

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号  
特許第5774015号  
(P5774015)

(45) 発行日 平成27年9月2日(2015.9.2)

(24) 登録日 平成27年7月10日(2015.7.10)

(51) Int.Cl.

G 0 6 F 1 7 / 5 0 ( 2 0 0 6 . 0 1 )

F I

G O 6 F 1 7 / 5 0 6 O 6 F

G O 6 F 1 7 / 5 0 6 1 4 A

G O 6 F 1 7 / 5 0 6 2 6 A

請求項の数 18 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2012-535284 (P2012-535284)	(73) 特許権者	504438288
(86) (22) 出願日	平成22年10月19日 (2010.10.19)		シーメンス プロダクト ライフサイクル
(65) 公表番号	特表2013-508860 (P2013-508860A)		マネージメント ソフトウェア イン
(43) 公表日	平成25年3月7日 (2013.3.7)		コーポレイテッド
(86) 国際出願番号	PCT/US2010/053099		Siemens Product Lif
(87) 国際公開番号	W02011/049889		ecycle Management S
(87) 国際公開日	平成23年4月28日 (2011.4.28)		oftware Inc.
審査請求日	平成25年6月27日 (2013.6.27)		アメリカ合衆国 75024 テキサス
(31) 優先権主張番号	12/604,530		プラノ スイート 600 グラナイト
(32) 優先日	平成21年10月23日 (2009.10.23)		パークウェイ 5800
(33) 優先権主張国	米国 (US)		5800 Granite Parkwa
			y, Suite 600 Plano,
			Texas 75024, USA

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 編集可能な3次元モデルを作成するためのシステム及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

CADシステムが、寸法決定されたオブジェクトモデルを作成する方法において、  
CADシステム(100)が、寸法情報(215,...,225)を含んでいる2D  
CADデータを受信するステップ(605)と、

前記CADシステム(100)がユーザから前記2D CADデータと3Dモデルとの  
間のキーマッピング点を受信するステップと、

前記CADシステム(100)が、前記2D CADデータに対応する3Dモデルを作  
成するステップ(615)であって、前記3Dモデル(450)を、前記CADデータに  
おける2D表現の複数の面を折り曲げる(610)ことによって作成するステップと、

前記CADシステム(100)が、3D寸法を作成するステップ(620)と、

前記CADシステム(100)が、前記3Dモデルの特徴に前記寸法情報を関連付ける  
ステップ(630)と、但し、当該ステップは、前記寸法情報の各寸法を関連づけるため  
に、頂点およびエッジに関して3Dモデルを探索するステップを含み、

前記CADシステム(100)が、前記3Dモデル(550)及び前記関連付けられた  
寸法情報を前記CADシステム(100)に記憶するステップ(630)とを備えており  
、前記寸法情報は前記記憶後に、前記3Dモデルにおける相応の変更を自動的に生じさせ  
るために編集可能である

ことを特徴とする、オブジェクトモデルを作成する方法。

【請求項2】

前記 2 D C A D データは、2 D 図面で表されているオブジェクトの複数のサイドビューである、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記 3 D モデルは 3 D ワイヤフレームジオメトリである、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

2 D 図面及び寸法情報に対応するソリッドジオメトリの特徴を識別することによって、前記寸法情報を前記 3 D モデルの特徴に関連付ける、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記 3 D モデルの図面ビューを作成するための隠線処理を実行し、前記 2 D C A D データおよび前記寸法情報を置換するステップを含む、請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 6】

前記 3 D モデルを直接的に編集し、関連づけられた前記寸法情報における相応の変更を自動的に生成するステップを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

寸法決定されたオブジェクトモデルを作成する C A D システムにおいて、  
寸法情報 ( 2 1 5 , . . . , 2 2 5 ) を含んでいる 2 D C A D データが受信され ( 6 0 5 ) 、  
ユーザから前記 2 D C A D データと 3 D モデルとの間のキーマッピング点が受信され

、  
前記 C A D データにおける 2 D 表現の複数の面を折り曲げる ( 6 1 0 ) ことによって前記 2 D C A D データに対応する 3 D モデルが作成され ( 6 1 5 ) 、

20

3 D 寸法が作成され ( 6 2 0 ) 、

前記 3 D モデルの特徴に前記寸法情報が関連付けられ ( 6 3 0 ) 、この際、前記寸法情報の各寸法を関連づけるために、頂点およびエッジに関して 3 D モデルが探索され、

前記 3 D モデル ( 5 5 0 ) 及び前記関連付けられた寸法情報が記憶され ( 6 3 0 ) 、前記寸法情報は前記記憶後に、前記 3 D モデルにおける相応の変更を自動的に生じさせるために編集可能である

ことを特徴とする、C A D システム。

【請求項 8】

前記 2 D C A D データは、2 D 図面で表されているオブジェクトの複数のサイドビューである、請求項 7 に記載の C A D システム。

30

【請求項 9】

前記 3 D モデルは 3 D ワイヤフレームジオメトリである、請求項 7 に記載の C A D システム。

【請求項 1 0】

2 D 図面及び寸法情報に対応するソリッドジオメトリの特徴を識別することによって、前記寸法情報が前記 3 D モデルの特徴に関連付けられる、請求項 7 に記載の C A D システム。

【請求項 1 1】

前記 3 D モデルの図面ビューを作成するための隠線処理を実行し、前記 2 D C A D データおよび前記寸法情報を置換する、請求項 7 に記載の C A D システム。

40

【請求項 1 2】

前記 3 D モデルを直接的に編集し、関連づけられた前記寸法情報における相応の変更を自動的に生成する、請求項 7 に記載の C A D システム。

【請求項 1 3】

寸法決定されたオブジェクトモデルを作成する C A D システムのコンピュータのためのコンピュータプログラムであって、

前記コンピュータプログラムは前記コンピュータに下記ステップを実行させる、すなわち、

寸法情報 ( 2 1 5 , . . . , 2 2 5 ) を含んでいる 2 D C A D データを受信するステ

50

ップ(605)と、

前記コンピュータにユーザから前記2D CADデータと3Dモデルとの間のキーマッピング点を受信するステップと

前記2D CADデータに対応する3Dモデルを作成するステップ(615)であって、前記3Dモデル(450)を、前記CADデータにおける2D表現の複数の面を折り曲げる(610)ことによって作成するステップと、

3D寸法を作成するステップ(620)と、

前記3Dモデルの特徴に前記寸法情報を関連付けるステップ(630)と、但し、当該ステップは、前記寸法情報の各寸法を関連づけるために、頂点およびエッジに関して3Dモデルを探索するステップを含み、

前記3Dモデル(550)及び前記関連付けられた寸法情報を前記CADシステム(100)に記憶するステップ(630)とを  
実行させる、ただし、前記寸法情報は前記記憶後に、前記3Dモデルにおける相応の変更を自動的に生じさせるために編集可能であることを特徴とする、コンピュータプログラム。

【請求項14】

前記2D CADデータは、2D図面で表されているオブジェクトの複数のサイドビューである、請求項13に記載のコンピュータプログラム。

【請求項15】

前記3Dモデルは3Dワイヤフレームジオメトリである、請求項13に記載のコンピュータプログラム。

【請求項16】

2D図面及び寸法情報に対応するソリッドジオメトリの特徴を識別することによって、前記寸法情報を前記3Dモデルの特徴に関連付ける、請求項13に記載のコンピュータプログラム。

【請求項17】

前記3Dモデルの図面ビューを作成するための隠線処理を実行し、前記2D CADデータおよび前記寸法情報を置換するステップを含む、請求項13に記載のコンピュータプログラム。

【請求項18】

前記3Dモデルを直接的に編集し、関連づけられた前記寸法情報における相応の変更を自動的に生成するステップを含む、請求項13に記載のコンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、全体的に、コンピュータ支援による設計、製図、製造及び視覚化のシステム(個別的、集会的には「CADシステム」)に関する。

【背景技術】

【0002】

CADシステムは2次元(2D)表現及び3次元(3D)表現の両方を処理することが頻繁に要求される。

【0003】

発明の概要

本発明の実施の形態は、CADシステムにおけるオブジェクトモデルへの編集可能な寸法の自動的な関連付けを含めた、寸法決定されたオブジェクトモデルをCADシステムにおいて作成するための方法、関連するCADシステム及びコンピュータ読み出し可能媒体を含む。本方法は、寸法情報を含んでいる2D CADデータを受信するステップと、この2D CADデータに対応する3Dモデルを作成するステップとを備えている。また本方法は、寸法情報を3Dモデルの特徴に関連付けるステップと、3Dモデル及び関連付けられた寸法情報をCADシステムに記憶するステップとを備えている。その後は、3Dモ

10

20

30

40

50

デルにおける相応の変更を自動的に生じさせるために、寸法情報を編集することができる。

【 0 0 0 4 】

種々の実施の形態は、別の方法、関連する C A D システム及びコンピュータ読み出し可能媒体も含む。本方法は、C A D システムにおいて、寸法決定されたオブジェクトモデルを自動的に作成することができる。本方法は、3 D C A D モデルと、寸法情報を含んでいる、対応する 2 D C A D データとを受信するステップと、C A D システムによって、寸法情報を 3 D C A D モデルにマッピングするステップとを備えている。本方法は、マッピングされた寸法情報を 3 D C A D モデルの特徴に関連付けるステップと、3 D C A D モデル及び関連付けられた寸法情報を C A D システムに記憶するステップとを備えている。その後は、3 D モデルにおける相応の変更を自動的に生じさせるために、寸法情報を編集することができる。

10

【 0 0 0 5 】

他の実施の形態、変形の形態及び特徴も開示される。

【 0 0 0 6 】

上記は、当業者が以下の詳細な説明をより良く理解できるように本発明の特徴および技術的な利点をかなり大雑把に述べたものである。特許請求の範囲の対象を成す本発明の付加的な特徴及び利点を以下において説明する。当業者であれば、本発明の変更又は本発明と同一の目的を達成するための構造を設計するための基礎として、開示された着想及び特定の実施の形態を容易に使用することができるであろう。また、当業者であれば、そのよう

20

【 0 0 0 7 】

以下の詳細な説明の前に、本明細書にわたり使用される幾つかの用語又は語句の定義を明確にすることは有利であると思われる。「含む」及び「有する」という語、またそれらから派生した語は限定的でない包含を意味する。「又は」という語は包含的な語であり、すなわち「及び／又は」を意味する。「関連した」及び「それと関連した」ならびにそれらから派生した語は「含む」、「中に含まれる」、「相互に接続されている」、「有する」、「中に有する」、「～に、又は～と接続する」、「～に、又は～と結合する」、「～と通信可能である」、「～と協働する」、「交互配置する」、「近接して並置する」、「～に近接している」、「～に、又は～と結び付けられている」、「持つ」、「～の性質を有する」等を意味する。また「コントローラ」という語は、ハードウェア、ファームウェア、ソフトウェア、又はそれらのうちの少なくとも 2 つの組合せによって実施されようとして、少なくとも 1 つの動作を制御する任意のデバイス、システム又はその一部を意味する。任意の特定のコントローラに関連した機能は中央に集中していてもよいし、局所的であれ遠隔的であれ分散していても良いことを言及しておく。本願明細書全体にわたり幾つかの語及び語句の定義が示されるが、当業者であれば、そのような定義は、殆どではないにしろ、多くの場合、このように定義された語及び語句の以前の用法及び将来の用法にも当てはまることを理解するであろう。幾つかの語は多様な実施の形態を含んでいるが、添付の特許請求の範囲における記載はこれらの語を特定の実施の形態に明示的に限定している。

30

40

【 0 0 0 8 】

本明細書及び本発明の利点をより完璧に理解するために、以下では、添付の図面を参照しながら本発明を説明する。図面において、同一の参照番号は同一の対象を表している。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 9 】

【図 1】 1 つの実施の形態を実現することができるデータ処理システムのブロック図を示す。

【図 2】 種々の実施の形態による、単一の部品の 2 D 図面の二つの側面を示す。

【図 3】 種々の実施の形態による、部品の 3 D 表現を示す。

50

【図４】種々の実施の形態により作成された３Ｄオブジェクトを示す。

【図５】種々の実施の形態による、３Ｄソリッドモデルを示す。

【図６】種々の実施の形態による処理のフローチャートを示す。

【図７】種々の実施の形態による、３Ｄソリッドモデル入力に関して、システムによって実行されるプロセスのフローチャートを示す。

【発明を実施するための形態】

【００１０】

下記において説明する図１から図７、また本明細書に開示されている原理を説明するために用いられる種々の実施の形態は単に説明を目的としたものに過ぎず、本発明の範囲を限定するものと解するべきではない。当業者であれば、本発明の原理は適切に構成されたあらゆる装置によって実現できることが分かるであろう。以下では、限定を意図したものではない実施例を参照しながら、本発明の多くの革新的な教示について説明する。

【００１１】

多くのユーザが、前世代の２Ｄ ＣＡＤシステムから３Ｄ ＣＡＤシステムに移行してきている。幾つかの３Ｄ ＣＡＤシステムは、３Ｄソリッドモデルのベースを形成するために、部品の２Ｄジオメトリを「折り曲げる（folding up）」方法を使用している。しかしながら、ジオメトリを押し出すか、又は回転させるためにユーザによる介入操作が行なわれた後でも、結果として得られるモデルは「通常なら備わっている特性が欠けている」ソリッドモデルである。何故ならば、そのようなモデルはジオメトリから作成されたモデルに過ぎないからである。モデルに自動的に適用される不変の寸法情報は存在せず、また、事前に実施された寸法設計計画の「設計意図」も存在しない。これは２Ｄジオメトリからの３Ｄモデルの作成の有用性を制限する。何故ならば、寸法に関する値を追加するために付加的なステップが要求され、また修正を行なうためにモデルを編集する能力を提供することが要求されるからである。

【００１２】

幾つかのＣＡＤシステムの付加的な問題は、ユーザがある３Ｄシステムから別の３Ｄシステムに移行する際に生じる。ユーザは「通常なら備わっている特性が欠けている」ソリッドジオメトリをボディとして二つのシステム間で移行させることはできるが、編集可能なインテリジェントなボディを移行させることはできない。更には、２Ｄの図面は移行中に部品から分離されたものとなる。従って、モデルと図面との間の結合的な関連性はもはや存在しない。本明細書において説明するＣＡＤシステム及び方法は、２Ｄモデルデータから編集可能な寸法決定された３Ｄモデルを作成することができ、また、システム間でソリッドモデルを移行させ、且つ、完全に関連性のある図面を有する、完全に編集可能なソリッドを形成することができる。

【００１３】

図１は、一つの実施の形態を実施することができる、例えばＣＡＤシステムとしてのデータ処理システムのブロック回路図を示す。図示されているデータ処理システムはプロセッサ１０２を含んでおり、このプロセッサ１０２は２次キャッシュ／ブリッジ１０４に接続されている。２次キャッシュ／ブリッジ１０４はさらにローカルシステムバス１０６に接続されている。ローカルバスシステム１０６として、例えば、ＰＣＩ（peripheral component interconnect）アーキテクチャバスが考えられる。図示されている実施例におけるローカルバスシステムには、メインメモリ１０８及びグラフィックアダプタ１１０も接続されている。グラフィックアダプタ１１０をディスプレイ１１１に接続することもできる。

【００１４】

他の周辺装置、例えばローカルエリアネットワーク（ＬＡＮ）／ワイドエリアネットワーク／ワイヤレス（例えばＷｉＦｉ）アダプタ１１２もローカルバスシステム１０６に接続することができる。拡張バスインタフェース１１４は、ローカルバスシステム１０６を入力／出力（Ｉ／Ｏ）バス１１６に接続させる。Ｉ／Ｏバス１１６にはキーボード／マウスアダプタ１１８、ディスクコントローラ１２０及びＩ／Ｏアダプタ１２２が接続されて

10

20

30

40

50

いる。ディスクコントローラ 120 を記憶装置 126 に接続することができ、この記憶装置 126 は機械使用可能又は機械読み出し可能なあらゆる適切な記憶媒体で良く、不揮発性のハードコーディングタイプの媒体、例えば読み出し専用メモリ (ROM) 又は電氣的に消去及びプログラミング可能な読み出し専用メモリ (EEPROM)、磁気タイプの記憶装置及びユーザ記録可能なタイプの媒体、例えばフロッピーディスク、ハードディスクドライブ及びコンパクトディスク読み出し専用メモリ (CD-ROM) 又はデジタル多目的ディスク (DVD) 及び他の公知の光学的、電氣的又は磁氣的な記憶装置がこれに含まれるが、記憶媒体はこれらの例に限定されるものではない。

#### 【0015】

図示されている例における I/O バス 116 にはオーディオアダプタ 124 も接続されており、このオーディオアダプタ 124 には音声を再生するためにスピーカ (図示せず) を接続することができる。キーボード/マウスアダプタ 118 は、例えばマウス、トラックボール、トラックポインタ等のポインティングデバイス (図示せず) のためのコネクションを提供する。

#### 【0016】

当業者には、図 1 に図示されているハードウェアを特定の実施の形態のために変更することは明らかである。例えば、他の周辺装置、例えば光学ディスクドライブ等も付加的に使用することができるか、又は、図示されているハードウェアの代わりに使用することができる。図示されている実施例は説明を目的としたものに過ぎず、本発明に関する構造的な制限を暗示することを意図したものではない。

#### 【0017】

本発明の実施の形態によるデータ処理システムは、グラフィカルユーザインタフェースを使用するオペレーティングシステムを含んでいる。オペレーティングシステムは複数のディスプレイウィンドウをグラフィカルユーザインタフェースにおいて同時に表示することができ、各ディスプレイウィンドウは種々のアプリケーションへのインタフェース又は同一のアプリケーションの種々のインスタンスへのインタフェースを提供する。ユーザはポインティングデバイスを介してグラフィカルユーザインタフェースにおけるカーソルを操作することができる。カーソルの位置を変更することができる、及び/又は、カーソルの位置として所望のレスポンスを起動させるために行なわれたイベント、例えばマウスボタンのクリックが考えられる。

#### 【0018】

商用の種々のオペレーティングシステムの一つ、例えば Microsoft Windows(TM) のバージョン (Redmond, Wash に位置する Microsoft 社の製品) を、適切に変更されている場合には使用することができる。オペレーティングシステムは、本明細書において説明する本発明に従い修正又は作成されている。

#### 【0019】

LAN/WAN/ワイヤレスアダプタ 112 を (データ処理システム 100 の一部ではない) ネットワーク 130 に接続することができ、このネットワーク 130 として、当業者には周知であるような、公共又は私用のあらゆるデータ処理システムネットワーク、又は、ネットワークの組み合わせが考えられ、例えばインターネットが含まれる。データ処理システム 100 はネットワーク 130 を介してサーバシステム 140 と通信することができ、このサーバシステム 140 もまたデータ処理システム 100 の一部ではないが、例えば、別個のデータ処理システム 100 として実施することができる。

#### 【0020】

図 2 は、単一の部品の 2D 図面の二つの側面がサイドビュー 205 及びトップビュー 210 で示されている。2D 図面には寸法が付されており、この実施例においては、部品の長さを表す第 1 の寸法 215 と、部品のメインボディの厚さを表す第 2 の寸法 220 と、部品内に示唆されている孔の直径を表す第 3 の寸法 225 とが付されている。勿論実際には、数十又は数百の適切な寸法が付されている、より洗練された図面を使用することができる。当業者はここで使用するようなそれらの図面を必ずしも、又は、一貫して「2D 図

10

20

30

40

50

面」とは称さないが、「２Ｄ図面」はＣＡＤソリッドオブジェクトではないオブジェクト又は関連するデータのあらゆる表現を参照することを意図したものである。

【００２１】

図３は、図２に示した部品の３Ｄ表現を示す。ここでは、二つの面によって３Ｄ部品３５０を表現するために、サイドビュー２０５及びトップビュー２１０が「折り曲げられて」いる。サイドビュー２０５は折り曲げられた面３０５になり、またトップビュー２１０はそれに直交する折り曲げられた面３１０になっている。一般的なシステムにおいては、「折り曲げられた」図面に由来する寸法がイメージ内に依然として示されていることが考えられるが、それらの寸法は「デタッチ」されている。即ち、それらの寸法は面に関連付けられておらず、また、ＣＡＤオブジェクトのいずれの寸法も実際に確定又は規定するものではない。

10

【００２２】

図４は、本発明により作成された３Ｄオブジェクトを示す。ＣＡＤシステム及び方法は、図２の２Ｄ図面に対応する、完全に編集可能な寸法がアタッチされた、即ち付与された完全なソリッドモデル４５０を作成する。寸法の数値はソリッドモデル４５０に関連付けられており、またそれらの数値を、例えば完全なパラメータ３Ｄオブジェクトとして編集することができる。ここで使用されている「アタッチされた」寸法とは、寸法の数値が、特徴の関連する大きさを正確に反映させるために、それぞれの面、エッジ又は他の特徴と関連付けられており、また、大きさについての変更が寸法の数値についての変更反映されていること、又は、寸法の数値についての変更がサイズについての変更反映されていることを意味している。「図面」及び「モデル」とい術語がここでは使用されているが、当業者であれば、これが図面又はモデルのグラフィック表現又は視覚的な表現を意味しているだけでなく、図面又はモデルを表すためにシステムにおいて使用される基礎ＣＡＤデータも意味していることが分かる。

20

【００２３】

図５は、ソリッドモデル４５０に対応する３Ｄソリッドモデル５５０を示し、このソリッドモデルにおいては、部品の大きさを変更するために寸法が編集されている。これは従来のシステムでは不可能であり、また、本発明のシステム及び方法の明確な技術的な利点を表している。

【００２４】

30

勿論図２から図５は、本発明のシステム及び方法によって使用又は作成することができる図面及びモデルの単なる例に過ぎず、本発明の実施の形態を制限するものではない。別の実施の形態においては、処理についての入力、上記において説明したような、関連付けられた寸法を有していない３Ｄモデルであり、またその入力を、以下において説明するような編集可能な寸法を有する３Ｄソリッドモデルを作成するために使用することができる。

【００２５】

２Ｄの使用から３Ｄの使用に移行する場合には、３Ｄに移行させるためのデータ量は数十万の図面になる可能性があり、このデータから編集可能な寸法決定された３Ｄモデルを作成することに関する時間の節約及び生産性の増加は、既存の顧客データを効果的に強化できることから、商業的な事情における節約の意味では数万ドル又は数十万ドルの価値がある。３Ｄの使用から３Ｄの使用に移行する場合には、本発明の実施の形態はシステム間でソリッドモデルを交換し、完全に関連性の有る図面を有する、完全に編集可能なソリッドを生成することができる。

40

【００２６】

図６は、２Ｄジオメトリを入力として想定している、種々の実施の形態による処理のフローチャートを示す。まず、２Ｄ図面としてのＣＡＤ入力ＣＡＤシステムによって受信され、複数の面又はビューを含む２Ｄ図面フォーマットでＣＡＤシステムに記憶され、それにより少なくとも一つの３Ｄワイヤフレームをモデリングすることができる（ステップ６０５）。大抵の場合、２Ｄ図面は寸法を含んでいるが、勿論、寸法データを別個に受信

50

することもできる。一般的に、このモデルは作成システムに由来するC A Dシステムによって作成される。ここで使用されているような、このコンテキストにおける「受信する」とは、別のシステムからの適切なデータの受信、記憶装置からの適切なデータのロード、ユーザ入力、又は、上述した処理のためにデータを取得するための他の処理を含む。

【0027】

次に、種々の実施の形態によれば、システムは、当業者には公知の技術を使用して、2 D図面を「折り曲げて」3 Dワイヤフレームジオメトリを作成し、C A Dシステムに記憶する(ステップ610)。続いてシステムは、例えばユーザインタラクションを介して、対応する3 Dソリッドモデルを作成し(ステップ615)、その3 DソリッドモデルをC A Dシステムに記憶する。

10

【0028】

本発明によるシステム及び方法は、2 D図面に由来する寸法も同様に「折り返し」、対応する3 D C A Dを作成するか、又は3 Dワイヤフレームに対応する製品製造情報(P M I)の寸法又はソリッドジオメトリを作成し(ステップ620)、また3 Dモデルにおけるこのデータを記憶する。ここで説明したように、このステップを処理における異なる時点において実施することができ、また特に、上述したようなステップ610と同時に実施することができる。寸法が3 Dモデル内の適切な位置にあれば、それらの寸法は「デタッチされた」状態にある。

【0029】

C A Dシステムは続いて、2 D図面に対応するソリッドジオメトリの特徴及び寸法情報を識別することによって、寸法を関連付けさせることができるソリッドジオメトリを探索するプロセスを実行する(ステップ625)。線形の寸法の各端部の拡張線に関する「目標点」、又は、半径方向もしくは直径の寸法に関する「矢印点」において、システムは寸法を関連付けるための3 Dエッジ又は頂点を探索する。発見されない場合には、寸法はデタッチされたままであるが、特徴モデリング演算が実行されと、システムは探索を行なう。このようにして、システムが寸法を関連付けるための適切なジオメトリを最初に発見できない場合であっても、探索プロセスを進行させることができ、例えば、ユーザが特徴を追加又は変更することによって適切なジオメトリが正しい位置に現われたならば、システムは寸法を適切なジオメトリに自動的に関連付けることができるか、又は、「アタッチする」ことができる。

20

30

【0030】

対応するジオメトリが発見されると、システムは、3 Dワイヤフレームジオメトリ又は3 Dソリッドモデルにおいて発見された3 Dジオメトリに寸法を関連付け(ステップ630)、この関連性を3 Dモデルの一部としてC A Dシステムに記憶する。寸法が特定のジオメトリ関連付けられると、寸法は、その値が変更されたときにソリッドモデルの大きさ及び形状を編集することができる、「変動する」寸法になる。その逆も種々の実施の形態においては当てはまる。つまり、ジオメトリが直接的に編集されると、関連付けられた寸法も相応に更新される。

【0031】

図7は、種々の実施の形態による、3 Dソリッドモデル入力に関して、システムによって実行されるプロセスのフローチャートを示す。まず、ソリッドモデルとしてのC A D入力がC A Dシステムによって受信され、ソリッドモデルフォーマットでC A Dシステムに記憶される(ステップ705)。一般的に、このモデルは作成システムによって、C A Dシステムによって受信できるようにするために翻訳される。

40

【0032】

C A Dシステムは、受信したソリッドモデルに対応する、例えば図面のような2 D C A Dデータを受信し、またその2 D C A Dデータを記憶する(ステップ710)。一般的にこの図面は、作成システムにおいてソリッドモデルから作成された図面であり、またC A Dシステム図面フォーマットに変換される。この図面は2 Dで良く、2 D寸法データを含んでいる。

50



## 【 0 0 3 3 】

C A Dシステムは、例えばユーザから、2 D図面と3 Dソリッドモデルとの間のキーマッピング点を受信し、それをC A Dシステムに記憶する。

## 【 0 0 3 4 】

C A Dシステムは、3 Dモデルの対応する特徴への各寸法の関連付けも含めて、2 D寸法データを3 Dモデルにマッピングし(ステップ7 2 0)、このマッピングを記憶する。ソリッドモデルは既に存在しており、また、(作成システムにおいてソリッドモデルから導出されたものであることから)図面は正確にこのソリッドモデルに対応しているので、寸法を既存のソリッドの対応する特徴に関連付けることができる。

## 【 0 0 3 5 】

幾つかの実施の形態においては、システムは、ソリッドモデルの図面ビューを作成するための隠線処理を実施し、(ステップ7 2 5)、結果を記憶する。このステップの一部として、システムは図面におけるビュー内のジオメトリを新たな図面ビューに置換し、寸法を新たなビューにアタッチすることができる、及び/又は、新たな図面を作成し、ステップ7 2 0に由来する3 D C A D寸法を図面において探索することができる。

## 【 0 0 3 6 】

種々の実施の形態は、表面又はソリッドモデルの形状又は位置を変更することができる寸法を形成するための、C A Dシステム及び対応する方法を含んでいる。そのような方法は入力として、ジオメトリ及び寸法を有する図面を受信するステップと、ジオメトリ及び寸法を3 D空間にマッピングするステップと、3 D空間におけるジオメトリから表面又はソリッドを作成するステップと、寸法を表面又はソリッドモデルの特徴に関連付けるステップとを備えている。

## 【 0 0 3 7 】

種々の実施の形態は、寸法が変更された表面又はソリッドモデルを作成するためのC A Dシステム及び対応する方法を含んでいる。そのような方法は、3次元表面又はソリッドモデルと、その対応する図面を入力として受信するステップと、前述の図面に由来する寸法を前述の表面又はソリッドモデルの3 D空間にマッピングするステップと、寸法を前述のソリッドモデルの特徴に関連付けるステップとを含む。

## 【 0 0 3 8 】

種々の実施の形態は、既存のソリッドモデル及び先行して関連付けられた図面から、関連性のある図面を作成するC A Dシステム及び対応する方法を含んでいる。そのような方法は、3次元表面又はソリッドモデル、また先行の対応する図面を入力として受信するステップと、寸法データを含む既存の図面ジオメトリと3 D表面又はソリッドモデルとの間のマッピングを作成するステップと、図面における表面又はソリッドモデルに類似する、表面又はソリッドモデルのビューを導出するステップと、先行して計算されたマッピングを使用して、図面ジオメトリをモデルのビューに置換するステップと、既存の寸法に表面又はソリッドモデルの新たなビューをアタッチするステップとを備えている。

## 【 0 0 3 9 】

種々の実施の形態は、既存のソリッドモデル及び先行して関連付けられた図面から完全に関連性のある図面を作成するC A Dシステム及び対応する方法を含んでいる。そのような方法は、3次元表面又はソリッドモデルと、対応する図面を入力として受信するステップと、前述の図面に由来する寸法を前述の表面又はソリッドモデルの3 D空間にマッピングするステップと、前述の寸法を前述の表面又はソリッドモデルにアタッチするステップと、図面を作成し、この図面上の表面又はソリッドモデルの図面ビューを導出するステップと、前述の3 D空間に由来する対応する寸法を前述の図面において作成するステップとを含む。

## 【 0 0 4 0 】

当業者であれば、データの操作が演算の特定の順序を必ず要求する場合を除き、上記において説明した種々のプロセスのステップを異なる順序で実施することができるか、又は、種々のステップを同時に実施することができる。更には、必要であることが別個に記載

10

20

30

40

50

されていない限り、又は、以下において別個に指定されていない限り、種々のステップを種々の実施の形態において省略することができる。

【 0 0 4 1 】

C A Dに関連する種々の機能を実効する他のシステムは、例えば、アメリカ合衆国特許第4,912,657号、第5,745,117号、第6,308,144号、第5,649,076号及び第5,668,939号に開示されており、それらは参照により本願に含まれるものとする。

【 0 0 4 2 】

本発明による種々の実施の形態はC A D産業における技術的に重要な利点及び進歩を提供するものである。本発明の実施の形態により、ユーザ及びシステムは、既存の2 D図面から完全に編集可能な3 Dソリッドモデルを作成することができ、また、モデルの編集可能性又は図面の関連性が失われることなく、ある3 Dシステムから別の3 Dシステムに移行することができる。

10

【 0 0 4 3 】

当業者であれば、単純且つ明確にするために、本発明を用いた使用に適した全てのデータ処理システムの完全な構造及び動作は本明細書において図示又は説明していないことが分かる。その代わりに、本発明に固有のデータ処理システム又は本発明の理解のために必要なデータ処理システムのみを図示及び説明している。データ処理システム100のその他の部分の構造及び動作は、当業者には公知である現行の種々の任意の実施の形態に従うもので良い。

【 0 0 4 4 】

20

本明細書には完全に機能的なシステムの文脈での記述が含まれているが、当業者であれば、本発明のメカニズムの少なくとも一部は種々の任意の形態の機械使用可能、コンピュータ使用可能又はコンピュータ読み出し可能な媒体に記録された命令の形態で配布できること、また本発明はその配布物を実際に行うために使用される特定のタイプの命令又は信号が記録されている媒体又は記憶媒体に関係なく同様に適用されることを理解するであろうということを言及することは重要である。それらの命令は、実行されれば、データ処理システムに本明細書において説明した方法を実施させることができる。機械使用可能/機械読み出し可能又はコンピュータ使用可能/コンピュータ読み出し可能な媒体の例には、不揮発のハードコーディングタイプの媒体、例えば読み出し専用メモリ(R O M)又は電氣的に消去及びプログラミング可能な読み出し専用メモリ(E E P R O M)及びユーザ記録可能なタイプの媒体、例えばフロッピーディスク、ハードディスクドライブ及びコンパクトディスク読み出し専用メモリ(C D - R O M)又はデジタル多目的ディスク(D V D)が含まれる。

30

【 0 0 4 5 】

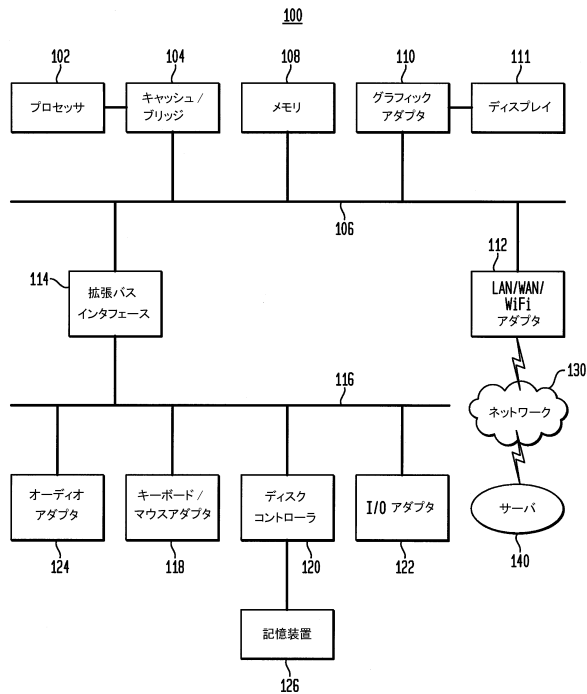
本発明の実施例を詳細に説明してきたが、当業者であれば、本明細書に記載した実施例の種々の変更、置換、バリエーション及び改良はその最も広い形態においても本発明の精神及び範囲から逸脱することなく可能であることが分かるであろう。

【 0 0 4 6 】

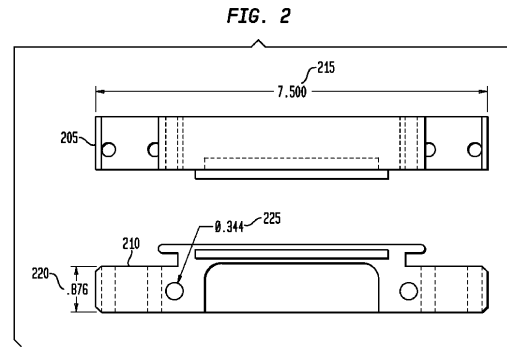
本明細書における説明は、いずれかの特定の要素、ステップ又は機能も特許請求の範囲に含まれていなければならない不可欠の要素であることを意図したものではないと解すべきである。すなわち、本発明が対象とする範囲は明示された特許請求の範囲の記載によってのみ定義される。さらには、いずれの請求項も、「～のための手段(means for)」という語の後に分詞が続かないかぎり、35 U S C § 112の第6パラグラフに訴えることを意図するものではない。

40

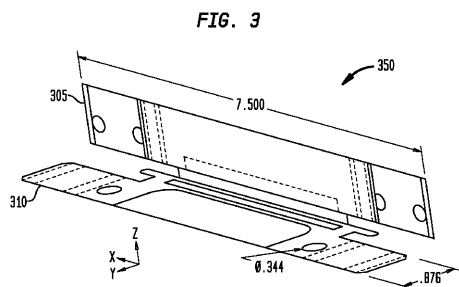
【図 1】



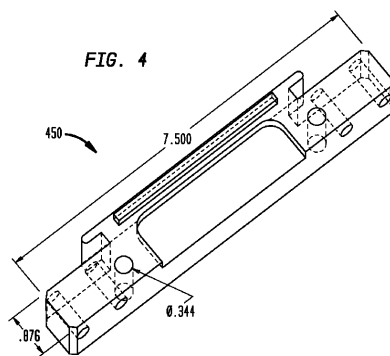
【図 2】



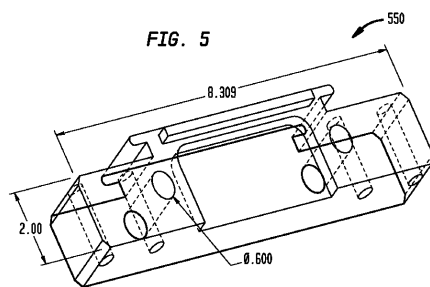
【図 3】



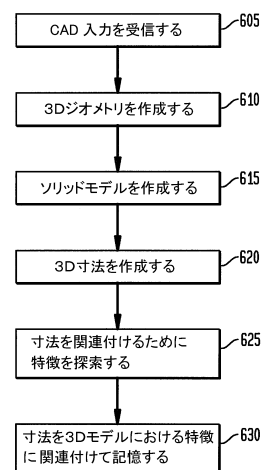
【図 4】



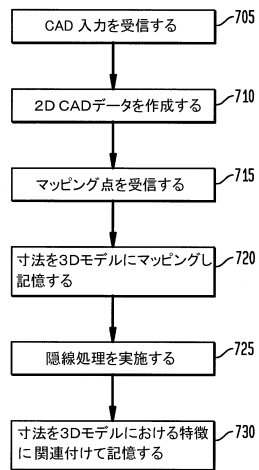
【図 5】



【図 6】



【図 7】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100114890

弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト

(74)代理人 100099483

弁理士 久野 琢也

(72)発明者 ダニエル シー . スティブルズ

アメリカ合衆国 メイン ケイプ エリザベス ウッド ロード 58

(72)発明者 ラヴィカンス ヴォートウクリ

アメリカ合衆国 アラバマ マディソン フラッグストーン ドライブ 2011 アパートメン  
ト ナンバー1103

審査官 松浦 功

(56)参考文献 特表2005-502111(JP,A)

国際公開第03/021394(WO,A1)

特開2007-079952(JP,A)

特開平07-334534(JP,A)

特開平07-049960(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 17/50