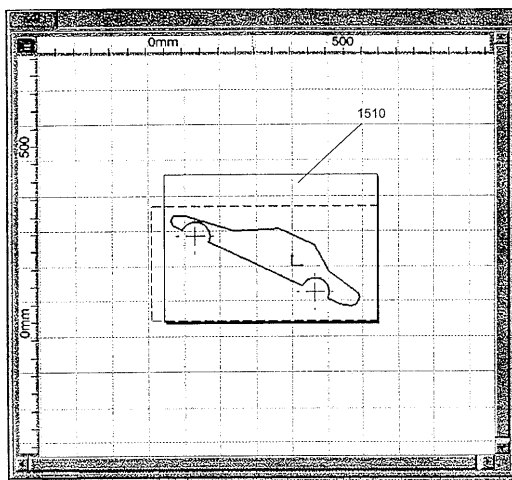
【図 13】



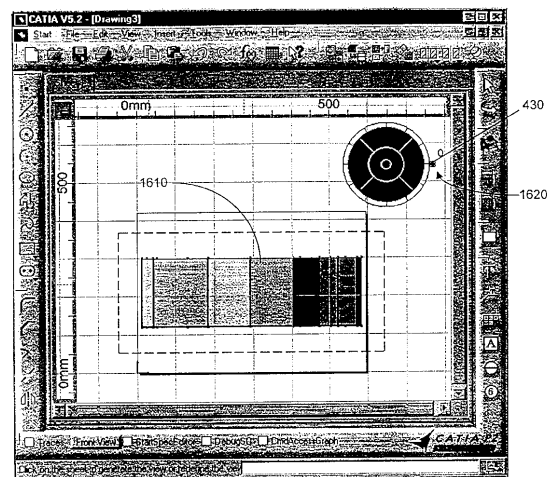
【図 14】



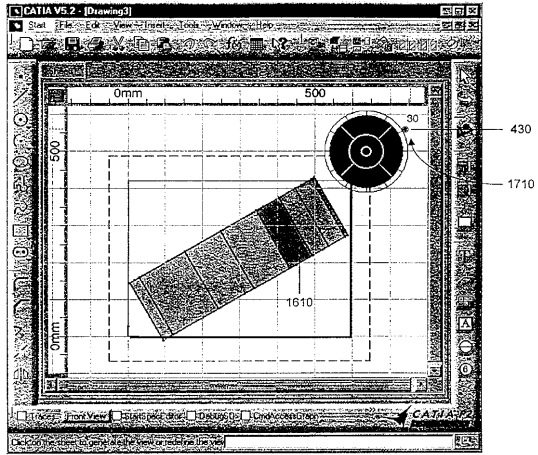
【図 15】



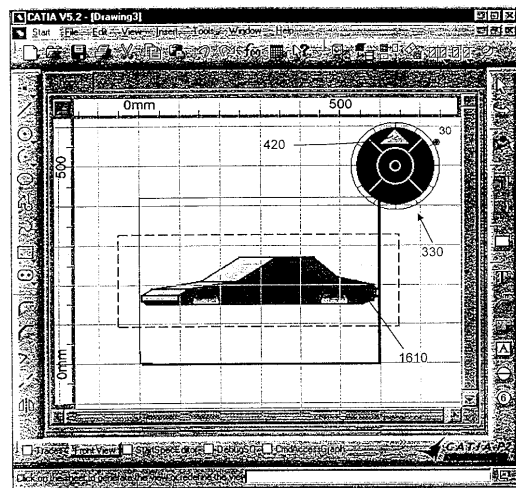
【図 16】



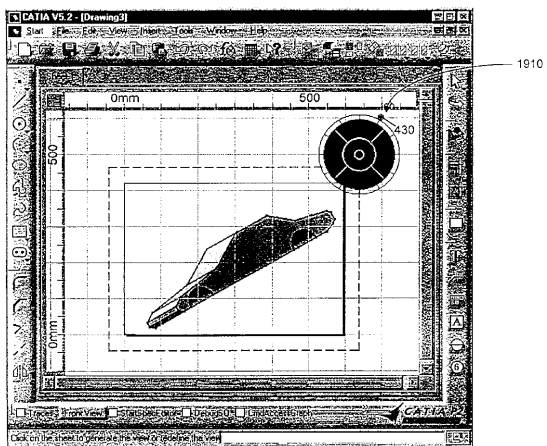
【 17 】



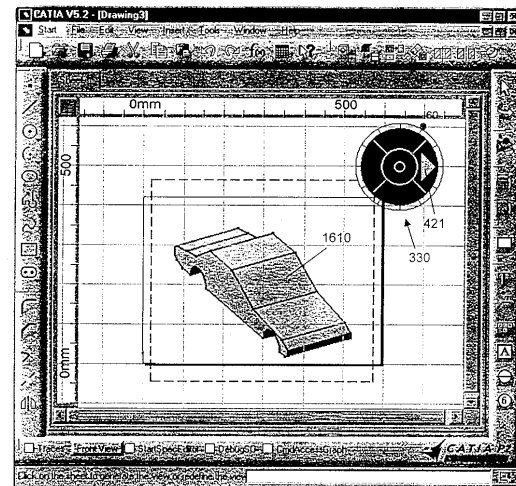
【 18 】



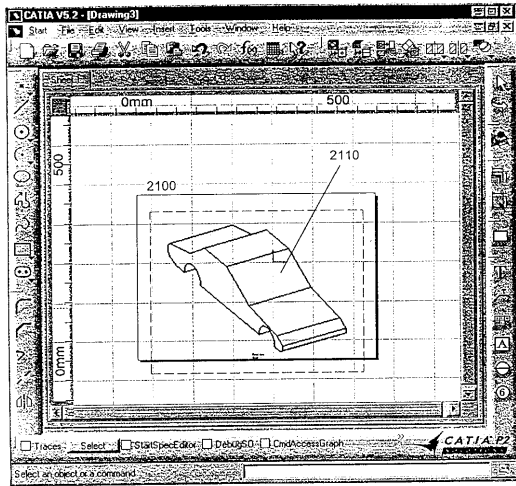
【 19 】



【 20 】



【 2 1 】



フロントページの続き

(74)代理人 100088915

弁理士 阿部 和夫

(72)発明者 オリヴィエ ゴリプロドスキ

フランス 75015 パリ リュ ヴァスコ ドゥ ガマ 72

(72)発明者 バスカル プラドー

フランス 92150 シュレヌ リュ ルジェ ドゥ リスル 73

審査官 松尾 俊介

(56)参考文献 特開平06-274598(JP,A)

特開平09-245198(JP,A)

特開平07-119976(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06T11/00~11/40,G06T15/00~15/60,G06T17/00,G06T1/00,G06T11/60~13/00,G06T15/70,G06T17/40~17/50