

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4170597号
(P4170597)

(45) 発行日 平成20年10月22日(2008.10.22)

(24) 登録日 平成20年8月15日(2008.8.15)

(51) Int.Cl.

F 1

G 06 F 17/50 (2006.01)
G 06 F 17/30 (2006.01)G 06 F 17/50 604 G
G 06 F 17/30 170 Z

請求項の数 4 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-50767 (P2001-50767)
 (22) 出願日 平成13年2月26日 (2001.2.26)
 (65) 公開番号 特開2001-297117 (P2001-297117A)
 (43) 公開日 平成13年10月26日 (2001.10.26)
 審査請求日 平成16年12月16日 (2004.12.16)
 (31) 優先権主張番号 60/185834
 (32) 優先日 平成12年2月29日 (2000.2.29)
 (33) 優先権主張国 米国(US)
 (31) 優先権主張番号 09/575317
 (32) 優先日 平成12年5月19日 (2000.5.19)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

前置審査

(73) 特許権者 500171497
 パラメトリック・テクノロジー・コーポレーション
 Parametric Technology Corporation
 アメリカ合衆国マサチューセッツ州02494・ニーダム・ケンドリックストリート
 140
 (74) 代理人 100078330
 弁理士 笹島 富二雄
 (72) 発明者 ポール・ジエイ・ギアー
 アメリカ合衆国、フロリダ州32712、
 アップカ、オークポイント・サークル、9
 66

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】部品を比較する方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

コンピュータが、

各部品がその部品の体積、表面積及び主慣性モーメントを示す値によってデータベース中に記述されたこれらの部品を示すこのデータベースをコンパイルするステップと、

複数の部品の各自に対して、主慣性モーメントの各平面に対するこれらの主慣性モーメントの交差点に関する断面の重心の位置を示す値をデータベース中に格納するステップと

或る対象部品の体積、表面積及び主慣性モーメントを示す値を決定するステップと、

対象部品の主慣性モーメントの各平面に対するこれらの主慣性モーメントの交差点に関する断面の重心の位置を示す値を決定するステップと、

その対象部品の体積、表面積及び主慣性モーメントに関連する値の範囲を判別するステップと、

その値の範囲内にある体積、表面積及び主慣性モーメントを示す値を有する全ての部品を判別するためにこのデータベースを検索するステップと、

対象部品の断面の重心の位置を示す値の算術符号を、それらの複数の全ての各部品の断面の重心の位置を示す値に相当する算術符号と比較するステップと、

を実行する、部品を比較する方法。

【請求項2】

コンピュータが、

10

20

各部品がその部品の体積、表面積及び主慣性モーメントを示す値によってデータベース中に記述されたこれらの部品を示すこのデータベースをコンパイルするステップと、

複数の部品の各々について、主慣性モーメントの各平面に対してこれらの主慣性モーメントの交差点に関する断面の重心の位置を示す値をデータベース中に格納するステップと

、
或る対象部品の体積、表面積及び主慣性モーメントを示す値を決定するとともに、対象部品の主慣性モーメントの各平面に対してこれらの主慣性モーメントの交差点に関する断面の重心の位置を示す値を決定するステップと、

全ての複数の部品からこの対象部品と同一の体積、表面積及び主慣性モーメントを示す値を判別するためにこのデータベースを検索するステップと、

対象部品の断面の重心の位置を示す値の算術符号を、データベースの全ての各部品の断面の重心の位置を示す値に相当する算術符号と比較するステップと、

を実行する、部品を比較する方法。

【請求項 3】

コンピュータが、

各部品モデルがその部品の体積、表面積及び主慣性モーメントを示す値によってデータベース中に記述されたこれらの部品モデルを示すこのデータベースをコンパイルするステップと、

複数の部品の各々に対して、主慣性モーメントの各平面に対するこれらの主慣性モーメントの交差点に関する断面の重心の位置を示す値をデータベース中に格納するステップと

、
或る対象部品の体積、表面積及び主慣性モーメントの値を決定するステップと、
対象部品の主慣性モーメントの各平面に対するこれらの主慣性モーメントの交差点に関する断面の重心の位置を示す値を決定するステップと、

対象部品の体積、表面積及び主慣性モーメントの値に関する範囲を判別するステップと

、
その値の範囲内にある体積、表面積及び主慣性モーメントを示す値を有する全ての候補部品モデルを判別するためにデータベースを検索するステップと、

対象部品の断面の重心の位置を示す値の算術符号を、それらの複数の全ての各部品の断面の重心の位置を示す値に相当する算術符号と比較するステップと、

ユーザに少なくとも 1 つの候補部品モデルを選択させるステップと、

を実行する、複数の部品モデルから 1 つの部品モデルを選択する方法。

【請求項 4】

コンピュータが、

複数の部品モデルの各々に対してそのモデル化された部品の体積、表面積及び主慣性モーメントを示す値を、対応する全ての複数の部品モデルのそのモデル化された部品の体積、表面積及び主慣性モーメントを示す値と比較して、その他の複数の部品モデルから、同一と認められる体積、表面積及び主慣性モーメントを示す値を有する複数の部品モデルを判別するステップと、

複数の部品モデルの各々に対してそのモデル化された部品の主慣性モーメントの各平面に対するこれらの主慣性モーメントの交差点に関する断面の重心の位置を示す値の算術符号を、対応する全ての複数の部品モデルのそのモデル化された部品の主慣性モーメントの各平面に対するこれらの主慣性モーメントの交差点に関する断面の重心の位置を示す値の算術符号と比較するステップと、

を実行する、各部品モデルがモデル化された部品を表すこれらの余計な部品を確認する方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、部品を比較する方法に関する。

10

20

30

40

50

【0002】**【従来の技術】**

機械部品の設計方法は、コンピュータ支援設計（C A D）・製図ツールの普及した使用と非常にすばらしい性能によって著しく変化した。演算能力の速度が上がり、人件費が減少するにつれて、コンピュータの助けを借りて実行される設計作業の量と種類が劇的に増大している。コンピュータは、ほとんどのあらゆる産業で任意の創作に対して最も単純な設計を選択して完全に集約されたシステムにする設計技術者のツールになっている。今日の技術は、設計、シミュレーション、製造、役務及び廃棄を含む製品の全ライフサイクルを集中的にコンピュータ管理する。最新技術のコンピュータ支援設計ツールの説明は、本発明の出願人のインターネットのホームページにアクセスすることによって www.ptc.com で見つけることができる。

10

【0003】

部品のデジタルモデルを生成して格納して検索するのが容易なのは、膨大な点数の部品デザインが、技術工場や企業やC A D 製造提供業者のコンピュータ中に記憶されているからである。例えば、本発明の出願人のInpart（商標）データベースは、百万を超えた3次元部品モデルを有する。このように存在するデザインの一覧表は、新しい製品の利用のために存在するデザインを抽出する能力のある設計者にとって非常に役に立ち得る。不幸にも、この産業での役に立つデザインを抽出するための能力は、これらのデザインを創作して格納するためのその能力を維持する余地がなかった。幾つかの場合では、設計者が、存在する或る部品モデルか又はその部品モデルの識別コードを知って、それに関連したデータファイルをC A Dツール上で開くことができる。本発明の出願人によって提供されたInpart（商標）サービスは、ユーザがそのユーザの希望する部品に類似する部品の分類区分を確認する（判別する）ためにディレクトリー構造を閲覧することを可能にする。例えば、防水9ピン電気コネクタ用のデザインを探したいユーザは、一般に電気部品から電気コネクタ、防水コネクタ、そして9ピンコネクタに導く分岐決定の流れをたどることができる。次いで、このシステムは、このディレクトリの分岐に沿って含まれる部品デザインのリストを表示する。この種類の検索ツールは非常に役に立つことが証明されている一方で、この種類の検索ツールは、様々な部品モデルが予め定義されたディレクトリー構造で分類区分された項目の水準によって制限される。

20

【0004】

現存するC A Dシステムには、2つの既知の部品モデルを非常に精確に比較したり、又は或る部品モデルを製造された部品からの調査データと比較する能力がある。双方ともここで引用された1995年8月15日付けの米国特許発明第5,442,572号明細書及び1998年12月8日付けの米国特許発明第5,442,572号明細書は、実際の幾何学的形状を予め決定された幾何学的形状と比較する公知の方法を記す。これらの方針は、逐一部品を比較することを基礎にする。さらに、本出願人によって販売されたPro/VERIFY（商標）が、自動化された調査データを固体部品モデルと比較するために多数の点を合わせる技術を利用する。この能力は、製造や品質管理の用途で非常に役に立つ。しかしながら、この能力は、或る特定の部品デザインを検索するユーザにとっては有効性に限界がある。何故なら、その比較で利用されるべき特定のモデルをユーザが確認しなければならないし、関連したデータファイルがC A Dツールによって開かれる必要があるからである。

30

【0005】

新製品を設計する場合、製造工場は、大抵既存のデザイン又は既存のデザインの一部を再利用する。新たにコンピュータ管理された部品モデルが創作されると、同一の部品又は類似の部品が幾つかの製品や製造ラインにわたって複製される可能性がある。この複製は、部品点数とドローリングからくるコスト、不特定な販売者の不明な用途に起因した値引きの損失、及び複製された在庫品の維持をもたらす。新しい部品を作るほど、部品デザインの不要な複製が増加する可能性がある。

40

【0006】**【発明が解決しようとする課題】**

50

それ故に、部品を比較する迅速な方法に対するニーズがある。このような方法は、ユーザが格納されている膨大な点数の既存の部品デザインを有するモデルデータのコレクションから1つの合ったか又は類似する部品を迅速に探し出すことを可能にする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

この課題は、部品を比較する方法において、各部品がその部品の幾何学的形状を表すメタデータによってデータベース中に個別に記述されたこれらの部品を示すこのデータベースをコンパイルし；或る対象部品の幾何学的形状に相当するメタデータを決定し；その対象部品のメタデータに関連する値の範囲を確認し；そして、その値の範囲内にあるメタデータを有する全ての部品を判別するためにこのデータベースを検索することによって解決される。この方法で利用されるメタデータは、部品の体積、表面積及び主慣性モーメントを示す値でもよい。このメタデータは、これらの主慣性モーメントの各平面に対するこれらの主慣性モーメントの交差点に関する断面の重心の位置を示す値でもよい。10

【0008】

さらに、この課題は、部品を比較する方法において、以下のステップから成る方法：各部品がその部品の体積、表面積及び主慣性モーメントを示す値によってデータベース中に記述されたこれらの部品を示すこのデータベースをコンパイルし；或る対象部品の体積、表面積及び主慣性モーメントを示す値を決定し；その対象部品の体積、表面積及び主慣性モーメントに関連する値の範囲を判別し；そして、その値の範囲内にある体積、表面積及び主慣性モーメントを示す値を有する全ての部品を判別するためにこのデータベースを検索することによって解決される。20

【0009】

【発明の実施の形態】

図1は、部品を比較する方法を示す。ここで使用される語「部品」は、ディスクリート部品だけを含むのではなくて、個々の部品の論理グループも含むことを意味する。複数の固体部品モデルは、ステップ12、14でそれぞれ示したライブラリ1、2のような1つの又はより多くのライブラリ中に格納される。一般に、これらのライブラリは、コンピュータのデータディスク、光ディスク、テープ等のような適切な媒体上に記憶されたデジタルデータでもよい。これらの部品モデルに対して利用されて、2つの独立したデータライブラリを創り出すこの（これらの）ソフトウェアツールは、大幅に異なる。したがって、ステップ12に格納されたデータは、ステップ14に格納されたデータと大幅に異なるフォーマットを有してもよい。これらの異種の双方の環境でモデル化された単一部品は、それらのそれぞれのライブラリ中の相違するデータの内容とフォーマットによって示される。さらに、单一の環境でモデル化された単一部品は、多少相違するデータによって示されても良い。この相違するデータは、プログラミングされた食いつき部や寸法の丸めや構造開発のオーダーの相違するモデルを創り出すために利用される手順に起因して生成され得る。30

【0010】

それぞれの部品の幾何学的形状を示すある種のメタデータを決定することが、ステップ12、14におけるライブラリ1、2中に含まれる各々のモデルに対して可能である。この語「メタデータ」は、特定の固体モデルの物理的特徴に関連しあつ対応するここでは1つの又はより多くの数値を意味するために使用される。一実施の形態では、値が、各部品の体積と表面積と3つそれぞれの主慣性モーメントに対して計算される。これらの5つの値は、この実施の形態の部品を示すメタデータである。ライブラリ1、2の各部品のメタデータが、ステップ18でメタデータのデータベースにコンパイルされる。この語「データベース」は、ここでは検索可能なデータ収集を広義に表し、例えばフラットファイルやウェブサイト等を意味してもよい。次いで、このデータベースは、同一か非常に似たメタデータを有する部品を確認する（判別する）ためにステップ22で検索される。このような検索は、在庫データベース管理ツールを含む公知の技術によって実行されてもよい。何故なら、5つの各数値を比較するだけでよいからである。出願人は、体積と表面積と主慣4050

性モーメントを示す複数の値を有するメタデータを使用することによってほとんどの部品を個別に区別することが可能であることを発見した。同一のメタデータ用のデータベースを検索することによって、時間を浪費する従来の技術のコンピュータによる集中的な方法を使用することなしに、かつ部分モデルを表す完全なデータファイルを開くことなしに、複製部品が確認される。また、メタデータの値が部品の幾何学的形状を表すので、これらのメタデータの値は、C A D モデルデータのフォーマットに依存しない。そのため、このメタデータが同一である限りは、ライブラリ 1 の部品は、ライブラリ 2 の部品と比較される。同一ではないもののほぼ等しい幾何学的形状を有する部品が、まずステップ 2 0 での不整合の許容範囲を表すメタデータの範囲を決めるこ¹⁰とによってステップ 2 2 でさらに確認される。例えば、メタデータが部品の体積を示す値を有するならば、体積の範囲が、例え¹⁰ば ± 1 % のようなプリセットされた狭い±パーセントの体積幅としてステップ 2 0 で確認される。不整合と同じ範囲か又は異なる範囲かが、メタデータ中に含まれる値の各々に對して確認される。このとき、ステップ 2 2 で実行される検索は、不整合の値の範囲内のメタデータを有する部品を検索するために利用される。次いで、検索基準を満たす複数の部品が、精確に整合していようとも又は或る値の範囲にあろうともステップ 2 2 のデータベース検索の出力としてステップ 2 4 で確認される。同一か又は非常に似た複数の部品が確認されると、適切な動作がステップ 2 6 で実行される。このような動作は、例え²⁰ば各種の部品ライブラリの範囲内で余計な部品を削除することを含んでもよい。部品モデルのライブラリの範囲内で複製部品を確認することに加えて、本発明の方法 1 0 は、対象部品と同一か又は類似のデザインの部品を検索するために利用されてもよい。複数の部品モデルを表すメタデータを有するデータベース又はファイルがステップ 1 8 でコンパイルされると、対応するメタデータがステップ 2 8 で 1 つの対象部品に対して決定される。次いで、検索が、メタデータを有するデータベースの範囲内で部品を確認するためにステップ 3 0 で実行される。このメタデータは、その対象部品のメタデータと同一であるか又はプリセ³⁰ットされた範囲内にある。1 つの又はより多くの十分に類似した部品がステップ 3 2 で確認される。この場合、操作者が、適切な候補部品を選択するためにステップ 3 4 でさらに操作することが可能である。この方法は、データベース中に既に存在する複数の部品モデルのうちの 1 つを希望している設計者によって利用されてもよい。まず、設計者は、コンピュータ支援設計ツールを用いてステップ 3 6 で部品デザインの非常に粗いバージョンを作成。適切なメタデータが、ステップ 3 8 でこの粗い設計に対して決定される。この粗い設計は、ステップ 4 0 で最終の設計として適していないと判明されて、検索が、ステップ 4 2 で決定されたメタデータの範囲を用いてステップ 3 0 で十分に類似した部品に対して実行される。ステップ 1 8 でコンパイルされたデータベース中の或る部品がステップ 3 2 で十分に類似していると判明されたならば、その部品は、次いでステップ 3 4 で設計者によ⁴⁰って利用される。しかしながら、十分に類似した部品がステップ 3 2 で見つからなかつたならば、その設計者は、ステップ 3 6 でその対象部品に対してさらなる設計変更の実行を続ける。このことは、その対象部品に対する修正モデルを創り出す。メタデータが、ステップ 3 6 に設計プロセス中の適切な時点での対象部品に対して決定される。ステップ 3 8 での適切なメタデータの計算は、設計者によって起動された関数でもよいし、又は部品の設計が進行する際の C A D ツールによって周期的に実行される自動関数でもよい。デザインは、ステップ 3 6 , 3 8 , 4 2 , 3 0 , 3 2 の反復によって進行して、存在する部品モデルと比較され続ける。そのデザインの修正の余地がなくなったとステップ 4 0 で決定されると、その結果の部品モデルがステップ 1 2 で適切なライブラリ中に格納される。そのデザインが修正されると、その設計された部品のメタデータが、存在する 1 つ又はより多くの部品デザインのメタデータのプリセットされた範囲内にあることに、その設計者は気づく。ステップ 3 0 でその設計された部品のメタデータを、存在する部品のメタデータのデータベースと比較することによって、その設計者は、その対象部品のデザインが存在する部品のデザインに何時近づいたかを知らされる。この周期的な比較は、設計ツールで関数的に自動化されてもよい。適切な候補部品がステップ 3 4 で確認されると、設計者は、データベースから存在する部品を使用することに賛成して、その部品の設計を中止する決

定をしてよい。

【0011】

ステップ16, 38中に部品を表すメタデータとして選択された値が、ライブラリ12, 14中に格納された複数の部品の範囲内で部品を個別に決定するために選択する必要がある。上述したように、部品の体積と表面積と主慣性モーメントを表す値が、メタデータとしてほとんどの状況に対して有用であることが証明されている。しかしながら、これらの5つの値だけではミラーイメージ部品を識別することは不可能である。2つのミラーイメージ部品間の違いを効率的に識別するため、部品の幾何学的形状の物理的な特徴を表す追加の値が利用される必要がある。ミラーイメージ部品は、部品の体積と表面積と主慣性モーメントだけを使用するだけではなくて、これらの主慣性モーメントの各平面に対するこれらの主慣性モーメントの交差点に関する断面の重心の位置を示す複数の値を比較することによっても個別に確認され得ることを、発明者が見出した。或る対象部品の断面の重心のこの位置を示すこれらの値の算術符号を、第2部分の断面の重心の位置を示す値に相当する算術符号と比較することによって、ミラーイメージ部品が、これらの値のうちの少なくとも1つの符号の変化を有するとして確認される。これらの主慣性モーメントの各平面に対するこれらの主慣性モーメントの交差点に関する断面の重心の位置を示すこれらの値が、(X, Y)のような2つの値しか必要としないので、ミラーイメージ部品を確認するこのさらなるステップは、各部品のメタデータに対して6つの追加の値を計算して比較するだけで済む。同一の複数の部品に対しては、11個全ての値が各部品に対して等しい。複数のミラーイメージ部品に対しては、10個以下の値が等しくて、その残りの値は大きさは等しいものの、その算術符号は2つの部品に対して(+/-が)正反対である。10

【0012】

本発明の方法は、比較的分かり易いデータベース管理ツールを使用することによって非常に複雑な部品モデルを比較する新規で役に立つツールを提供する。固体部品のデジタル表示の環境にあっては、この方法は、公知のコンピュータ管理された技術とデータベース管理ツールを使用することによって有効に実行される。この方法は局所環境で実行されてもよい。また、この方法は、インターネットを介してアクセス可能な複数のデータ記憶装置中に格納された部品モデルのライブラリにアクセスして使用することを、遠隔地にいる設計者に許可するこのインターネットを利用するようなネットワーク環境で実行されてもよい。この方法は、このような部品の1つ又はより多くのライブラリから複製部品モデル又は複製部品モデルに近い部品モデルを取除くための簡単で効果的な技術を提供する。メタデータのその他のタイプや組合わせや範囲も、特定の用途の要求に応じた様々な実施の形態で使用されてもよい。20

【0013】

本発明の好適な実施の形態をここで記したが、明らかにこれらの実施の形態は例示にすぎない。ここでは、多数の変形や変更や置換が、本発明から離れることなしに当業者によって考えられる。したがって、本発明は、その思想と特許請求の範囲によってのみ限定される。

【図面の簡単な説明】

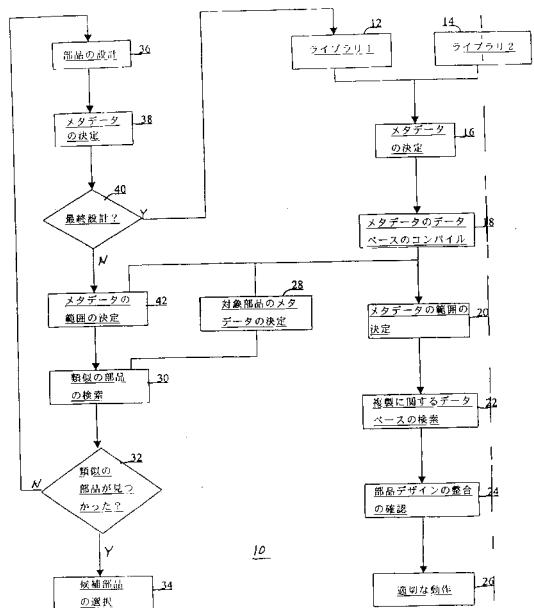
【図1】 複数の部品デザインから複製部品を確認するための部品を比較する方法のステップを示す。40

【符号の説明】

10 本発明の部品を比較する方法

12 ~ 42 ステップ

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 ブラッドレイ・ジエイ・ヴィサー

アメリカ合衆国、フロリダ州32779、ロングウッド、ウォータークレスト・ドライブ、377
2

審査官 松浦 功

(56)参考文献 特開平05-128175(JP,A)

特開平05-114011(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 17/50

G06F 17/30