

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2008年9月25日 (25.09.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/114321 A1

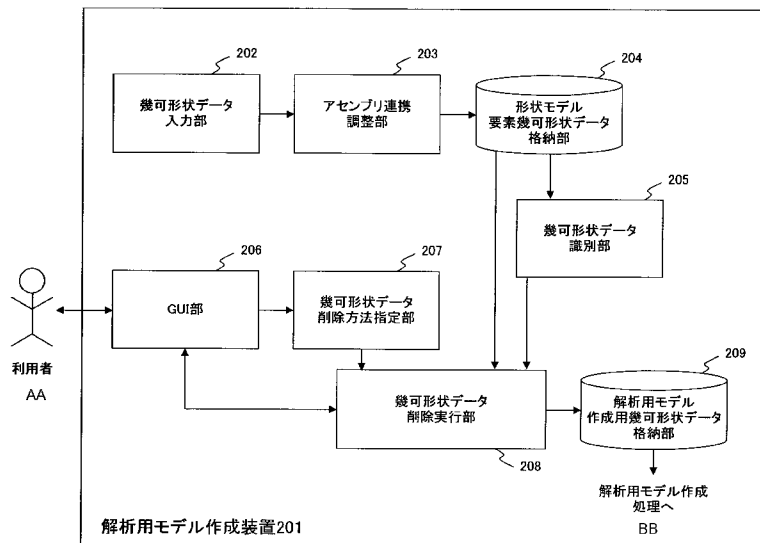
- (51) 国際特許分類:
G06F 17/50 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/000272
- (22) 国際出願日: 2007年3月20日 (20.03.2007)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 富士通株式会社 (FUJITSU LIMITED) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 坂入慎 (SAKAIRI, Makoto) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号富士通株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 大菅義之 (OSUGA, Yoshiyuki); 〒1020084 東京都千代田区二番町8番地2 0二番町ビル3 F Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,

[続葉有]

(54) Title: DEVICE FOR MAKING ANALYTICAL MODEL, METHOD FOR MAKING ANALYTICAL MODEL, AND PROGRAM FOR MAKING ANALYTICAL MODEL

(54) 発明の名称: 解析用モデル作成装置、解析用モデル作成方法、および解析用モデル作成プログラム

[図2]



(57) Abstract: A device for making an analytical model from a geometric model comprises a means for specifying a method for deleting that part of geometric data, constituting the geometric model, not required for making an analytical model, and a means for deleting that geometric data based on a specified deletion method.

(57) 要約: 形状モデルから解析用モデルを作成する解析用モデル作成装置であって、前記形状モデルを構成する幾何形状データのうち、解析用モデルを作成するために不要なものを削除するための方法を指定する手段と、前記指定された削除方法に基づいて前記幾何形状データを削除する手段と、を備えることを特徴とする解析用モデル装置。

- AA USER
- BB TO PROCESSING FOR MAKING ANALYTICAL MODEL
- 201 DEVICE FOR MAKING ANALYTIC MODEL
- 202 GEOMETRIC DATA INPUT SECTION
- 203 ASSEMBLY COOPERATION ADJUSTING SECTION
- 204 STORAGE SECTION OF GEOMETRIC MODEL ELEMENT GEOMETRIC DATA
- 205 SECTION FOR IDENTIFYING GEOMETRIC DATA
- 206 GUI SECTION
- 207 SECTION FOR SPECIFYING GEOMETRIC DATA DELETION METHOD
- 208 SECTION FOR EXECUTING DELETION OF GEOMETRIC DATA
- 209 STORAGE SECTION OF GEOMETRIC DATA FOR MAKING ANALYTIC MODEL

WO 2008/114321 A1



PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, ZA, ZM, ZW.

KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK,
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可
能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD,
SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,

添付公開書類:
— 国際調査報告書

明 細 書

解析用モデル作成装置、解析用モデル作成方法、および解析用モデル作成プログラム

技術分野

[0001] 本発明は、数値解析により物理現象を数値的に模擬するCAE (Computer Aided Engineering) システムに関わり、更に詳しくは解析対象となる形状モデルから数値解析で用いる解析用モデルを作成する解析用モデル作成装置、解析用モデル作成方法、および解析用モデル作成プログラムに関する。

背景技術

[0002] コンピュータを用いて様々な構造物を設計する、いわゆるCAD (Computer Aided Design) システムが普及している。

さらにCADシステムの普及により、設計の完了した構造物の形状モデルから数値解析用モデルを作成し、様々な物理現象をコンピュータ上で模擬実験 (シミュレーション) するCAEシステムも一般的となってきた。

[0003] 大型または非常に複雑な構造物においては部品点数、すなわち形状モデルの構成要素である幾何形状データ数は膨大になるが、数値解析を実施するには、その数値解析の内容に応じてそれぞれの幾何形状データが必要か否かを判断し、不要なものは除いて数値解析用モデルを作成する必要がある。

[0004] 従来では、形状モデルを構成する膨大な数の幾何形状データ一つ一つに対して、数値解析の内容に応じてそれぞれ必要か否かをシステム利用者が判断し、採用・不採用を入力してから数値解析用モデルを作成していた。このため数値解析用モデルの作成が完了するまでに非常に時間がかかるという問題があった。

[0005] ところでCAEシステムにおいて、システム利用者の作業を支援するためのシステムがいくつか提案されている。

特許文献1では、種々の締結要素を含む形状モデルから解析モデルを作成する場合に、精度のよい解析ができるように締結部分を適切に表現する必要

があるため、解析モデルを作成する際に締結部分をシステム利用者に対して強調表示することが開示されている。

[0006] また、特許文献2では、部品加工をする際に、加工機械の種類及び加工機械別の加工工数を見積もりする見積もりシステムを開示している。該部品加工見積りシステムは、まず見積対象部品の全体形状に似た形状モデルを選択指定すると、該形状モデルを製造するのに必要な加工機械の種別及び加工機械別の加工工数を算出し、次に選択された形状モデルにより、更に加工が必要な部分の形状と似た詳細形状モデルを選択指定すると、追加となる加工機械の種別及び加工機械別の加工工数を算出するように構成されている。これにより、熟練者でなくてもコンピュータで簡単な操作をするだけで見積対象部品を製造するのに必要な加工機械の種類及び加工機械別の加工工数を見積もりすることが可能となっている。

[0007] しかしながら、形状モデルから解析用モデルを作成し数値解析を行う場合に、数値解析の内容に応じて、形状モデルの構成要素である幾何形状データ一つ一つに対してそれぞれ必要か否かをシステム利用者が判断し、採用・不採用を指定する作業を支援するシステムについて提案されたものはなかった。

特許文献1：特開2001-265836号公報

特許文献2：特開2003-233648号公報

発明の開示

[0008] そこで本発明の目的は、形状モデルから解析用モデルを作成する解析用モデル作成装置であって、数値解析の内容に応じて不要な幾何形状データを削除するというシステム利用者の作業を支援する機能を備える解析用モデル作成装置を提供することにある。

[0009] 本発明の一態様によれば、形状モデルから解析用モデルを作成する解析用モデル作成装置であって、前記形状モデルを構成する各幾何形状データについて、解析用モデルを作成するために必要か否かを判定するための条件を指定する手段と、前記指定された条件に基づいて、不要と判定された幾何形状

データを削除する手段と、を備えることを特徴とする。

[0010] これにより、利用者は、数値解析の内容によって、形状モデルを構成する幾何形状データのうち、不要な幾何形状データを削除するための条件を指定することが可能で、更に指定された条件に基づいて必要な幾何形状データのみを抽出することが可能である。すなわち、形状モデルから解析用モデルを作成する際のシステム利用者の作業効率を上げることが可能である。

図面の簡単な説明

- [0011] [図1]本発明の解析用モデル作成装置の処理の概要を示す図である。
- [図2]本発明の解析用モデル作成装置の機能ブロック図を示す図である。
- [図3]GUI部の詳細な構成を示す図である。
- [図4]本発明の解析用モデル作成装置の実施の形態（大まかな流れ）を示す図である。
- [図5]本発明の解析用モデル作成装置の実施の形態を示す図である。
- [図6]（a）はCAD部品データ格納部504のデータ構造を示す図であり、（b）は解析用モデル作成用CAD部品データ格納部509のデータ構造を示す図である。
- [図7]CAD部品データ識別部505の詳細構造を示す図である。
- [図8]本発明の実施の形態の解析用モデル作成装置のGUI部506によって表示される画面の一例を示す図である。
- [図9]本発明の実施の形態の解析用モデル作成装置のフローを示す図である。
- [図10]削除方法として“名称（図番）”が選択された際（S905）の処理の流れを示す図である。
- [図11]画面表示例（初期状態）を示す図である。
- [図12]画面表示例（削除条件（名称）を入力する）を示す図である。
- [図13]画面表示例（リスト表示とハイライト表示）を示す図である。
- [図14]画面表示例（最終確認と削除終了状態）を示す図である。
- [図15]削除方法として“部品サイズ”が選択された際（S906）の処理の流れを示す図である。

[図16]画面表示例（削除条件（部品サイズ）を入力する）を示す図である。

[図17]削除方法として“物性値”が選択された際（S 9 0 7）の処理の流れを示す図である。

[図18]画面表示例（削除条件（物性値）を入力する）を示す図である。

[図19]削除方法として“重量”が選択された際（S 9 0 8）の処理の流れを示す図である。

[図20]画面表示例（削除条件（重量）を入力する）を示す図である。

[図21]削除方法として“類似部品”が選択された際（S 9 0 9）の処理の流れを示す図である。

[図22]画面表示例（基本部品指定のためのメッセージ表示）を示す図である。
。

[図23]画面表示例（類似半手に方法を指定するためのポップアップウィンドウ表示）を示す図である。

[図24]解析用モデル作成装置を実現する情報処理装置の構成を示す図である。
。

[図25]プログラムの情報処理装置へのローディングを説明する図である。

発明を実施するための最良の形態

[0012] 以下、図面を参照して、本発明の実施の形態について説明する。

本発明の解析用モデル作成装置は、形状モデルから解析用モデルを作成するものである。

[0013] 図 1 に、本発明の解析用モデル作成装置の処理の概要を示す。

まずCADツール等で作成された構造物などの形状モデル（S 1 0 1）に対して、該形状モデルの構成要素である幾何形状データについて、解析用モデルを作成するために必要か否かを判定するための条件が指定される（S 1 0 2）。そして、該条件に基づいて、各幾何形状データが必要か否かの判定が行われて、該判定結果に基づいて幾何形状データ削除処理が行われ、解析用モデルを作成するために必要な幾何形状データのみが出力される（S 1 0 3）。出力されたデータをもとに、解析用モデルが作成される（S 1 0 4）。

- [0014] 本発明は、従来システム利用者が、一つ一つの幾何形状データを確認し、要・不要を指定していた点を改善し、S102、S103に示した処理を解析用モデル作成装置が行うことでシステム利用者の作業を支援するものである。
- [0015] 図2に、本発明の解析用モデル作成装置のうち、上記S102、S103の処理を行う部分の構成を示す。尚、本発明では一つの幾何形状データとは、例えば名称、サイズ、物性値、重量、位置座標など、構造物中の各部品の詳細な情報のまとまりからなるものである。
- [0016] まず、形状モデルの構成要素である各幾何形状データは、幾何形状データ入力部202より入力される。そしてアセンブリ連携調整部203で幾何形状データ間の連携が崩れないように調整される。すなわち、幾何形状データ間で相対的に表現されている位置座標が存在する場合に、いずれかの幾何形状データが削除されてしまってももう一方の幾何形状データの位置座標が確定できるように、相対的な表現を絶対的な表現に変更する調整を行う処理を行う。
- [0017] このように入力された形状モデルを構成する各幾何形状データは、形状モデル要素幾何形状データ格納部204に格納される。
- その後、システム利用者がGUI部（Graphical User Interface部）206を介して、数値解析内容に対応して、幾何形状データ削除条件を入力する。入力された幾何形状削除条件は、幾何形状データ削除方法指定部207に格納される。そして、幾何形状データ削除実行部208は、幾何形状データ削除方法指定部207の条件を参照し、該条件に該当する幾何形状データを、形状モデル要素幾何形状データ格納部204から幾何形状データ識別部205に抽出させる。
- [0018] 幾何形状データ削除実行部208は、幾何形状データ識別部205の出力結果をGUI部206に反映させて画面等に表示し、システム利用者に本当に削除してもよいかの確認を得た後、該当する幾何形状データを形状モデル要素幾何形状データ格納部204から削除し、削除処理後、残った幾何形状

データのみを解析用モデル作成用幾何形状データ格納部209に格納する。

[0019] そして、解析用モデル作成用幾何形状データ格納部209に格納された幾何形状データをもとに解析用モデルが作成される。

更に、図3に本発明の解析用モデル作成装置201のGUI部206の詳細な構成を示す。GUI部206は、幾何形状データの削除方法を指定する画面を表示する、幾何形状データ削除方法指定画面表示部301と、削除に該当する幾何形状データを、例えば形状モデルを表示している表示画面中でハイライト表示したり、点滅表示させたりする、幾何形状データ強調表示部302と、削除に該当する幾何形状データをリストアップして画面に表示する、幾何形状データリストアップ表示部303と、を備える。

[0020] これによりシステム利用者は、GUI部206を介して、解析用モデル作成装置201に幾何形状データの削除条件を入力指定することが可能で、また、削除条件に該当する幾何形状データを形状モデル表示画面で確認することや、削除条件に該当する複数の幾何形状データを一覧で閲覧することが可能となり、幾何形状データの削除作業の効率を上げることが可能となる。

[0021] 以下、本発明の解析用モデル作成装置の実施の形態について述べ、本発明についてより詳細に説明する。

図4に本発明の実施の形態である解析用モデル作成装置の概要を示す。

[0022] まず、Pro/E（米国PTC社の米国およびそのほかの国における登録商標または商標）、I-DEAS（米国UGS社の米国およびそのほかの国における登録商標または商標）、Parasolid（米国UGS社の米国およびそのほかの国における登録商標または商標）、AutoCAD（米国AutoDesk社の米国およびそのほかの国における登録商標または商標）、VPS（富士通株式会社の日本およびそのほかの国における登録商標または商標）などのCADツールで作成された構造物などのCADデータ（S401）に対して、解析用モデルを作成するために各CAD部品データ必要か否かを判定するための条件が指定される（S402）。CAD部品データ削除のための判定条件の指定方法おとしては、（1）名称による条件指定、（2）部品サイズによる条件指定、（3）物性値による条件指定、

(4) 重量による条件指定、(5) 類似部品による条件指定がある。

[0023] そして、該条件に基づいて各CAD部品データが必要か否かの判定が行われて、該判定結果に基づいてCAD部品データ削除処理が行われ、解析用モデルを作成するために必要なCAD部品データのみが出力される(S403)。出力されたCAD部品データをもとに、解析用プリソフトがメッシュを作成するなどして解析用モデルが作成される(S404)。

[0024] 図5に、本発明の実施の形態である解析用モデル作成装置のうち、上記S402、S403を処理する部分の構成を示す。

まず、構造物などの設計データであるCADデータは、CADデータ入力部502より入力される。そして、入力されたデータはアセンブリ連携調整部503でCAD部品データ間の連携が崩れないように調整される。すなわち、CAD部品データとして、複数の部品からなるアセンブリを含む場合には、そのアセンブリ内では部品間の位置座標が相対的に表現されている場合があり、このようにCAD部品データ間で相対的に表現されている位置座標が存在する場合に、いずれかのCAD部品データが削除されてしまってももう一方のCAD部品データの位置座標が確定できるように、相対的な表現を絶対的な表現に変更する調整を行う処理を行う。

[0025] このように入力された構造物のCADデータは、CAD部品データ格納部504に格納される。

その後、システム利用者がGUI部(Graphical User Interface部)506を介して、数値解析内容に対応して、CAD部品データ削除条件を入力する。入力されたCAD部品データ削除条件は、CAD部品データ削除方法指定部507に格納される。そして、CAD部品データ削除実行部508は、CAD部品データ削除方法指定部507の条件を参照し、該条件に該当するCAD部品データをCAD部品データ識別部505によって抽出させる。

[0026] CAD部品データ削除実行部508は、CAD部品データ識別部505の出力結果をGUI部506に反映させて画面等に表示し、システム利用者に本当に削除してもよいかの確認を得た後、該当するCAD部品データをCAD部品データ

格納部 504 から削除し、残りの CAD 部品データのみを解析用モデル作成用 CAD 部品データ格納部 509 に格納する。

[0027] そして、解析用モデル作成用 CAD 部品データ格納部 509 に格納された CAD 部品データをもとに解析用モデルが作成される。

CAD 部品データ格納部 504 のデータ構造の例を図 6 (a) に示す。また、解析用モデル作成用 CAD 部品データ格納部 509 のデータ構造の例を図 6 (b) に示す。いずれのデータ構造においても各 CAD 部品データは、部品名称、部品サイズ、物性値（ヤング率、密度、線膨張係数）、重量、部品構成ポイント座標から構成される。図 6 (b) は、解析用モデル作成用のデータであるため、削除処理によって削除されたデータ数、ここでは x 個が、図 6 (a) の CAD 部品データ数よりも減少したデータ構造となっている。

[0028] また、図 7 に CAD 部品データ識別部 505 の詳細構造を示す。

CAD 部品データ識別部 505 は、名称情報識別部 701、部品サイズ情報識別部 702、物性値情報識別部 703、重量情報識別部 704、類似情報識別部 705 から成る。名称情報識別部 701 は、CAD 部品データ削除条件が部品名称で指定された場合に、CAD 部品データ格納部 504 の部品名称の項目を検索し、該当するデータを出力する処理を行う。部品サイズ情報識別部 702 は、CAD 部品データ削除条件が部品サイズで指定された場合に CAD 部品データ格納部 504 の部品サイズ情報識別部の項目を検索し、該当するデータを出力する処理を行う。物性値情報識別部 703 は、CAD 部品データ削除条件が物性値で指定された場合に、CAD 部品データ格納部 504 の物性値の項目を検索し、該当するデータを出力する処理を行う。重量情報識別部 704 は、CAD 部品データ削除条件が重量値で指定された場合に、CAD 部品データ格納部 504 の重量の項目を検索し、該当するデータを出力する処理を行う。類似情報識別部 705 は、CAD 部品データ削除条件として或る CAD 部品データと類似するものを指定された場合に、CAD 部品データ格納部 504 から類似する CAD 部品データを出力する処理を行う。

[0029] GUI 部 506 は、図 3 に示した構成と同様であり、GUI 部 506 によ

って表示される画面は例えば図8のようになる。すなわち、構造物の形状モデルを表示する画面（モデル表示部801）と、CAD部品データ削除方法を指定する画面（削除方法指定部802）と、削除条件に該当するCAD部品データを一覧にリストアップし表示する画面（リスト表示部803）とが表示される。

[0030] モデル表示部801では削除に該当するCAD部品データをハイライト表示してシステム利用者に通知することが可能である。また、リスト表示部803では、リストアップされた複数のCAD部品データに対して、チェックボックスにチェックを入力する、または入力しない、ことでCAD部品データを削除するかしないかの最終的な指示をシステム利用者は指定入力することが可能である。

[0031] 以上、図4から図8に示した本発明の実施の形態の解析用モデル作成装置の構成を説明したが、次に図9から図23に、本発明の実施の形態の解析用モデル作成装置の動作についてのフロー等を示して更に説明する。

[0032] 図9に本発明の実施の形態の解析用モデル作成装置のメインフローを示す。

まず、S901で構造物等の形状モデルに対応するCADデータをCADデータ入力部502から読み込む。

[0033] S902で、アセンブリ連携調整部503で取り込んだデータにアセンブリなどがある場合に、その連携を保つような処理を行う。すなわち、CAD部品データ間で相対的に表現されている位置座標が存在する場合に、いずれかのCAD部品データが削除されてしまってももう一方のCAD部品データの位置座標が確定できるように、相対的な表現を絶対的な表現に変更する調整を行う処理を行う。

[0034] S903で、調整したCAD部品データをCAD部品データ格納部504に格納する。

S904で、システム利用者がGUI部506を介して、削除方法の選択を行う。

削除方法は、部品の名称（または図番）で削除条件を指定する方法と、部品サイズで削除条件を指定する方法と、物性値で削除条件を指定する方法と、重量値で削除条件を指定する方法と、類似部品で削除条件を指定する方法と、があり、いずれの削除条件を指定するかを選択する。

[0035] S 9 0 4 で削除方法の選択が行われなかった場合は、S 9 1 2 に進み、処理を終了する。

S 9 0 4 で名称により削除条件を指定する方法を選択した場合はS 9 0 5 に進む。S 9 0 5 の詳細な説明は図 1 0 に後述する。

[0036] S 9 0 4 で、部品サイズにより削除条件を指定する方法を選択した場合はS 9 0 6 に進む。S 9 0 6 の詳細な説明は図 1 5 に後述する。

S 9 0 4 で、物性値により削除条件を指定する方法を選択した場合はS 9 0 7 に進む。S 9 0 7 の詳細な説明は図 1 7 に後述する。

[0037] S 9 0 4 で、重量値により削除条件を指定する方法を選択した場合はS 9 0 8 に進む。S 9 0 8 の詳細な説明は図 1 9 に後述する。

S 9 0 4 で、指定した部品に類似する部品を削除する方法が選択された場合はS 9 0 9 に進む。S 9 0 9 の詳細な説明は図 2 1 に後述する。

[0038] そして、S 9 0 5、S 9 0 6、S 9 0 7、S 9 0 8、S 9 0 9 の処理が終了するとS 9 1 0 に進む。S 9 1 0 でG U I 部 5 0 6 を介してシステム利用者から削除の実行が指示される（Y e s）とS 9 1 1 に進む。S 9 1 0 で、G U I 部 5 0 6 を介してシステム利用者が削除の実行をキャンセルする（C a n c e l）とS 9 0 4 に戻る。

[0039] S 9 1 1 で、CAD部品データ格納部 5 0 4 から解析用モデルを作成するのに不要なCAD部品データを削除した、残りのCAD部品データが解析用モデル作成用CAD部品データ格納部 5 0 9 に格納され、S 9 1 2 で処理を終了する。

[0040] S 9 1 2 の処理の後には、解析用モデル作成用CAD部品データ格納部 5 0 9 に格納されたデータをもとに解析用モデルが作成される。

解析用モデル作成装置の主な処理は以上のようになるが、次に、S 9 0 4 で指定された削除方法毎にそれぞれ図面を参照してより詳細に処理を説明す

る。

[0041] まず、図10から図14を参照し、名称（または図番）により削除条件を指定する方法が選択された場合（S905）の処理を説明する。

図10のS1001で、削除方法として名称（または図番）で削除条件を指定する方法が選択される。図11にS901で解析用モデル作成装置がCADデータを読み込み、形状モデルを表示している画面例を示す。GUI部506によって表示される図11に示すような画面のうち、S1001の処理ではシステム利用者は、削除方法指定部1101に示される削除方法一覧のうち「（1）名称（図番）」と表示された部分をマウスなどの入力デバイスでダブルクリックなどして削除方法を選択する。

[0042] 図10のS1002で、図12に示すような名称（または図番）を入力するポップアップウィンドウ1201が表示され、システム利用者は削除するCAD部品データの名称や図番号を入力する。入力後、OKボタンを押した場合には、CAD部品データ削除方法指定部507には、削除条件として指定されたCAD部品データの名称（または図番）が格納され、S1003に進む。ポップアップウィンドウ1201のCancelボタンを押した場合には、S904に戻る。

[0043] 図10のS1003では、CAD部品データ削除実行部508がCAD部品データ識別部505に、CAD部品データ削除方法指定部507に格納された条件に該当するCAD部品データをCAD部品データ格納部504から抽出させる。CAD部品データ識別部505では、名称情報識別部701が、図6（a）に示したCAD部品データ格納部504の「部品名称（図番）」の項目を検索し、条件に合致するものを検出し、出力する。

[0044] 図10のS1004で、名称（または図番）の一致するものがあるかの判断が行われ、一致するものがない場合（No）、S1005に進み、GUI部506が一致部品は無い旨を画面表示し、S1001に戻る。一致するものがある場合（Yes）、S1006に進む。入力条件には、「*」をワイルドカードとして入力することが可能で、「*」が含まれる場合は名称（ま

たは図番)の一部一致を指定しており、‘*’が含まれない場合は名称(または図番)の完全一致を指定している。これをもとにS1006では、名称(または図番)の完全一致か一部一致かどうかを判断する。一部一致の場合は、S1007に進む。完全一致の場合S1011に進む。

[0045] 図10のS1007では、GUI部506が図13に示すように名称が一部一致しているものをリスト表示部1301に一覧表示する。そして、図10のS1008では、システム利用者がリスト表示部1301に表示されるチェックボックスにチェックを入れるなどして、削除を実行する部品の最終的な指定を行う。S1008でチェックリスト中のCAD部品データのいずれも削除を行わない場合(Cancel)には、S1001に戻る。チェックリスト中で削除の指定された部品については(Yes)、S1009に進み、図13に示すように、GUI部506は、形状モデル表示部1101に表示される形状モデル1103中で、削除指定されたCAD部品データをリスト表示部1301にリストアップされた順にハイライト表示する。システム利用者は、形状モデル中で削除指定されたCAD部品データを確認することが可能で、削除指定されたCAD部品データを変更したい場合には(S1010のYes)には、S1008に戻る。変更がない場合(No)には、S910へ進む。

[0046] 図10のS1011では、GUI部506が図13に示すように、名称が完全一致しているものをリスト表示部1301に一覧表示するとともに、形状モデル1103中で、該当するCAD部品データをハイライト表示し、S910に進む。

[0047] 図9のS910で、GUI部506が図14に示すように、最終的に削除を実行してよいか否かをシステム利用者に問い合わせるポップアップウィンドウ1401を表示する。システム利用者がCancelボタンを押した場合にはS904に戻る。システム利用者がOKを押した場合には、S911で、データ削除実行部508は、該当CAD部品データをCAD部品データ格納部504から削除し、残りのCAD部品データを解析用モデル作成用CAD部品データ格納部509に格納する。削除処理が終了すると、GUI部506は、図

14の形状モデル表示部1101に示すように、削除されたCAD部品データを非表示にする。

[0048] 以上がS904で、名称（または図番）により削除条件を指定する方法が選択された場合の処理である。次に、S904で、部品サイズにより削除条件を指定する方法が選択された場合について図15から図17を参照して説明する。尚、名称により削除条件を指定する方法と処理が同様な部分については詳細な説明を省略する。

[0049] 図15のS1501で、削除方法として部品サイズで削除条件を指定する方法が選択される。

S1502で、図16に示すような部品サイズを入力するポップアップウィンドウ1601が表示され、システム利用者は削除するCAD部品データの部品サイズを指定する。サイズの指定の仕方はX、Y、Z軸方向の値を入力し、入力された値以上のもの、入力された値以下のもの、もしくは±何%のものを削除するのかを指定する。値を入力しない場合はその軸方向のサイズは制限しない（すべてOK）ということになる。入力後、OKボタンを押した場合には、CAD部分データ削除方法指定部507には、削除条件として指定されたCAD部品データのサイズが格納され、S1503に進む。ポップアップウィンドウ1601のCancelボタンを押した場合には、S904に戻る。

[0050] 図15のS1503では、CAD部品データ削除実行部508がCAD部品データ識別部505に、CAD部品データ削除方法指定部507に格納された条件に該当するCAD部品データをCAD部品データ格納部504から抽出させる。CAD部品データ識別部505では、部品サイズ情報識別部702が、図6(a)に示したCAD部品データ格納部504の「部品サイズ」の項目を検索し、条件に合致するものを検出し、出力する。

[0051] 図15のS1504で、部品サイズの一致するものがあるかの判断が行われ、一致するものがない場合（No）、S1505に進みGUI部506が一致部品は無い旨を画面表示し、S1501に戻る。一致するものがある場

合 (Yes)、S1506に進み、図13に示したように、GUI部506がリスト表示部1301に一覧表示するとともに、形状モデル表示部1101の形状モデル1103中で、該当するCAD部品データをハイライト表示する。そして、S1507で、システム利用者はリスト表示部1301に表示されるチェックボックスにチェックを入れるなどして、削除を実行する部品の最終的な指定を行う。そして図9のS910へ進む。これ以降の処理は名称で削除条件を指定する場合と同様なので説明は省略する。

[0052] 以上がS904で、部品サイズにより削除条件を指定する方法が選択された場合の処理である。次に、S904で、物性値により削除条件を指定する方法が選択された場合について図17、図18を参照して説明する。尚、名称により削除条件を指定する方法と処理が同様な部分については詳細な説明を省略する。

[0053] 図17のS1701で、削除方法として物性値で削除条件を指定する方法が選択される。

S1702で、図18に示すような物性値を入力するポップアップウィンドウ1801が表示され、システム利用者は削除するCAD部品データの物性値を指定する。物性値の指定の仕方は、ヤング率、密度、線膨張係数といった物性値を入力し、入力した値以上のものまたは入力した値以下のもの、もしくは±何%ものを削除するのかを指定する。値を入力しない場合は、削除条件を指定しないことになる。物性値を入力後、OKボタンを押した場合にはCAD部品データ削除方法指定部507には、削除条件として指定されたCAD部品データの物性値が格納され、S1703に進む。ポップアップウィンドウ1801のCancelボタンを押した場合には、S904に戻る。

[0054] 図17のS1703では、CAD部品データ削除実行部508がCAD部品データ識別部505に、CAD部品データ削除方法指定部507に格納された条件に該当するCAD部品データをCAD部品データ格納部504から抽出させる。CAD部品データ識別部505では、物性値情報識別部703が、図6(a)に示したCAD部品データ格納部504の「物性値」の項目を検索する。CAD部品デー

タ格納部504の物性値の項目に、物性値が格納されていない場合には、S1704からS1705に進み、GUI部506が「CAD部品データに物性値が格納されていない」旨を画面に表示し、S904に戻る。

[0055] 図17のS1704からS1706に進んだ場合には、物性値が削除条件該当するCAD部品データを検出する。該当するものがない場合にはS1707に進み、「該当部品データが無い」旨を画面に表示し、S1701に戻る。該当するものがある場合には、S1708に進み、図13に示したように、GUI部506がリスト表示部1301に一覧表示するとともに、形状モデル表示部1101に表示される形状モデル1103中で、該当するCAD部品データをハイライト表示する。そして、S1709で、システム利用者はリスト表示部1301に表示されるチェックボックスにチェックを入れるなどして、削除を実行する部品の最終的な指定を行う。そして図9のS910へ進む。これ以降の処理は名称で削除条件を指定する場合と同様なので説明は省略する。

[0056] 以上がS904で、物性値により削除条件を指定する方法が選択された場合の処理である。次に、S904で、重量により削除条件を指定する方法が選択された場合について図19、図20を参照して説明する。尚、名称により削除条件を指定する方法と処理が同様な部分については詳細な説明を省略する。

[0057] 図19のS1901で、削除方法として重量値で削除条件を指定する方法が選択される。

S1902で、図20に示すような重量値を入力するポップアップウィンドウ2001が表示され、システム利用者は削除するCAD部品データの重量値を指定する。重量値の指定の仕方は、重量値を入力し、入力した値以上のもの、または入力した値以下のもの、もしくは±何%のものを削除するのかを指定する。重量値を入力後、OKボタンを押した場合にはCAD部品データ削除方法指定部507には、削除条件として指定されたCAD部品データの重量値が格納され、S1903に進む。ポップアップウィンドウ2001のCancel

1 ボタンを押した場合には、S 9 0 4に戻る。

[0058] 図 1 9 の S 1 9 0 3 では、CAD部品データ削除実行部 5 0 8 がCAD部品データ識別部 5 0 5 に、CAD部品データ削除方法指定部 5 0 7 に格納された条件に該当するCAD部品データをCAD部品データ格納部 5 0 4 から抽出させる。CAD部品データ識別部 5 0 5 では、重量情報識別部 7 0 4 が、図 6 (a) に示したCAD部品データ格納部 5 0 4 の「重量」の項目を検索する。CAD部品データ格納部 5 0 4 の重量の項目に、重量値が格納されていない場合には、S 1 9 0 4 から S 1 9 0 5 に進み、G U I 部 5 0 6 が「CAD部品データに重量値が格納されていない」旨を画面に表示し、S 9 0 4に戻る。

[0059] 図 1 9 の S 1 9 0 4 から S 1 9 0 6 に進んだ場合には、重量値が削除条件に該当するCAD部品データを検出する。該当するものがない場合には S 1 9 0 7 に進み、「該当部品データが無い」旨を画面に表示し、S 1 9 0 1に戻る。該当するものがある場合には、S 1 9 0 8 に進み、図 1 3 に示したように、G U I 部 5 0 6 がリスト表示部 1 3 0 1 に一覧表示するとともに、形状モデル表示部 1 1 0 1 に表示される形状モデル 1 1 0 3 中で、該当するCAD部品データをハイライト表示する。そして、S 1 9 0 9 で、システム利用者はリスト表示部 1 3 0 1 に表示されるチェックボックスにチェックを入れるなどして、削除を実行する部品の最終的な指定を行う。そして図 9 の S 9 1 0 へ進む。これ以降の処理は名称で削除条件を指定する場合と同様なので説明は省略する。

[0060] 以上が S 9 0 4 で、重量値により削除条件を指定する方法が選択された場合の処理である。次に、S 9 0 4 で、類似部品により削除条件を指定する方法が選択された場合について図 2 1 から図 2 3 を参照して説明する。尚、名称により削除条件を指定する方法と処理が同様な部分については詳細な説明を省略する。

[0061] まず、図 2 1 の S 2 1 0 1 で、削除方法として類似部品で削除条件を指定する方法が選択される。

次に S 2 1 0 2 で、G U I 部 5 0 6 は、例えば図 2 2 に示すように「基本

部品を選択してください」というようなメッセージ2201を表示する。基本部品が指定されると、指定されたCAD部品データがハイライト表示されるとともに、S2103でCAD部品データ削除方法指定部507に、削除条件として指定された基本CAD部品データの各項目の情報値が格納される。

- [0062] 次に、S2104で、名称が類似するものを削除するのか、部品サイズが類似するものを削除するのか、物性値が類似するものを削除するのか、重量が類似するものを削除するのかをシステム利用者に指定させるために、GUI部506は、図23に示すようなポップアップウィンドウ2301を表示する。システム利用者は、ポップアップウィンドウ2301に表示された類似判定方法をいずれか選択指定する。
- [0063] S2104で、名称が類似するものを削除することが指定されるとS2105に進む。S2105では、図12に示したポップアップウィンドウ1201の名称入力欄に、基本部品の名称が入力された状態（S1002）となり、その後図10と同様な処理が行われる。
- [0064] S2104で、部品サイズが類似するものを削除することが指定されるとS2106に進む。S2016では、図16に示したポップアップウィンドウ1601の部品サイズ入力欄に基本部品のX、Y、Z軸方向の値が入力された状態（S1502）となる。システム利用者は入力値以上のものを削除するのか、入力値以下のものを削除するのかなどを指定し、その後、図15と同様な処理が行われる。
- [0065] S2104で、物性値が類似するものを削除することが指定されるとS2107に進む。S2107では、図18に示したポップアップウィンドウ1801の物性値入力欄に、基本部品の各物性値が入力された状態（S1702）となる。システム利用者は、入力値以上のものを削除するのか、入力値以下のものを指定するのかなどを指定し、その後、図17と同様な処理が行われる。
- [0066] S2104で、重量が類似するものを削除することが指定されるとS2108に進む。

S 2 1 0 8 では、図 2 0 に示したポップアップウィンドウ 2 0 0 1 の重量値入力欄に、基本部品の重量値が入力された状態（S 1 9 0 2）となる。システム利用者は、入力値以上のものを削除するのか、入力値以下のものを削除するのかなどを指定し、その後、図 1 9 と同様な処理が行われる。

[0067] S 2 1 0 5、S 2 1 0 6、S 2 1 0 7、S 2 1 0 8 の処理の後は図 9 の S 9 1 0 に進み、該当CAD部品データの削除が行われる。

以上がS 9 0 4 で、類似部品により削除条件を指定する方法が選択された場合の処理である。

以上、図 1 から図 2 3 を参照し、本発明の解析用モデル作成装置について詳細に説明した。しかしながら、本発明は上述した解析用モデル作成装置に限定されるものではなく、CADシステムに含まれる機能として実現されてもよいし、また、コンピュータなどの情報処理装置上で動作するソフトウェアプログラムとして実現されてもよい。

[0068] 図 2 4 に本発明の解析用モデル作成装置を実現する情報処理装置のハードウェア構成を示す。

情報処理装置 2 4 0 0 は、CPU 2 4 0 1、メモリ 2 4 0 2、入力装置 2 4 0 3、出力装置 2 4 0 4、外部記憶装置 2 4 0 5、媒体駆動装置 2 4 0 6、及びネットワーク接続装置 2 4 0 7 を備え、それらはバス 2 4 0 8 により互いに接続されている。

[0069] メモリ 2 4 0 2 は、例えばROM（Read Only Memory）、RAM（Random Access Memory）等を含み、解析用モデル作成装置を実現するためのプログラムやデータを格納する。

[0070] CPU 2 4 0 1 は、メモリ 2 4 0 2 を利用してプログラムを実行することにより解析用モデル作成装置を実現する。

入力装置 2 4 0 3 は、例えば、キーボード、ポインティングデバイス、タッチパネル等であり利用者からの指示や情報の入力に用いられる。出力装置 2 4 0 4 は、例えばディスプレイやプリンタ等であり、情報処理装置 2 4 0 0 の利用者への問い合わせ、処理結果等の出力に用いられる。

- [0071] 外部記憶装置 2405 は、例えば磁気ディスク装置、光ディスク装置、光磁気ディスク装置等である。この外部記憶装置 2405 にプログラムとデータを保存しておき、必要に応じて、それらをメモリ 2402 上にロードして使用することもできる。
- [0072] 媒体駆動装置 2406 は、可搬型記録媒体 2409 を駆動し、その記録内容にアクセスする。可搬型記録媒体 2409 としては、メモリカード、メモリスティック、フレキシブルディスク、CD-ROM (Compact Disc Read Only Memory)、光ディスク、光磁気ディスク、DVD (Digital Versatile Disk) 等、任意のコンピュータで読み取り可能な記録媒体が用いられる。この可搬型記録媒体 2409 にプログラムとデータを格納しておき、必要に応じて、それらをメモリ 2402 にロードして使用することもできる。
- [0073] ネットワーク接続装置 2407 は、LAN, WAN 等の任意のネットワーク (回線) を介して外部の装置と通信し、通信に伴うデータ変換を行う。また、必要に応じて、プログラムとデータを外部装置から受け取り、それらをメモリ 2402 にロードして使用することもできる。
- [0074] 情報処理装置上で動作するプログラムは、情報処理装置のメモリ 2402 等を用いて、図 9、図 10、図 15、図 17、図 19、図 21 のフローを処理するように、または、図 8、図 11、図 12、図 13、図 14、図 16、図 18、図 20、図 22 に示したような画面を表示する GUI を動作させるように構成される。
- [0075] 本発明の解析用モデル作成装置が情報処理装置上のプログラムを実行することによって実現される場合に、当該プログラムを情報処理装置へローディングする方法について図 25 に示しておく。
- 図 25 の (a) は、情報処理装置 2501 のハードディスクなどの外部記憶装置に格納されたプログラムやデータ 2502 を情報処理装置 2501 がローディングする方法を示したものである。
- [0076] 図 25 の (b) は、CD-ROM や DVD などの可搬型の記憶媒体に記録

されたプログラムやデータ 2504 が、情報処理装置 2501 の媒体駆動装置を介してローディングする方法を示したものである。

[0077] 図 25 の (c) は、ネットワークなどの回線を介して、情報提供者が提供するプログラムやデータ 2503 を、情報処理装置 2501 の通信装置を介してローディングする方法を示したものである。

[0078] 以上のように本発明は、上述したシステムの各機能と同様の機能をコンピュータなどの情報処理装置に行わせるためのプログラムとして構成してもよい。また、本発明は、上述した機能と同様の機能をコンピュータなどの情報処理装置に行わせるためのプログラムを記録したコンピュータ読み出し可能記録媒体として構成することもできる。また、本発明は、搬送波に具現化された、上述のプログラムを表現するコンピュータ・データ・シグナルとして構成することもできる。

[0079] 本発明の解析用モデル作成装置によれば、数値解析の内容によって、形状モデルを構成する幾何形状データのうち、不要な幾何形状データを削除するための条件を指定することが可能で、更に指定された条件に基づいて必要な幾何形状データのみを抽出することが可能である。これにより、解析用モデルを作成するために形状モデルから不要な幾何形状データを削除するシステム利用者の作業効率を上げることが可能となり、更には、数値解析を行うための時間を十分に確保することが可能となり、構造物などの製品の信頼性を高めることが可能となる。

請求の範囲

- [1] 形状モデルから解析用モデルを作成する解析用モデル作成装置であって、
前記形状モデルを構成する幾何形状データのうち、解析用モデルを作成するために不要なものを削除するための方法を指定する手段と、
前記指定された削除方法に基づいて前記幾何形状データを削除する手段と、
、
を備えることを特徴とする解析用モデル装置。
- [2] 形状モデルを構成する一以上の幾何形状データを格納する第一の格納部と、
解析用モデルを作成するための一以上の幾何形状データを格納する第二の格納部と、を備える解析用モデル作成装置であって、
前記第一の格納部に格納された幾何形状データのうち、解析用モデルを作成するために不要な幾何形状データを削除するための削除方法を指定する幾何形状データ削除方法指定手段と、
前記指定された削除方法に基づいて、前記第一の格納部に格納された幾何形状データのうち不要なものを削除し、残った幾何形状データを前記第二の格納部に格納する幾何形状データ削除実行手段と、
を備えることを特徴とする解析用モデル作成装置。
- [3] 前記幾何形状データは、名称、サイズ、物性値、重量、位置座標のいずれかを一以上含んで構成されることを特徴とする請求項2記載の解析用モデル作成装置。
- [4] 更に、形状モデルを構成する幾何形状データを前記解析用モデル作成装置に入力する幾何形状データ入力手段と、
前記入力された幾何形状データについて、各幾何形状データ間の連携を保つように調整を行い、前記第一の格納部に格納するアセンブリ連携調整手段と、
を備えることを特徴とする請求項3記載の解析用モデル作成装置。
- [5] 前記アセンブリ連携調整手段は、前記幾何形状データに含まれる位置座標について、相対座標表現されているものを絶対座標表現に変換する処理を行う

- ことを特徴とする請求項 4 記載の解析用モデル作成装置。
- [6] 前記幾何形状データ削除方法指定手段は、削除方法として、名称に基づいて削除する方法、サイズに基づいて削除する方法、物性値に基づいて削除する方法、重量に基づいて削除する方法、類似幾何形状データを削除する方法、のいずれかの方法を指定することを特徴とする請求項 3 記載の解析用モデル作成装置。
- [7] 前記幾何形状データ削除方法指定手段により前記名称に基づいて削除する方法が指定された場合に、前記幾何形状データ削除実行手段は、前記第一の格納部に格納された幾何形状データのうち、名称が完全に一致する幾何形状データを削除する処理、または名称の一部が一致するものを削除する処理、のいずれかを実行することを特徴とする請求項 6 記載の解析用モデル作成装置。
- [8] 前記幾何形状データ削除方法指定手段により前記サイズに基づいて削除する方法が指定された場合に、前記幾何形状データ削除実行手段は、前記第一の格納部に格納された幾何形状データのうち、削除条件として指定されたX軸方向かつ／またはY軸方向かつ／またはZ軸方向の値に該当する幾何形状データを削除する処理を実行することを特徴とする請求項 6 記載の解析用モデル作成装置。
- [9] 前記幾何形状データ削除方法指定手段により前記物性値に基づいて削除する方法が指定された場合に、前記幾何形状データ削除実行手段は、前記第一の格納部に格納された幾何形状データのうち、削除条件として指定された物性値に該当する幾何形状データを削除する処理を実行することを特徴とする請求項 6 記載の解析用モデル作成装置。
- [10] 前記物性値は、少なくともヤング率または密度または熱膨張係数のいずれかを含むことを特徴とする請求項 9 記載の解析用モデル作成装置。
- [11] 前記幾何形状データ削除方法指定手段により前記重量に基づいて削除する方法が指定された場合に、前記幾何形状データ削除実行手段は、前記第一の格納部に格納された幾何形状データのうち、削除条件として指定された重量値

に該当する幾何形状データを削除する処理を実行することを特徴とする請求項 6 記載の解析用モデル作成装置。

[12] 幾何形状データ削除方法指定手段により前記類似幾何形状データを削除する方法が指定された場合に、前記幾何形状データ削除実行手段は、基本となる幾何形状データの指定と、名称またはサイズまたは物性値または重量のいずれで類似するものを削除するのかという指定と、に基づいて、前記第一の格納部に格納された幾何形状データのうち該当する幾何形状データを削除する処理を実行することを特徴とする請求項 6 記載の解析用モデル作成装置。

[13] 形状モデルを構成する一以上のCAD部品データを格納する第一の格納部と、解析用モデルを作成するための一以上のCAD部品データを格納する第二の格納部と、を備えるCADシステムであって、

前記第一の格納部に格納されたCAD部品データのうち、数値解析用モデルを作成するために不要なCAD部品データを削除するための削除方法を指定するCAD部品データ削除方法指定手段と、

前記指定された削除方法に基づいて前記第一の格納部に格納されたCAD部品データのうち不要なものを削除し、残ったCAD部品データを前記第二の格納部に格納するCAD部品データ削除実行手段と、

前記第二の格納部に格納されたCAD部品データから解析用モデルを作成する解析用モデル作成手段と、

を備えることを特徴とするCADシステム。

[14] 前記CAD部品データは、名称、サイズ、物性値、重量、位置座標のいずれかを一以上含んで構成されることを特徴とする請求項 13 記載のCADシステム。

[15] 更に、形状モデルを構成する前記CAD部品データについて、各CAD部品データ間の連携を保つように調整を行い、前記第一の格納部に格納するアセンブリ連携調整手段と、

を備えることを特徴とする請求項 14 記載のCADシステム。

[16] 前記アセンブリ連携調整手段は、前記CAD部品データに含まれる位置座標について、相対座標表現されているものを絶対座標表現に変換する処理を行うこ

- とを特徴とする請求項 15 記載のCADシステム。
- [17] 前記CAD部品データ削除方法指定手段は、削除方法として、名称に基づいて削除する方法、サイズに基づいて削除する方法、物性値に基づいて削除する方法、重量に基づいて削除する方法、類似CAD部品データを削除する方法、のいずれかの方法を指定することを特徴とする請求項 14 記載のCADシステム。
- [18] 前記CAD部品データ削除方法指定手段により前記名称に基づいて削除する方法が指定された場合に、前記CAD部品データ削除実行手段は、前記第一の格納部に格納されたCAD部品データのうち、名称が完全に一致するCAD部品データを削除する処理、または名称の一部が一致するものを削除する処理、のいずれかを実行することを特徴とする請求項 17 記載のCADシステム。
- [19] 前記CAD部品データ削除方法指定手段により前記サイズに基づいて削除する方法が指定された場合に、前記CAD部品データ削除実行手段は、前記第一の格納部に格納されたCAD部品データのうち、削除条件として指定されたX軸方向かつ／またはY軸方向かつ／またはZ軸方向の値に該当するCAD部品データを削除する処理を実行することを特徴とする請求項 17 記載のCADシステム。
- [20] 前記CAD部品データ削除方法指定手段により前記物性値に基づいて削除する方法が指定された場合に、前記CAD部品データ削除実行手段は、前記第一の格納部に格納されたCAD部品データのうち、削除条件として指定された物性値に該当するCAD部品データを削除する処理を実行することを特徴とする請求項 17 記載のCADシステム。
- [21] 前記物性値は、少なくともヤング率または密度または熱膨張係数のいずれかを含むことを特徴とする請求項 20 記載のCADシステム。
- [22] 前記CAD部品データ削除方法指定手段により前記重量に基づいて削除する方法が指定された場合に、前記CAD部品データ削除実行手段は、前記第一の格納部に格納されたCAD部品データのうち、削除条件として指定された重量値に該当するCAD部品データを削除する処理を実行することを特徴とする請求項 17 記載のCADシステム。
- [23] CAD部品データ削除方法指定手段により前記類似CAD部品データを削除する方

法が指定された場合に、前記CAD部品データ削除実行手段は、基本となるCAD部品データの指定と、名称またはサイズまたは物性値または重量のいずれで類似するものを削除するのかという指定と、に基づいて、前記第一の格納部に格納されたCAD部品データのうち該当するCAD部品データを削除する処理を実行することを特徴とする請求項 17 記載のCADシステム。

- [24] 形状モデルを構成する一以上の幾何形状データを格納する第一の格納部と、解析用モデルを作成するための一以上の幾何形状データを格納する第二の格納部と、を備える情報処理装置において解析用モデルを作成するための方法であって、

前記第一の格納部に格納された幾何形状データのうち、解析用モデルを作成するために不要な幾何形状データを削除するための削除方法を指定するステップと、

前記指定された削除方法に基づいて、前記第一の格納部に格納された幾何形状データのうち不要なものを削除し、残った幾何形状データを前記第二の格納部に格納するステップと、

を含むことを特徴とする解析用モデル作成方法。

- [25] 前記幾何形状データは、名称、サイズ、物性値、重量、位置座標のいずれかを一以上含んで構成されることを特徴とする請求項 24 記載の解析用モデル作成方法。

- [26] 更に、形状モデルを構成する幾何形状データを入力する際に、各幾何形状データ間の連携を保つように調整を行い、前記第一の格納部に格納するステップを含むことを特徴とする請求項 25 記載の解析用モデル作成方法。

- [27] 前記各幾何形状データ間の連携を保つように調整を行うとは、前記幾何形状データに含まれる位置座標について、相対座標表現されているものを絶対座標表現に変換する処理を行うことを特徴とする請求項 26 記載の解析用モデル作成方法。

- [28] 前記削除方法を指定するステップでは、削除方法として、名称に基づいて削除する方法、サイズに基づいて削除する方法、物性値に基づいて削除する方

法、重量に基づいて削除する方法、類似幾何形状データを削除する方法、のいずれかの方法を指定することを特徴とする請求項 25 記載の解析用モデル作成方法。

- [29] 前記削除方法を指定するステップにおいて、前記名称に基づいて削除する方法が指定された場合に、前記第一の格納部に格納された幾何形状データのうち、名称が完全に一致する幾何形状データを削除する、または名称の一部が一致するものを削除する、ことを特徴とする請求項 28 記載の解析用モデル作成方法。
- [30] 前記削除方法を指定するステップにおいて、前記サイズに基づいて削除する方法が指定された場合に、前記第一の格納部に格納された幾何形状データのうち、削除条件として指定されたX軸方向かつ／またはY軸方向かつ／またはZ軸方向の値に該当する幾何形状データを削除することを特徴とする請求項 28 記載の解析用モデル作成方法。
- [31] 前記削除方法を指定するステップにおいて、前記物性値に基づいて削除する方法が指定された場合に、前記第一の格納部に格納された幾何形状データのうち、削除条件として指定された物性値に該当する幾何形状データを削除することを特徴とする請求項 28 記載の解析用モデル作成方法。
- [32] 前記物性値は、少なくともヤング率または密度または熱膨張係数のいずれかを含むことを特徴とする請求項 31 記載の解析用モデル作成方法。
- [33] 前記削除方法を指定するステップにおいて、前記重量に基づいて削除する方法が指定された場合に、前記第一の格納部に格納された幾何形状データのうち、削除条件として指定された重量値に該当する幾何形状データを削除することを特徴とする請求項 28 記載の解析用モデル作成方法。
- [34] 前記削除方法を指定するステップにおいて、前記類似幾何形状データを削除する方法が指定された場合に、基本となる幾何形状データの指定と、名称またはサイズまたは物性値または重量のいずれで類似するものを削除するのかという指定と、に基づいて、前記第一の格納部に格納された幾何形状データのうち該当する幾何形状データを削除することを特徴とする請求項 28 記載

の解析用モデル作成方法。

- [35] 形状モデルを構成する一以上の幾何形状データを格納する第一の格納部と、解析用モデルを作成するための一以上の幾何形状データを格納する第二の格納部と、を備える情報処理装置を、

前記第一の格納部に格納された幾何形状データのうち、解析用モデルを作成するために不要な幾何形状データを削除するための削除方法を指定する幾何形状データ削除方法指定手段と、

前記指定された削除方法に基づいて、前記第一の格納部に格納された幾何形状データのうち不要なものを削除し、残った幾何形状データを前記第二の格納部に格納する幾何形状データ削除実行手段と、

前記第二の格納部に格納された幾何形状データから解析用モデルを作成する解析用モデル作成手段と、

として機能させるための解析用モデル作成プログラム。

- [36] 前記幾何形状データは、名称、サイズ、物性値、重量、位置座標のいずれかを一以上含んで構成されることを特徴とする請求項 35 記載の解析用モデル作成プログラム。

- [37] 更に、前記情報処理装置を、

形状モデルを構成する幾何形状データを該情報処理装置に入力する幾何形状データ入力手段と、

前記入力された幾何形状データについて、各幾何形状データ間の連携を保つように調整を行い、前記第一の格納部に格納するアセンブリ連携調整手段と、

として機能させることを特徴とする請求項 36 記載の解析用モデル作成プログラム。

- [38] 前記アセンブリ連携調整手段は、前記幾何形状データに含まれる位置座標について、相対座標表現されているものを絶対座標表現に変換することを特徴とする請求項 37 記載の解析用モデル作成プログラム。

- [39] 前記幾何形状データ削除方法指定手段は、削除方法として、名称に基づいて

削除する方法、サイズに基づいて削除する方法、物性値に基づいて削除する方法、重量に基づいて削除する方法、類似幾何形状データを削除する方法、のいずれかの方法を指定することを特徴とする請求項 36 記載の解析用モデル作成プログラム。

- [40] 前記幾何形状データ削除方法指定手段により前記名称に基づいて削除する方法が指定された場合に、前記幾何形状データ削除実行手段は、前記第一の格納部に格納された幾何形状データのうち、名称が完全に一致する幾何形状データを削除する処理、または名称の一部が一致するものを削除する処理、のいずれかを実行することを特徴とする請求項 39 記載の解析用モデル作成プログラム。
- [41] 前記幾何形状データ削除方法指定手段により前記サイズに基づいて削除する方法が指定された場合に、前記幾何形状データ削除実行手段は、前記第一の格納部に格納された幾何形状データのうち、削除条件として指定されたX軸方向かつ/またはY軸方向かつ/またはZ軸方向の値に該当する幾何形状データを削除する処理を実行することを特徴とする請求項 39 記載の解析用モデル作成プログラム。
- [42] 前記幾何形状データ削除方法指定手段により前記物性値に基づいて削除する方法が指定された場合に、前記幾何形状データ削除実行手段は、前記第一の格納部に格納された幾何形状データのうち、削除条件として指定された物性値に該当する幾何形状データを削除する処理を実行することを特徴とする請求項 39 記載の解析用モデル作成プログラム。
- [43] 前記物性値は、少なくともヤング率または密度または熱膨張係数のいずれかを含むことを特徴とする請求項 42 記載の解析用モデル作成プログラム。
- [44] 前記幾何形状データ削除方法指定手段により前記重量に基づいて削除する方法が指定された場合に、前記幾何形状データ削除実行手段は、前記第一の格納部に格納された幾何形状データのうち、削除条件として指定された重量値に該当する幾何形状データを削除する処理を実行することを特徴とする請求項 39 記載の解析用モデル作成プログラム。

- [45] 幾何形状データ削除方法指定手段により前記類似幾何形状データを削除する方法が指定された場合に、前記幾何形状データ削除実行手段は、基本となる幾何形状データの指定と、名称またはサイズまたは物性値または重量のいずれかで類似するものを削除するのかという指定と、に基づいて、前記第一の格納部に格納された幾何形状データのうち該当する幾何形状データを削除する処理を実行することを特徴とする請求項 39 記載の解析用モデル作成プログラム。
- [46] 形状モデルを構成する一以上の幾何形状データを格納する第一の格納部と、解析用モデルを作成するための一以上の幾何形状データを格納する第二の格納部と、を備える情報処理装置を、
- 前記第一の格納部に格納された一以上の幾何形状データのうち、解析用モデルを作成するために不要な幾何形状データを削除するための削除方法を指定する幾何形状データ削除方法指定手段と、
- 前記指定された削除方法に基づいて、前記第一の格納部に格納された幾何形状データのうち不要なものを削除し、残った幾何形状データを前記第二の格納部に格納する幾何形状データ削除実行手段と、
- 前記第二の格納部に格納された幾何形状データから解析用モデルを作成する解析用モデル作成手段と、
- として機能させるための解析用モデル作成プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。
- [47] 前記幾何形状データは、名称、サイズ、物性値、重量、位置座標のいずれかを一以上含んで構成されることを特徴とする解析用モデル作成プログラムを記録した請求項 46 記載のコンピュータ読み取り可能な記録媒体。
- [48] 更に、前記情報処理装置を、
- 形状モデルを構成する幾何形状データを該情報処理装置に入力する幾何形状データ入力手段と、
- 前記入力された幾何形状データについて、各幾何形状データ間の連携を保つように調整を行い、前記第一の格納部に格納するアセンブリ連携調整手段

と、

として機能させるための解析用モデル作成プログラムを記録した請求項 47 記載のコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

- [49] 前記アセンブリ連携調整手段は、前記幾何形状データに含まれる位置座標について、相対座標表現されているものを絶対座標表現に変換することを特徴とする解析用モデル作成プログラムを記録した請求項 48 記載のコンピュータ読み取り可能な記録媒体。
- [50] 前記幾何形状データ削除方法指定手段は、削除方法として、名称に基づいて削除する方法、サイズに基づいて削除する方法、物性値に基づいて削除する方法、重量に基づいて削除する方法、類似幾何形状データを削除する方法、のいずれかの方法を指定することを特徴とする解析用モデル作成プログラムを記録した請求項 47 記載のコンピュータ読み取り可能な記録媒体。
- [51] 前記幾何形状データ削除方法指定手段により前記名称に基づいて削除する方法が指定された場合に、前記幾何形状データ削除実行手段は、前記第一の格納部に格納された幾何形状データのうち、名称が完全に一致する幾何形状データを削除する処理、または名称の一部が一致するものを削除する処理、のいずれかを実行することを特徴とする解析用モデル作成プログラムを記録した請求項 50 記載のコンピュータ読み取り可能な記録媒体。
- [52] 前記幾何形状データ削除方法指定手段により前記サイズに基づいて削除する方法が指定された場合に、前記幾何形状データ削除実行手段は、前記第一の格納部に格納された幾何形状データのうち、削除条件として指定された X 軸方向かつ／または Y 軸方向かつ／または Z 軸方向の値に該当する幾何形状データを削除する処理を実行することを特徴とする解析用モデル作成プログラムを記録した請求項 50 記載のコンピュータ読み取り可能な記録媒体。
- [53] 前記幾何形状データ削除方法指定手段により前記物性値に基づいて削除する方法が指定された場合に、前記幾何形状データ削除実行手段は、前記第一の格納部に格納された幾何形状データのうち、削除条件として指定された物性値に該当する幾何形状データを削除する処理を実行することを特徴とする解

析用モデル作成プログラムを記録した請求項50記載のコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

- [54] 前記物性値は、少なくともヤング率または密度または熱膨張係数のいずれかを含むことを特徴とする解析用モデル作成プログラムを記録した請求項53記載のコンピュータ読み取り可能な記録媒体。
- [55] 前記幾何形状データ削除方法指定手段により前記重量に基づいて削除する方法が指定された場合に、前記幾何形状データ削除実行手段は、前記第一の格納部に格納された幾何形状データのうち、削除条件として指定された重量値に該当する幾何形状データを削除する処理を実行することを特徴とする解析用モデル作成プログラムを記録した請求項50記載のコンピュータ読み取り可能な記録媒体。
- [56] 幾何形状データ削除方法指定手段により前記類似幾何形状データを削除する方法が指定された場合に、前記幾何形状データ削除実行手段は、基本となる幾何形状データの指定と、名称またはサイズまたは物性値または重量のいずれで類似するものを削除するのかという指定と、に基づいて、前記第一の格納部に格納された幾何形状データのうち該当する幾何形状データを削除する処理を実行することを特徴とする解析用モデル作成プログラムを記録した請求項50記載のコンピュータ読み取り可能な記録媒体。
- [57] 形状モデルから解析用モデルを作成する解析用モデル作成装置におけるGUI (Graphical User Interface) であって、
- 前記形状モデルを構成する幾何形状データから、解析用モデルを作成するために不要な幾何形状データを削除するための削除方法を利用者に指定させるための入力画面を表示する削除方法指定画面表示手段と、
- 前記指定された削除方法に基づいて、形状モデル表示画面に表示された形状モデルのうち、削除に該当する幾何形状データを強調表示する幾何形状データ強調表示手段と、
- 前記指定された削除方法に基づいて、削除に該当する幾何形状データをリストアップし、リスト表示するリスト表示手段と、

を備えることを特徴とする解析用モデル作成装置のGUI。

[58] 形状モデルから解析用モデルを作成する解析用モデル作成装置を実現する情報処理装置を、

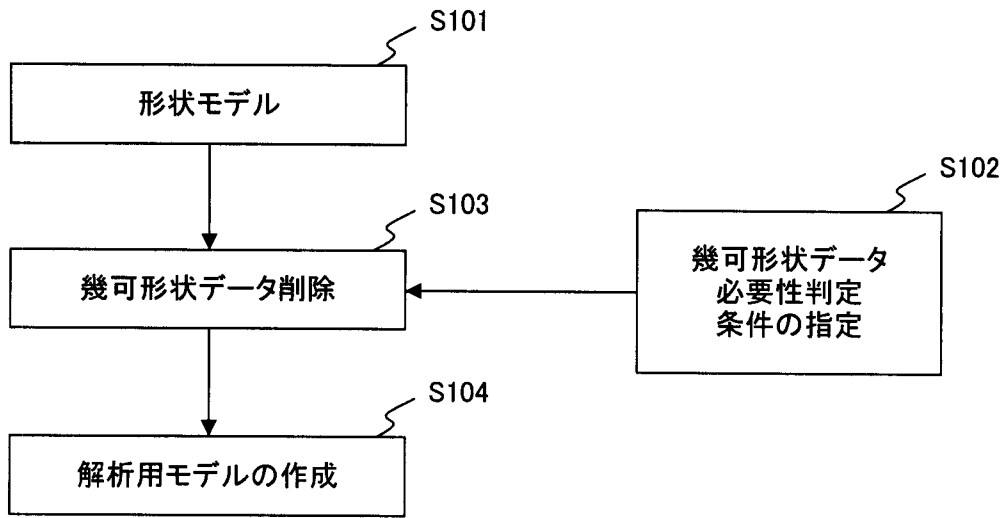
前記形状モデルを構成する幾何形状データから、解析用モデルを作成するために不要な幾何形状データを削除するための削除方法を利用者に指定させるための入力画面を表示する削除方法指定画面表示手段と、

前記指定された削除方法に基づいて、形状モデル表示画面に表示された形状モデルのうち、削除に該当する幾何形状データを強調表示する幾何形状データ強調表示手段と、

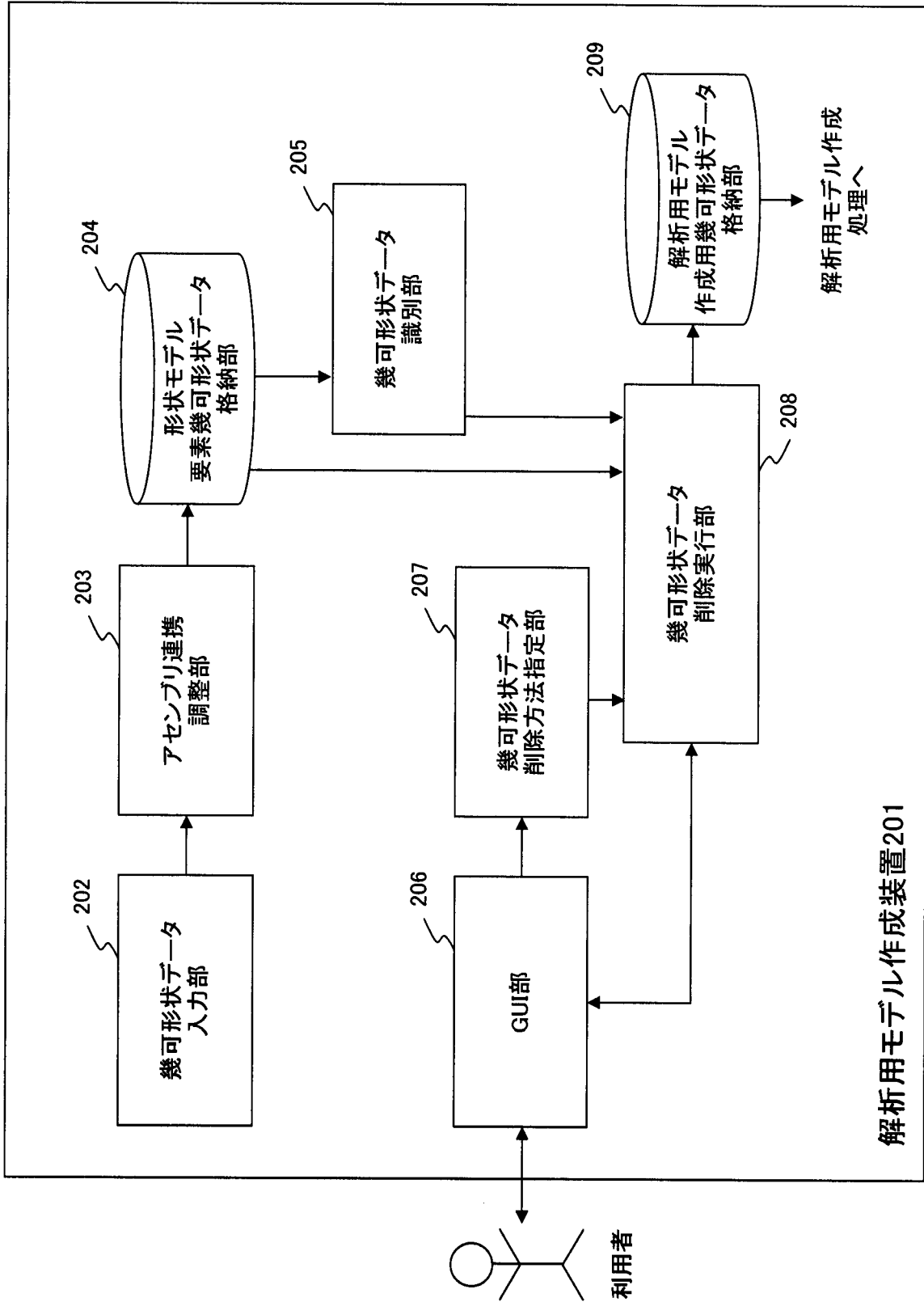
前記指定された削除方法に基づいて、削除に該当する幾何形状データをリストアップしリスト表示するリスト表示手段と、

として機能させるためのGUIプログラム。

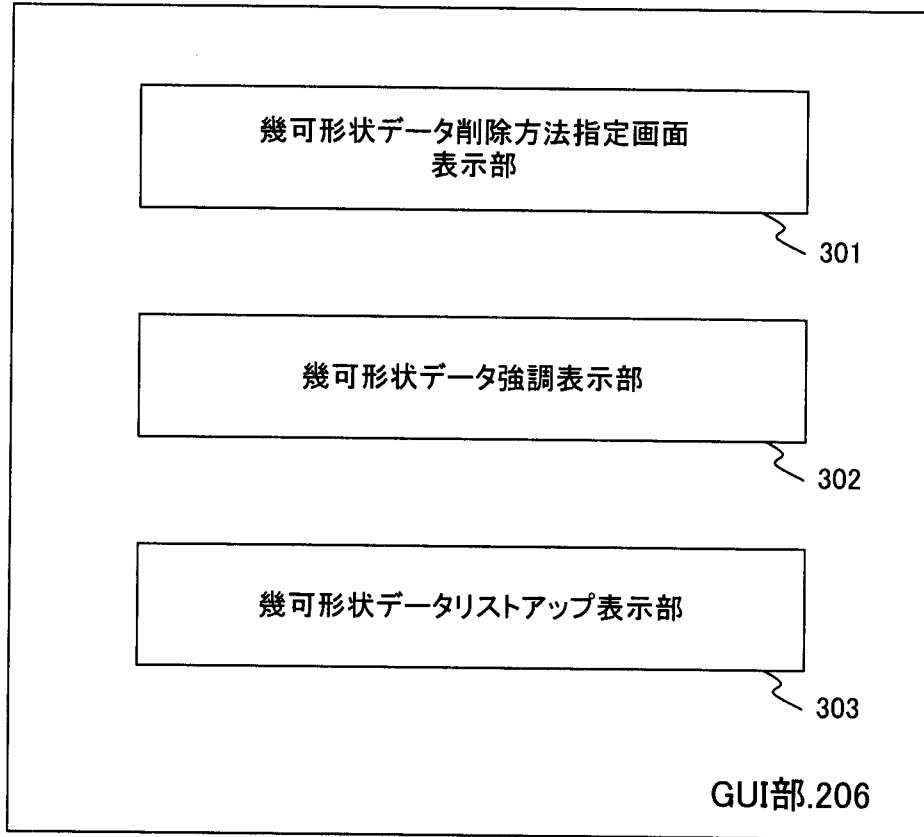
[図1]



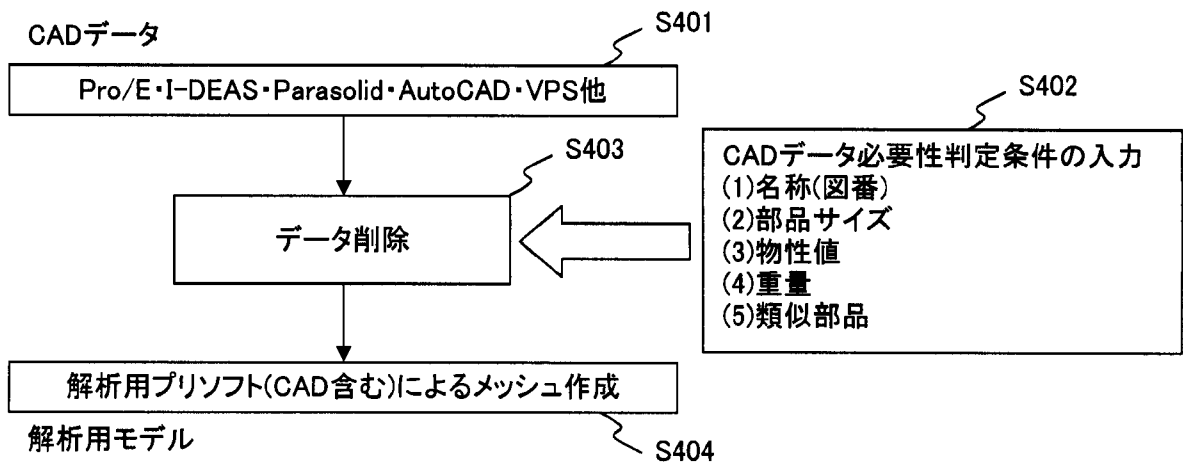
[図2]



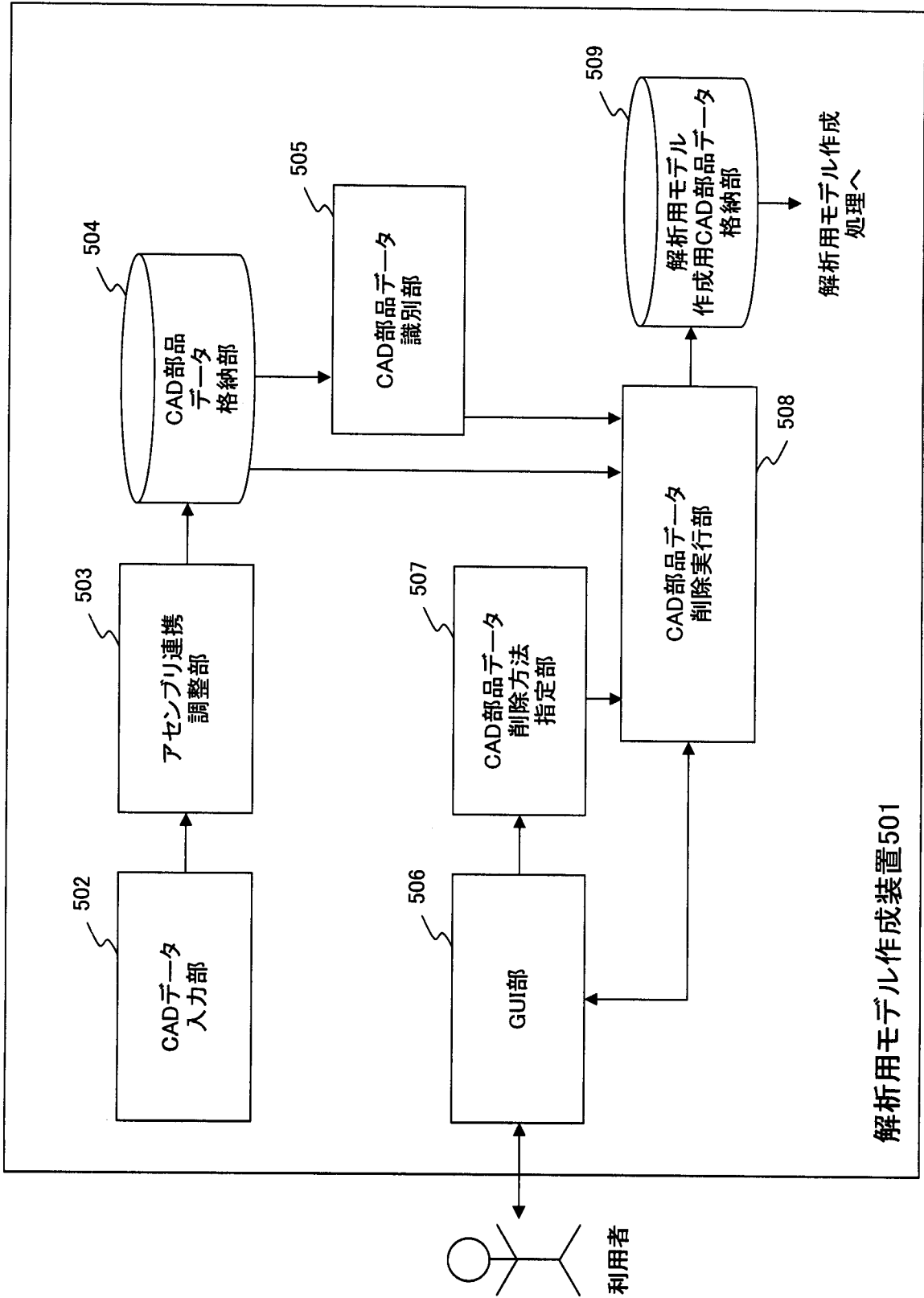
[図3]



[図4]



[図5]



[図6]

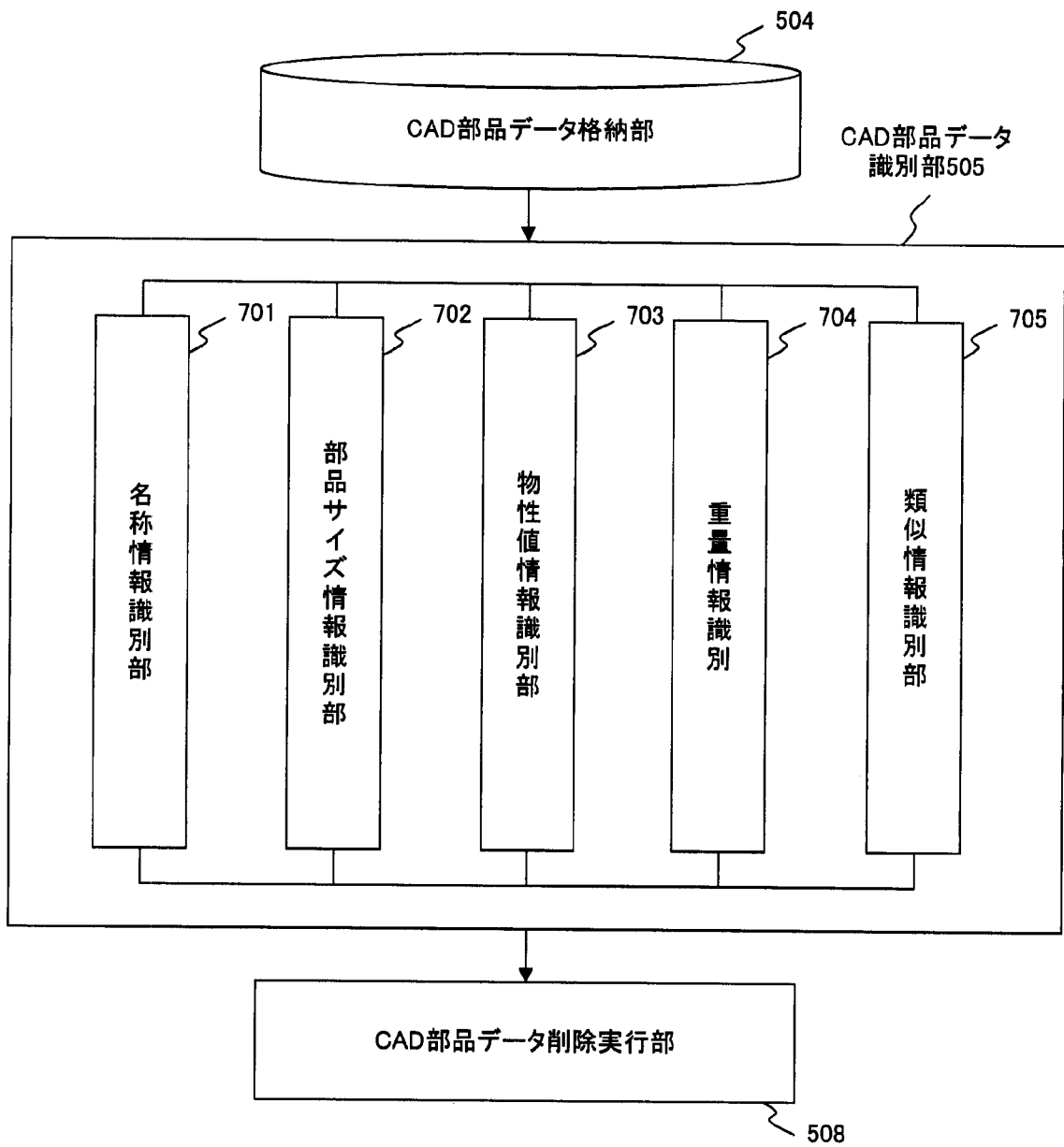
部品名称(図番)	A1	A2	.....	An
部品サイズ	○ × △ × □	● × ▲ × ■	.....	◎ × ▽ × ◆
ヤング率	E1	E2	.....	En
密度	D1	D2	.....	Dn
線膨張係数	C1	C2	.....	Cn
重量	G1	G2	.....	Gn
部品構成 ポイント座標	P11(x1,y1,z1) P12(x2,y2,z2) : P1n(xn,yn,zn)	P21(x5,y5,z5) P22(x6,y6,z6) : P2n(xn',yn',zn')	.....	Pn1(x8,y8,z8) Pn2(x9,y9,z9) : Pnn(xn'',yn'',zn'')

(a)

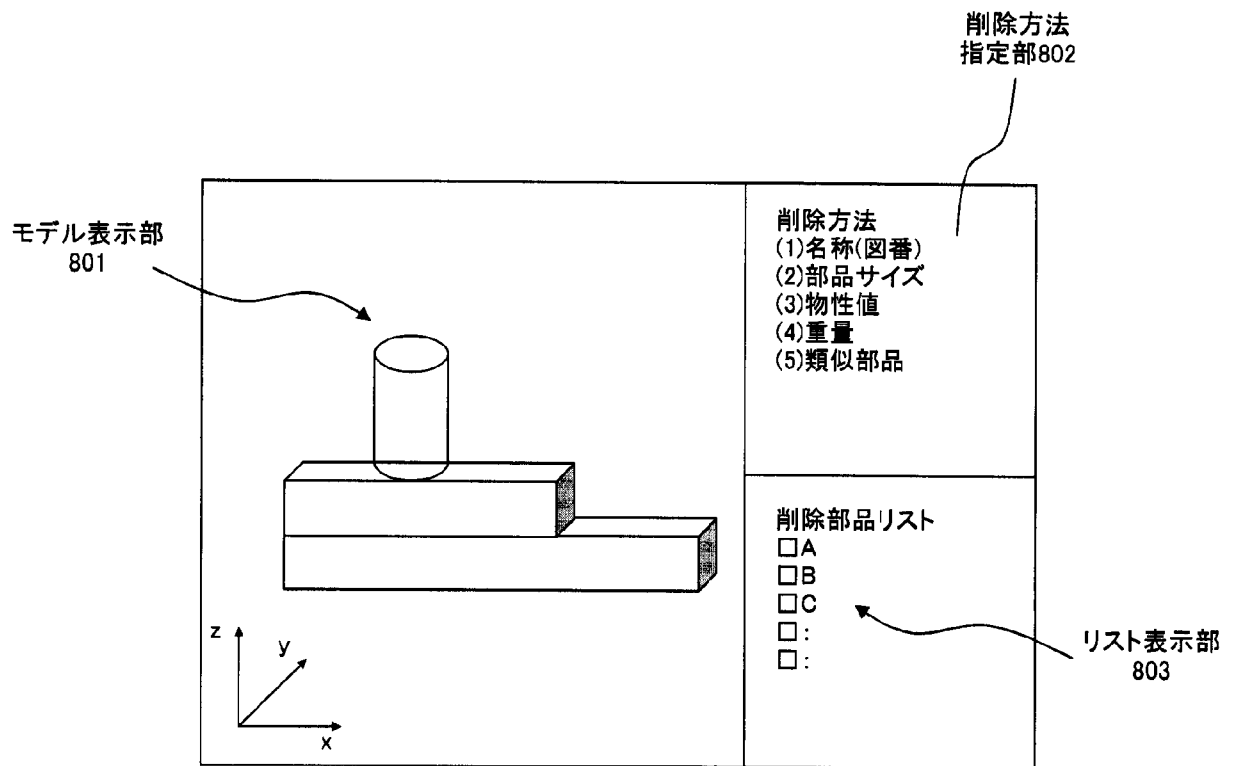
部品名称(図番)	A1	A2	.....	An-x
部品サイズ	○ × △ × □	● × ▲ × ■	.....	◎ × ▽ × ◆
ヤング率	E1	E2	.....	En-x
密度	D1	D2	.....	Dn-x
線膨張係数	C1	C2	.....	Cn-x
重量	G1	G2	.....	Gn-x
部品構成 ポイント座標	P11(x1,y1,z1) P12(x2,y2,z2) : P1n(xn,yn,zn)	P21(x5,y5,z5) P22(x6,y6,z6) : P2n(xn',yn',zn')	.....	Pn1(x8,y8,z8) Pn2(x9,y9,z9) : Pnn(xn'',yn'',zn'')

(b)

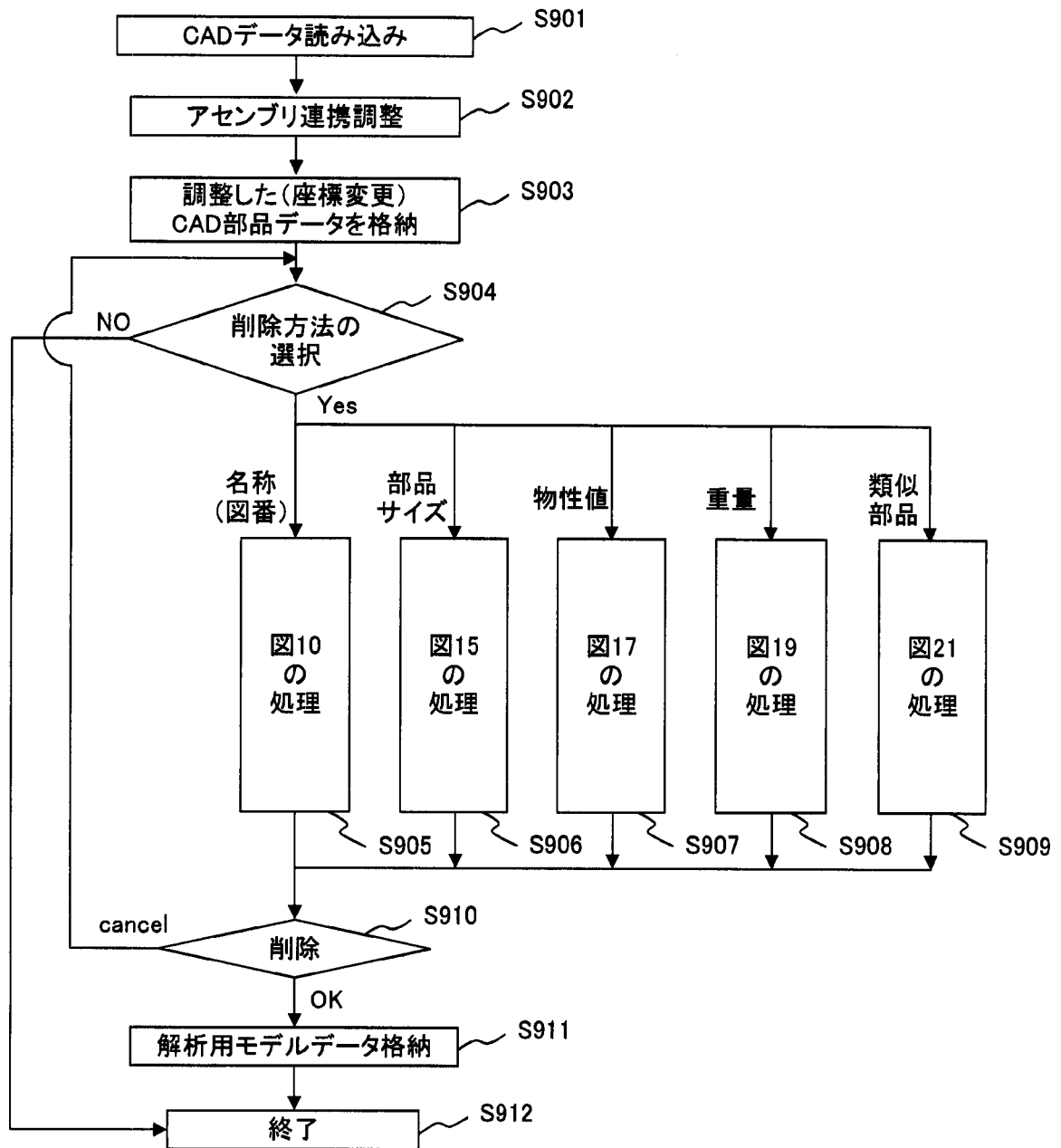
[図7]



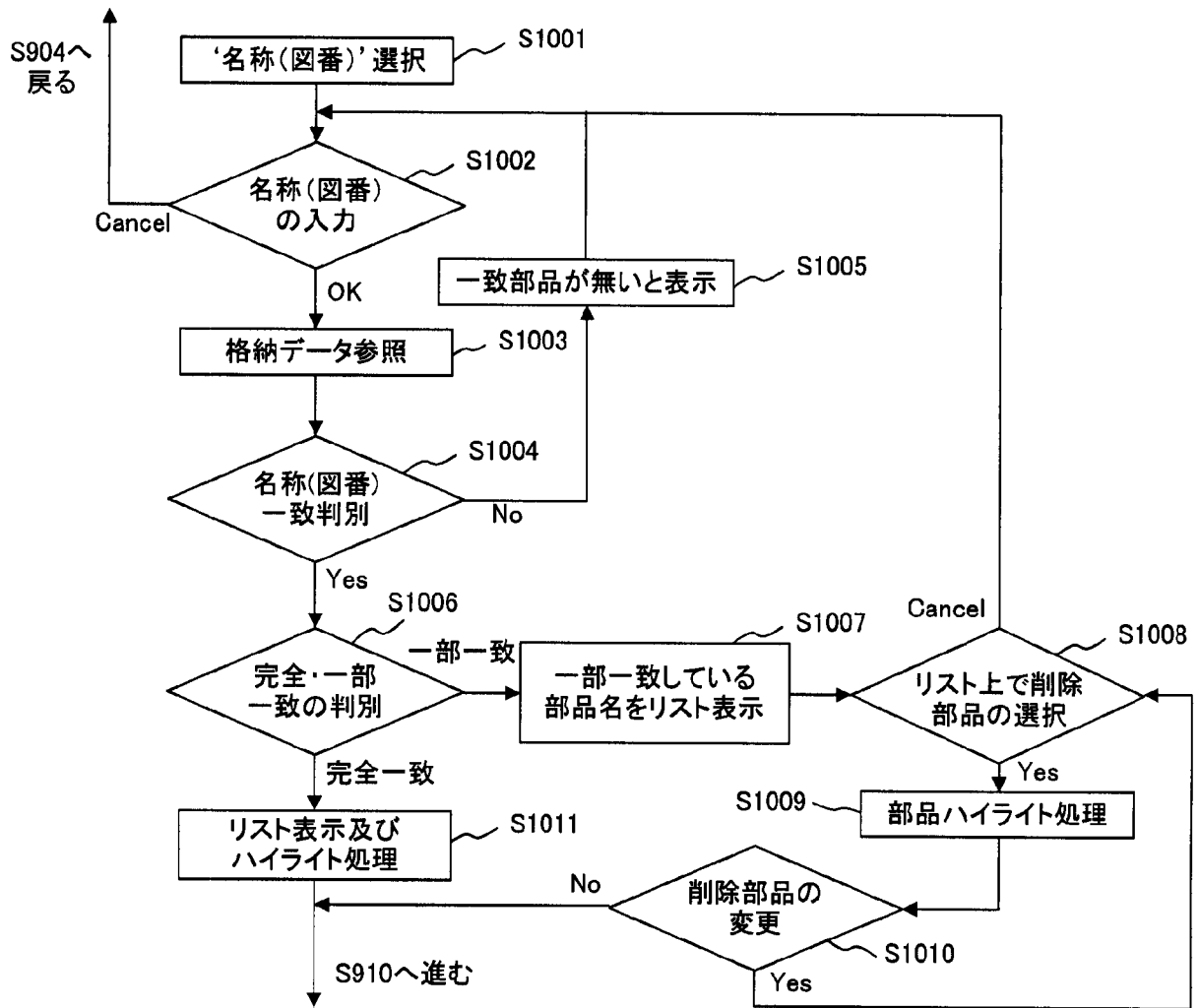
[図8]



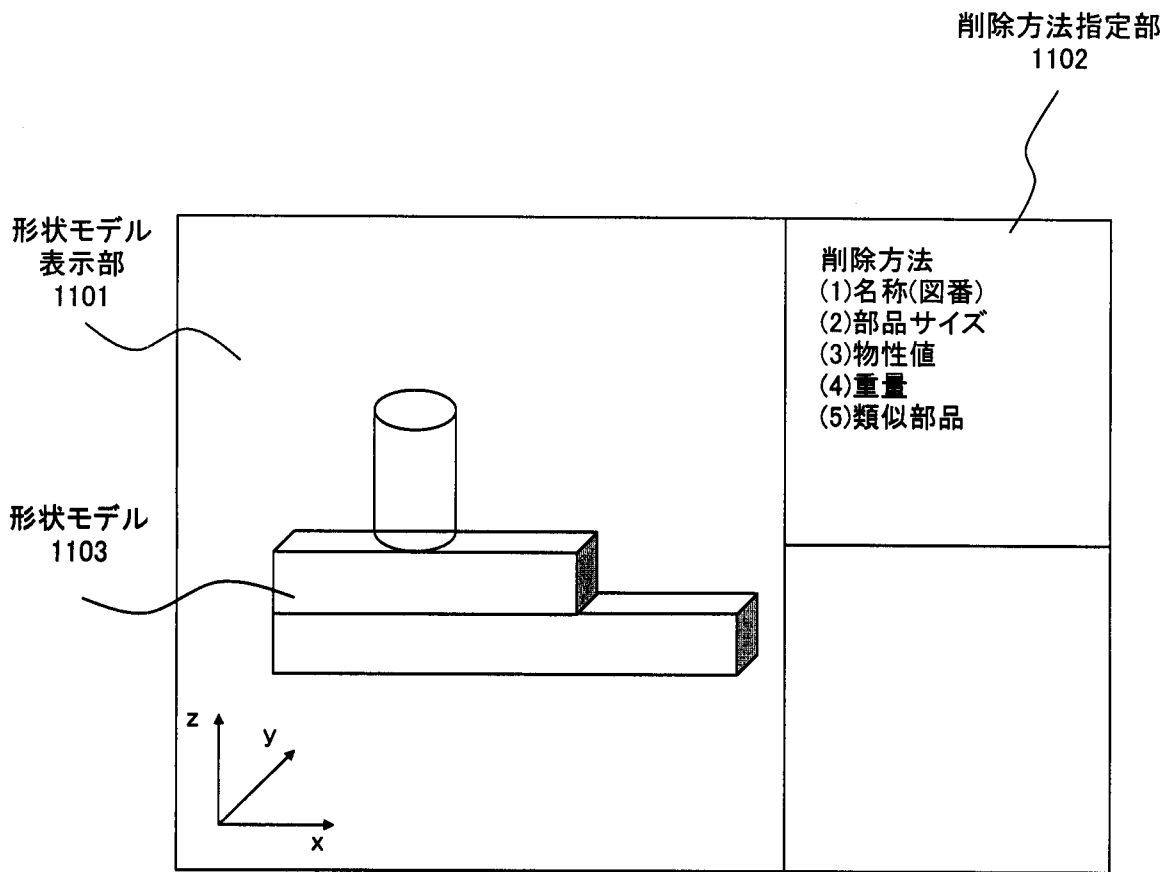
[図9]



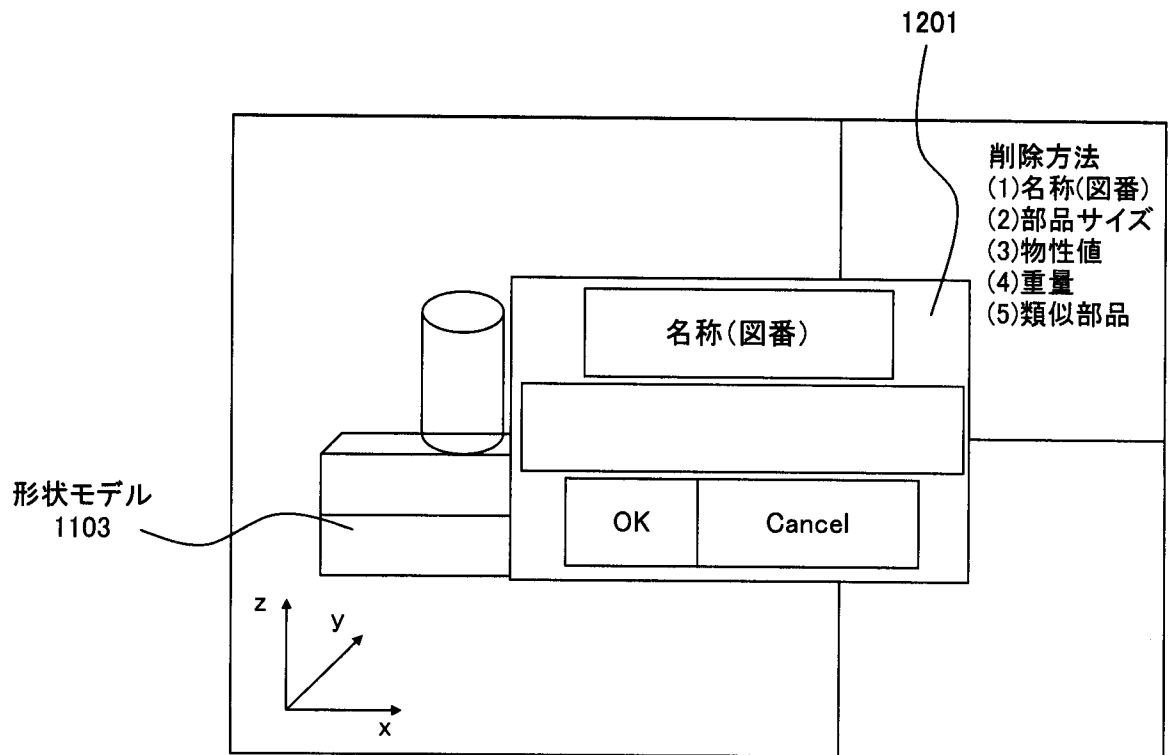
[図10]



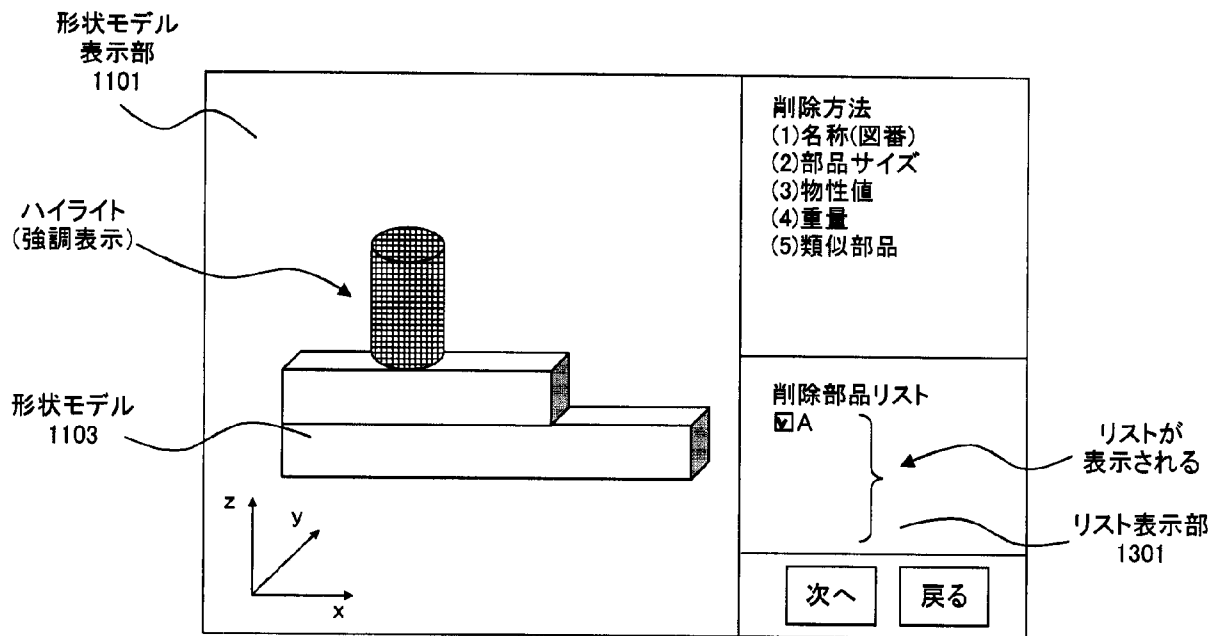
[図11]



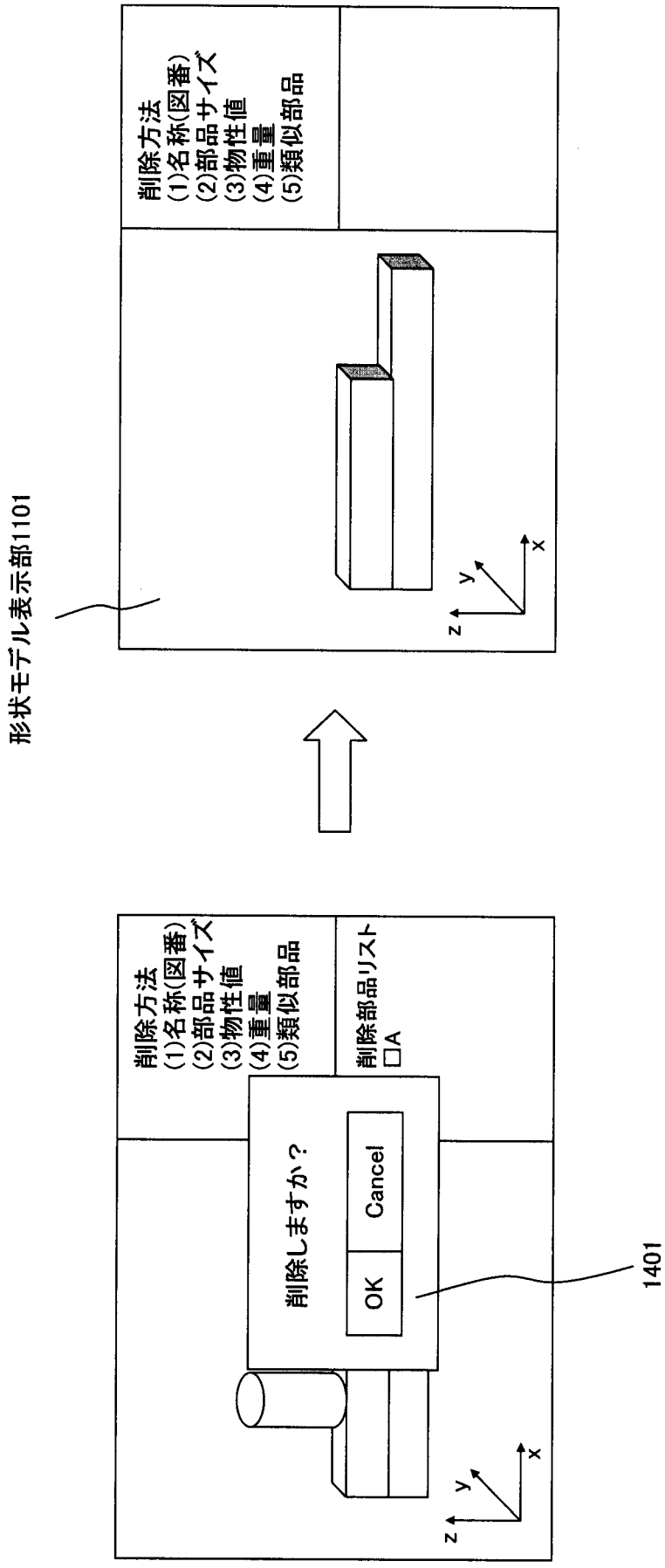
[図12]



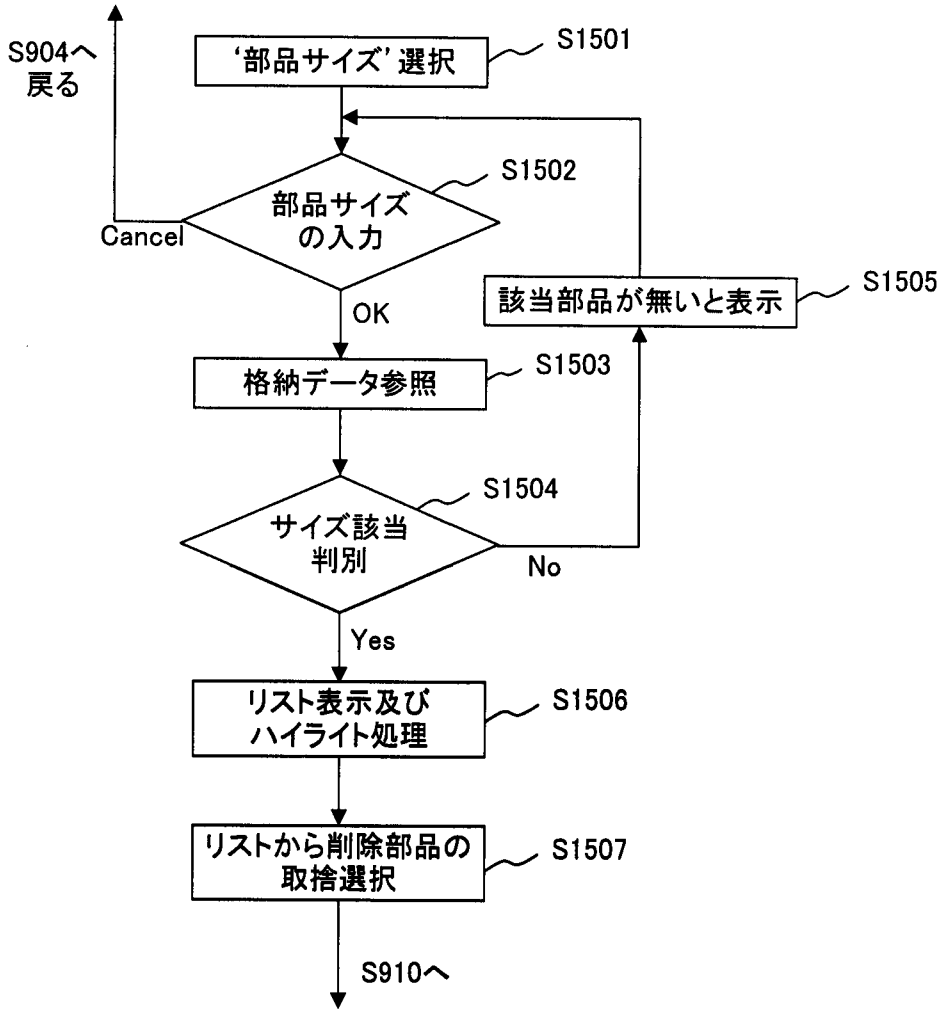
[図13]



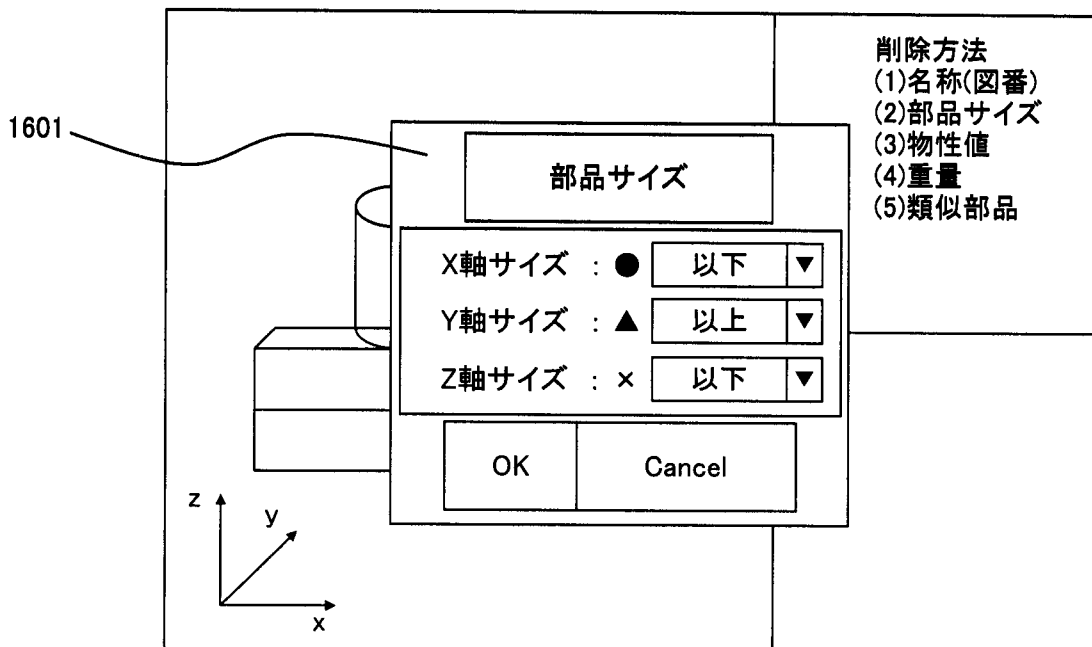
[図14]



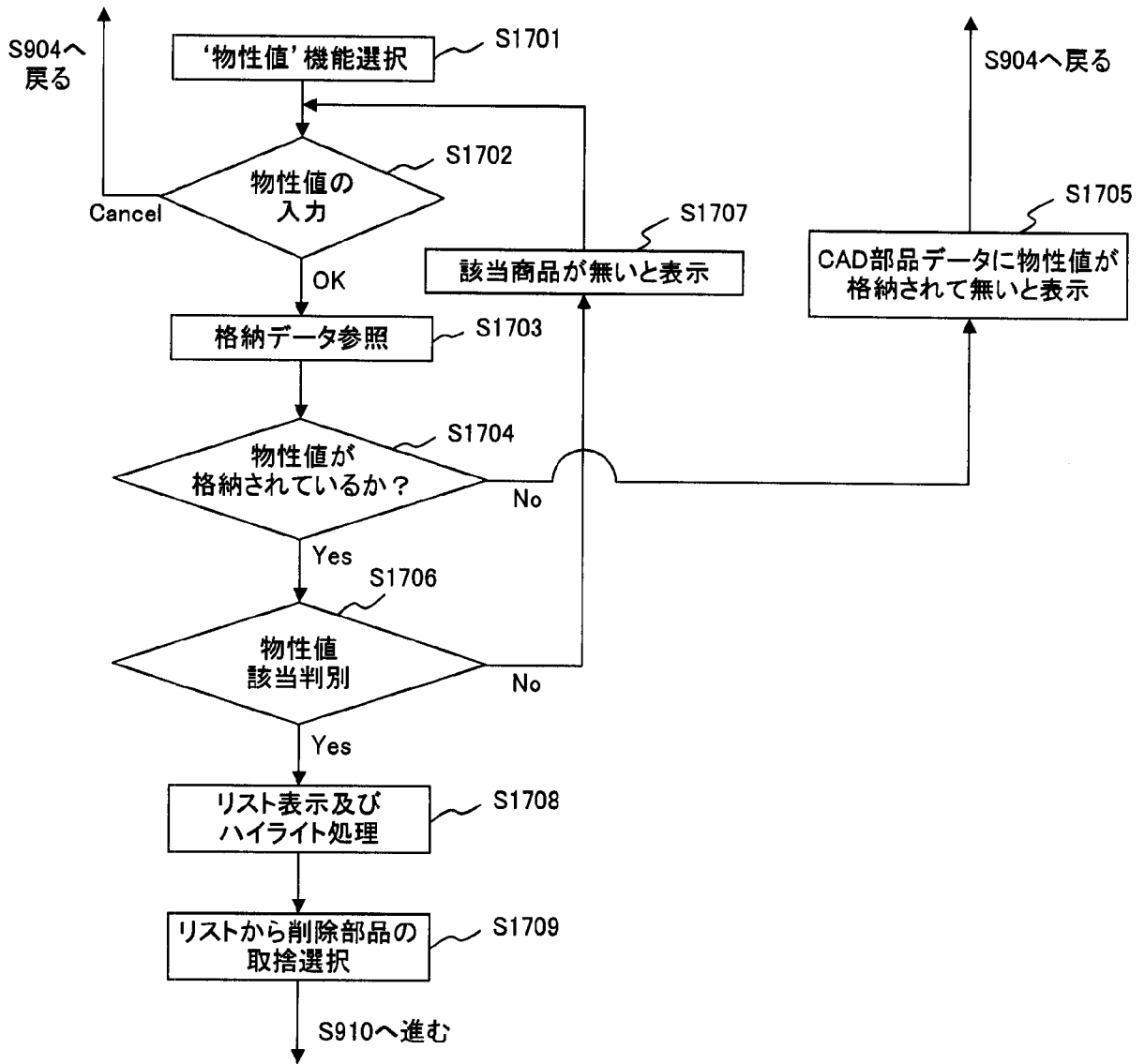
[図15]



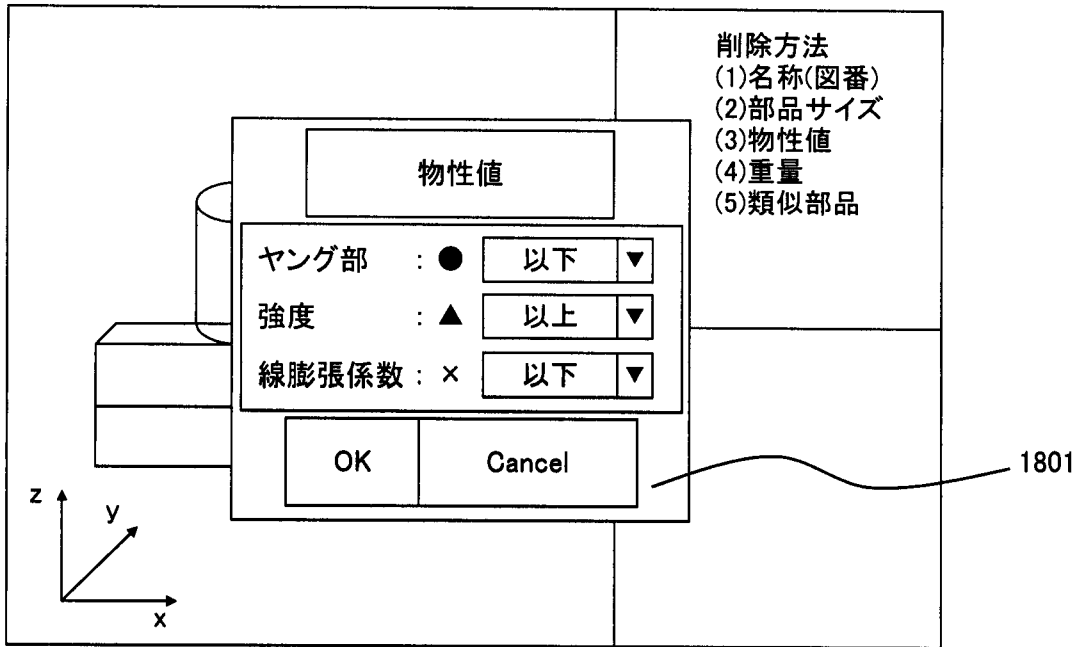
[図16]



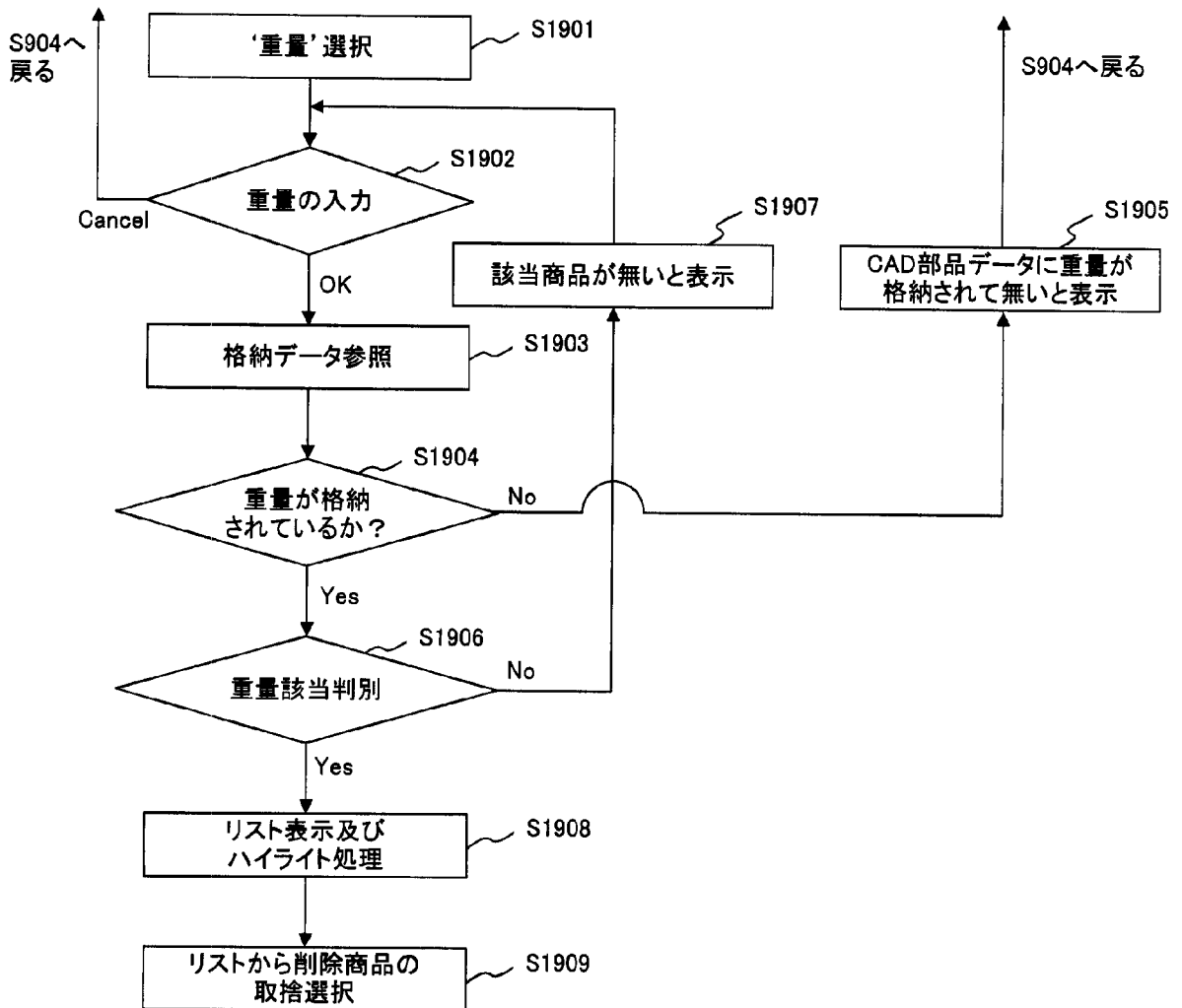
[図17]



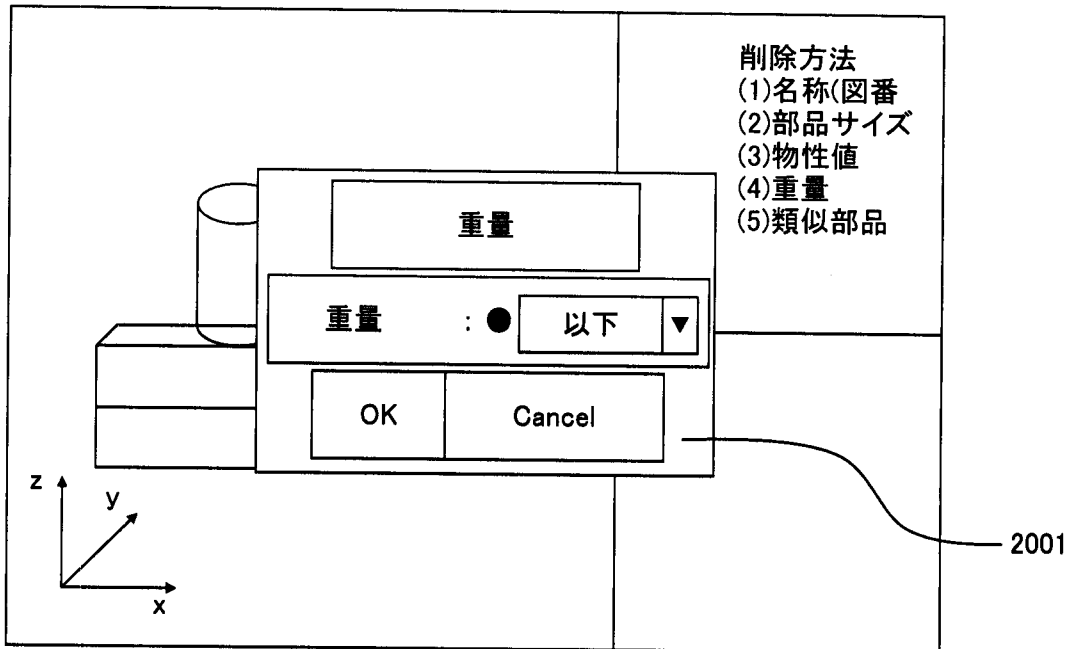
[図18]



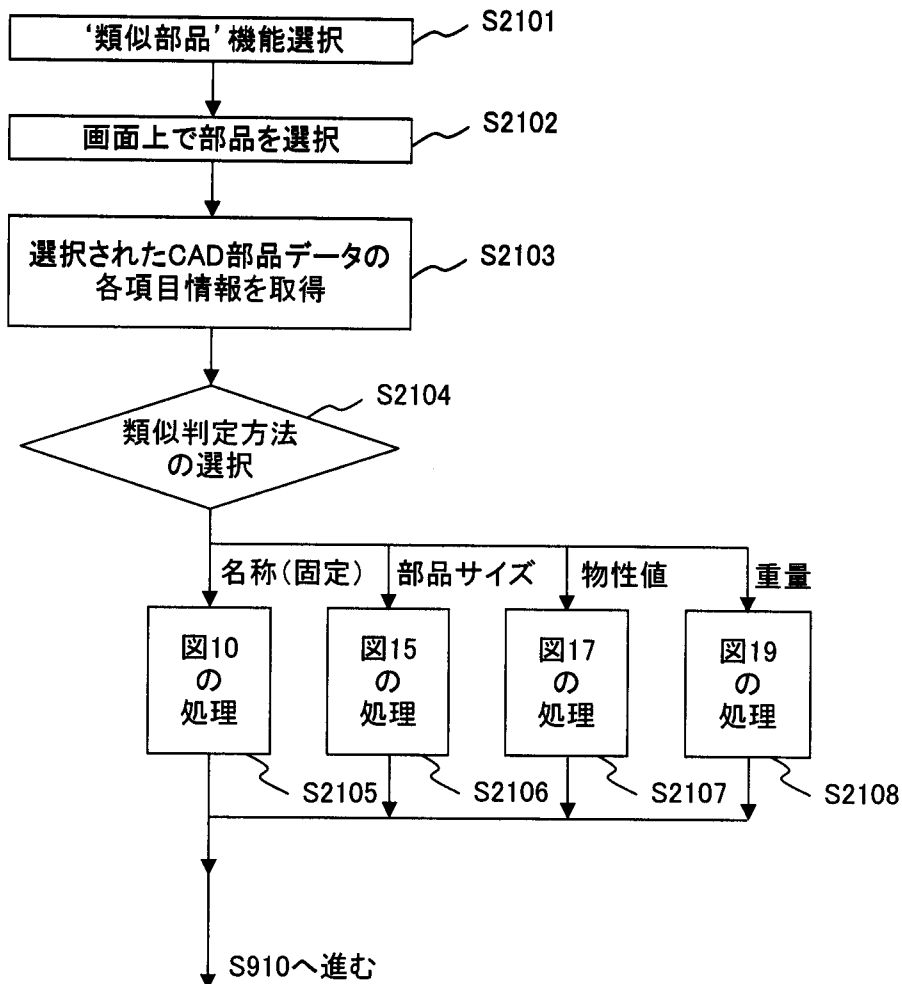
[図19]



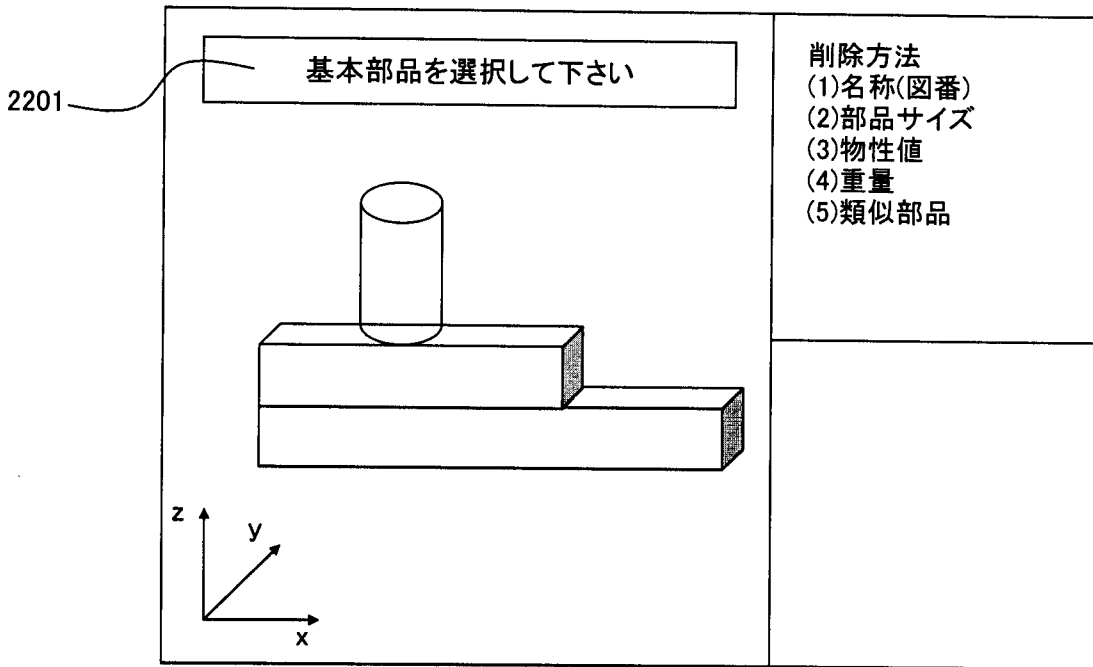
[図20]



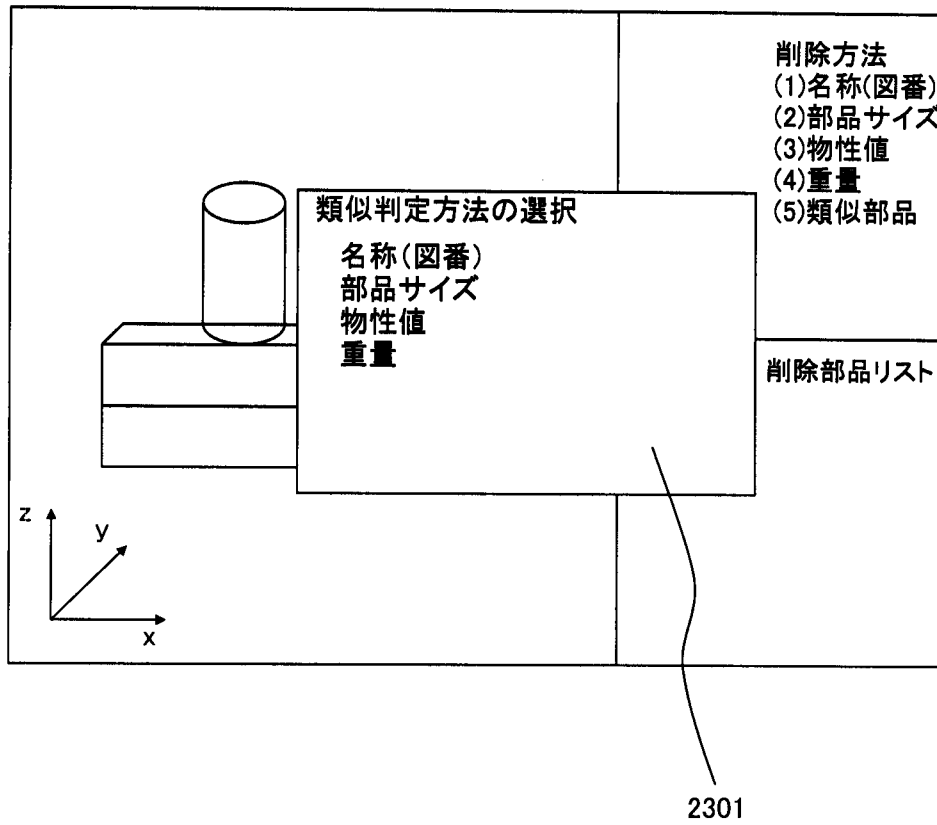
[図21]



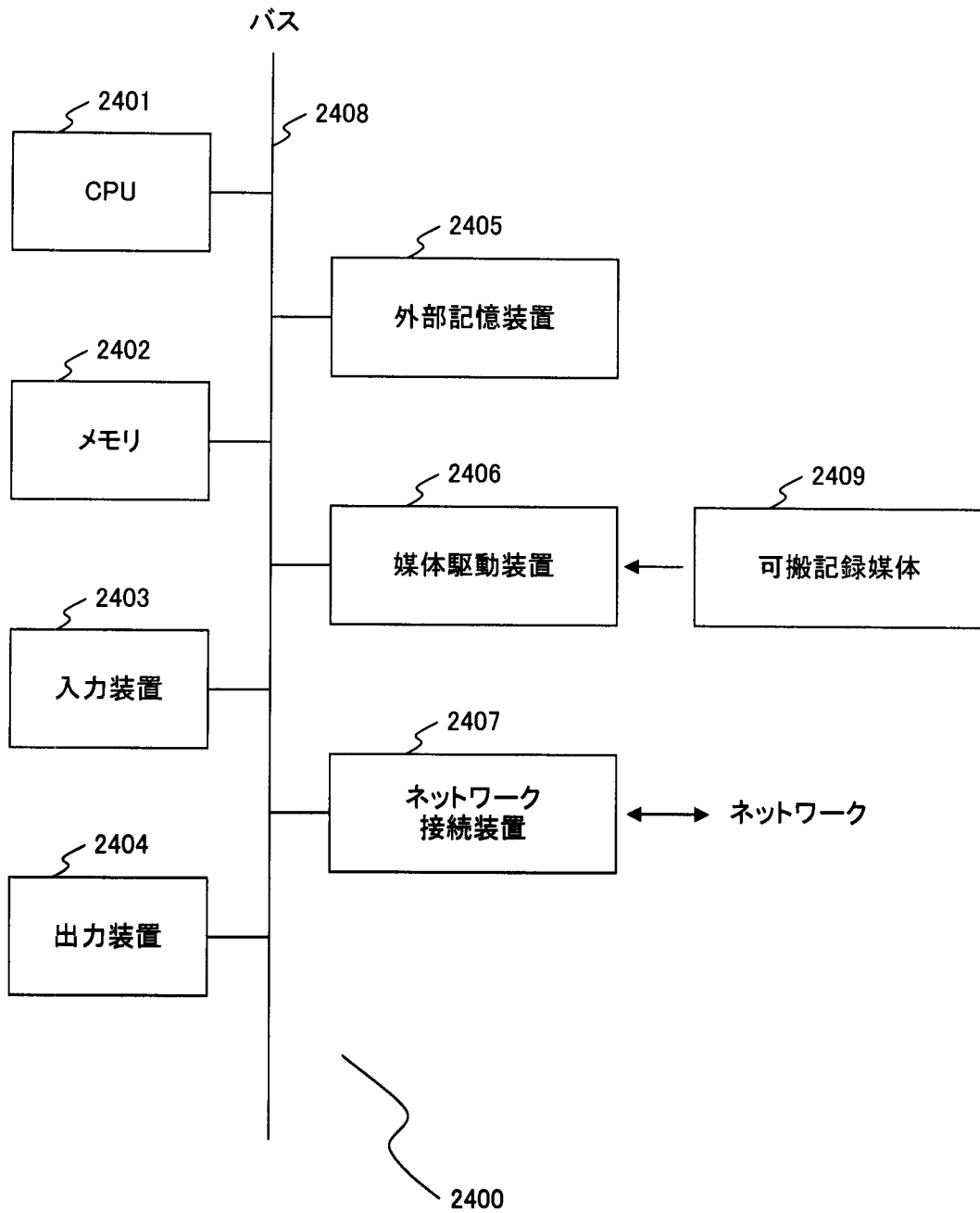
[図22]



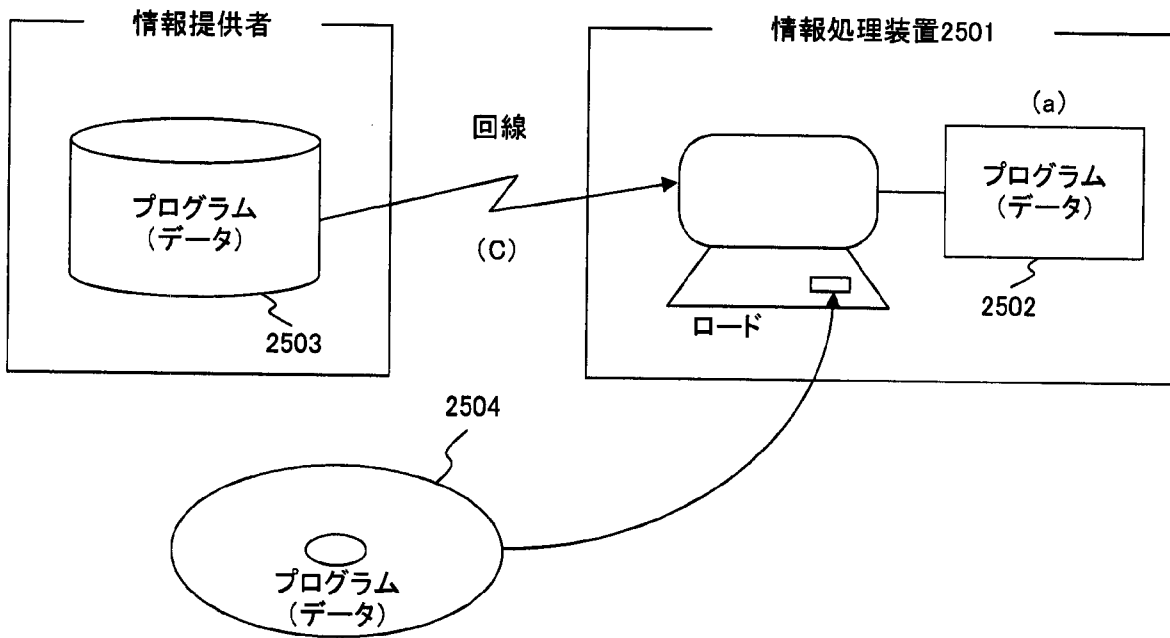
[図23]



[図24]



[図25]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2007/000272

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G06F17/50 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G06F17/50

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2006-293527 A (Hitachi, Ltd.), 26 October, 2006 (26.10.06), Par. Nos. [0050] to [0061]; Fig. 6 (Family: none)	1 2-58
X Y	JP 2003-216663 A (Citizen Watch Co., Ltd.), 31 July, 2003 (31.07.03), Par. Nos. [0021] to [0028]; Fig. 8 (Family: none)	1 2-58
A	JP 2003-337836 A (Hitachi, Ltd.), 28 November, 2003 (28.11.03), Full text; Figs. 1 to 18 (Family: none)	1-58

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 06 June, 2007 (06.06.07)	Date of mailing of the international search report 19 June, 2007 (19.06.07)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G06F17/50(2006.01)i											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G06F17/50											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:30%;">日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2007年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2007年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2007年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2007年	日本国実用新案登録公報	1996-2007年	日本国登録実用新案公報	1994-2007年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2007年										
日本国実用新案登録公報	1996-2007年										
日本国登録実用新案公報	1994-2007年										
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号									
X	J P 2 0 0 6 - 2 9 3 5 2 7 A (株式会社日立製作所), 2006.10.26, 【0050】 - 【0061】, 【図6】	1									
Y	(ファミリーなし)	2-58									
X	J P 2 0 0 3 - 2 1 6 6 6 3 A (シチズン時計株式会社), 2003.07.31, 【0021】 - 【0028】, 【図8】	1									
Y	(ファミリーなし)	2-58									
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。		<input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。									
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献									
国際調査を完了した日 06.06.2007		国際調査報告の発送日 19.06.2007									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 木方 庸輔	5H 9649								
		電話番号 03-3581-1101	内線 3531								

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2003-337836 A (株式会社日立製作所), 2003. 11. 28, 全文, 【図1】 - 【図18】 (ファミリーなし)	1-58