

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2022年1月27日(27.01.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/018801 A1

(51) 国際特許分類:
G06F 30/10 (2020.01)

愛知県知立市山町茶碓山19番地 株式会社F U J I 内 Aichi (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/028125

(22) 国際出願日: 2020年7月20日(20.07.2020)

(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: 株式会社 F U J I (FUJI CORPORATION) [JP/JP]; 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山19番地 Aichi (JP).

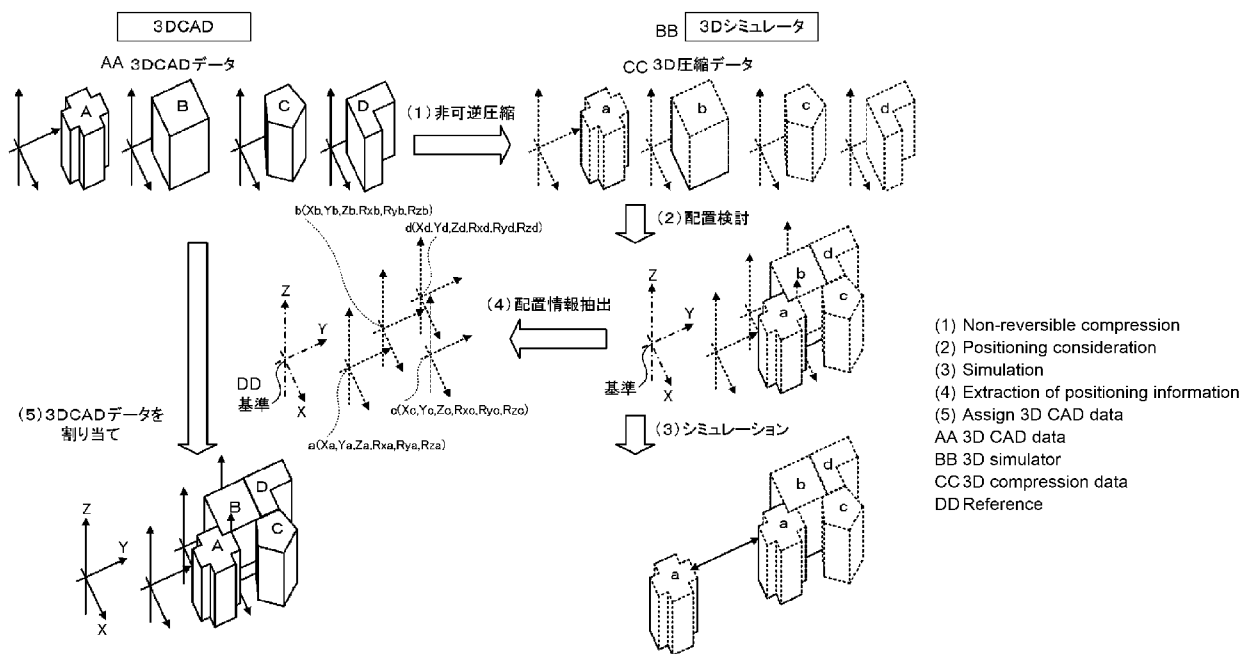
(72) 発明者: 東田 明洋 (HIGASHIDA, Akihiro); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山19番地 株式会社 F U J I 内 Aichi (JP). 山塚 普史 (YAMATSKA, Hirofumi); 〒4728686

(74) 代理人: 特許業務法人 アイテック国際特許事務所 (ITEC INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦二丁目16番26号 S C 伏見ビル Aichi (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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,

(54) Title: DESIGN ASSISTANCE DEVICE AND DESIGN ASSISTANCE SYSTEM

(54) 発明の名称: 設計支援装置および設計支援システム



(57) Abstract: In the present invention, a design assistance device that assists in the positioning and designing of a plurality of instruments comprises: a display unit that, on the basis of compression data obtained by compressing three-dimensional data for the plurality of instruments using a non-reversible compression method, displays the plurality of instruments so that a user can consider the positioning of the plurality of instruments; an extraction unit that extracts the positioning information for the plurality of instruments for which positioning was considered; and a positioning unit that positions the three-dimensional data for the plurality of instruments in positions in three-dimensional CAD that are based on the

QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

extracted positioning information.

(57) 要約: 複数の機器の配置設計を支援する設計支援装置は、複数の機器の3次元データを非可逆圧縮方式により圧縮した圧縮データに基づいて複数の機器を利用者の配置検討が可能に表示する表示部と、配置検討された複数の機器の配置情報を抽出する抽出部と、抽出された配置情報に基づく3次元CAD上の位置に複数の機器の3次元データを配置する配置部と、を備えるものである。

明 細 書

発明の名称：設計支援装置および設計支援システム

技術分野

[0001] 本明細書は、設計支援装置および設計支援システムを開示する。

背景技術

[0002] 従来、３次元ＣＡＤなどで設計された機器の３次元モデル（データ）を用いて、機器の設計変更などの各種検討が可能な装置が提案されている（例えば、特許文献１参照）。この装置では、四角柱や四角穴などの３次元の基本形状を組み合わせて物体の複雑な外形を表現することにより、データ量が小さく編集の自由度が高いモデルを構築している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２０００－０３００８５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上述したように、３次元モデルを用いた検討を行う場合、データ量をできるだけ小さくして処理負担を軽減することにより、作業性を向上させることが求められている。しかしながら、データ量を小さくするために圧縮処理などを行うと、検討した結果を３次元ＣＡＤ上に再現する際に、データを完全に復元することができなかつたり、復元に手間がかかる場合がある。

[0005] 本開示は、機器の配置検討をする際の処理負担を軽減しつつ、配置検討の結果を３次元ＣＡＤ上に容易に再現することを主目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示は、上述の主目的を達成するために以下の手段を採った。

[0007] 本開示の設計支援装置は、

複数の機器の配置設計を支援する設計支援装置であって、

３次元ＣＡＤで作成された前記複数の機器の３次元データを非可逆圧縮方

式により圧縮した圧縮データに基づいて前記複数の機器を利用者が配置検討可能に表示する表示部と、

配置検討された前記複数の機器の配置情報を抽出する抽出部と、

前記抽出された配置情報に基づいて３次元ＣＡＤ上に前記複数の機器の前記３次元データを配置する配置部と、

を備えることを要旨とする。

[0008] 本開示の設計支援装置では、３次元データを非可逆圧縮方式により圧縮した圧縮データに基づいて複数の機器を利用者が配置検討可能に表示する。そして、配置検討された複数の機器の配置情報に基づいて３次元ＣＡＤ上に複数の機器の３次元データを配置する。これにより、利用者は、非可逆圧縮された軽量の圧縮データを用いて複数の機器の配置検討をスムーズに行うことができる。また、配置情報に基づいて３次元ＣＡＤ上に複数の機器の３次元データが配置されるから、配置検討の結果を３次元ＣＡＤ上に容易に再現することができる。したがって、機器の配置検討をする際の処理負担を軽減しつつ、配置検討の結果を３次元ＣＡＤ上に容易に再現することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図１]設計支援システム１０の構成の概略を示す構成図。

[図２]マーケットプレイスＭＰの概略を示す説明図。

[図３]データ登録処理の一例を示すフローチャート。

[図４]管理サーバ２０とカスタマ端末５０の処理の一例を示すシーケンス図。

[図５]モジュールの３Ｄデータを利用する様子の一例を示す説明図。

[図６]セットモジュールの配置情報の一例を示す説明図。

発明を実施するための形態

[0010] 次に、本開示を実施するための形態について図面を参照しながら説明する。

[0011] 図１は本実施形態の設計支援システム１０の構成の概略を示す構成図であり、図２はマーケットプレイスＭＰの概略を示す説明図である。図１、図２に示すように、設計支援システム１０は、ベンダにより提供される各種の設

備や機器（以下、モジュール）をカスタマ（利用者）が導入検討や購入するためのマーケットプレイスMPを管理する管理サーバ20を備える。この設計支援システム10では、管理サーバ20がネットワーク12を介してベンダ端末40やカスタマ端末50に接続されている。なお、図1では、ベンダ端末40やカスタマ端末50をそれぞれ1つずつ示すが、実際には複数接続されている。

[0012] 管理サーバ20は、制御部21と、データ処理部22と、記憶部23と、通信部26とを備える。制御部21は、CPUやROM、RAMなどを有し、マーケットプレイスMPの管理などのサーバ全体の制御を行う。データ処理部22は、マーケットプレイスMPで購入可能なモジュールのデータをカスタマに提供するための処理を行う。データ処理部22は、例えば3D（3次元）CADソフトなどで設計されたモジュールの3DCADデータを圧縮する処理などを行う。なお、データ圧縮には、圧縮データから元データを正しく復元できるが圧縮率が高くない可逆圧縮方式と、圧縮データから元データを正しく復元できないが圧縮率が高い非可逆圧縮方式とがあり、本実施例では3DCADデータを非可逆圧縮方式により圧縮する。記憶部23は、HDDなどで構成され、各種アプリケーションプログラムや各種データベース（DB）などを記憶する。通信部26は、ネットワーク12などに接続され、ベンダ端末40やカスタマ端末50などと通信を行う。管理サーバ20には、キーボードやマウスなどの入力部28から管理者による各種指示などが入力される。また、管理サーバ20は、ディスプレイなどの表示部29に各種情報を表示する。なお、管理サーバ20がデータ処理部22や記憶部23（各種DB）を備えるものに限られず、データ処理部が管理サーバ20と通信可能な他の装置として構成されてもよいし、各種DBを記憶するデータサーバが管理サーバ20と通信可能な他の装置として構成されてもよい。

[0013] ベンダ端末40は、CPUやROM、RAMなどを有する制御部41と、各種アプリケーションプログラムや各種データなどを記憶するHDDなどの記憶部43と、3DCAD部45と、ネットワーク12などに接続され管理

サーバ20などと通信を行う通信部46とを備える。3DCAD部45は、記憶部43などに記憶された3DCADソフトにより、モジュールの設計や作成などを行って、3DCADデータを生成する。ベンダ端末40は、キーボードやマウスなどの入力部48からベンダによる各種指示などが入力される。また、ベンダ端末40は、ディスプレイなどの表示部49に、提供対象のモジュールの3DCADデータなどのデータをマーケットプレイスMPに登録するための登録用画面などを表示する。

[0014] カスタマ端末50は、ベンダ端末40と同様に、制御部51と、記憶部53と、3DCAD部55と、通信部56とを備える他、シミュレーション部54を備える。カスタマ端末50は、キーボードやマウスなどの入力部58からカスタマによる各種指示などが入力される。また、カスタマ端末50は、ディスプレイなどの表示部59に、マーケットプレイスMPのトップ画面（要求画面）などを表示する。シミュレーション部54は、記憶部53などに記憶されたシミュレーションソフトにより、3次元空間上に各モジュールのモデルを配置して配置位置や配置向きなどの配置検討を行ったり、各モジュールの動作のシミュレーションを行ったりする。3DCAD部55は、記憶部53などに記憶された3DCADソフトにより、各モジュールの3DCADデータの設計変更や修正などを行う。

[0015] ここで、マーケットプレイスMPで購入可能なモジュールを組み合わせた作業システム（生産設備）は、例えば垂直多関節型のロボットアームを備えるロボットにより所定作業を行うシステムなどとして構成することができる。所定作業の一例としては、例えば機械部品や電子部品などのワークをロボットがピックアップして基板に実装する実装作業などが挙げられる。このため、作業システムは、ロボット以外に、例えば、ロボットアームの先端リンクに取り付けられる作業ツールとしてのエンドエフェクタ、画像を撮像するためのカメラやリングライトなどの照明、基板を搬送するコンベア、ワークを供給するフィーダなどを備える。エンドエフェクタとしては、電磁チャックやメカニカルチャック、吸着ノズルなどが挙げられる。コンベアは、一対

のベルトコンベアにより基板を搬送するものであり、平行に複数配設されてもよい。フィーダとしては、複数のワークが所定間隔で収容されたテープを送り出すテープフィーダや、複数のワークが配置されたトレイを供給するトレイフィーダなどが挙げられる。このような作業システムを構成するロボット（ロボットアーム）やエンドエフェクタ、カメラ、照明、コンベア、フィーダを、それぞれモジュールという。カスタマは、マーケットプレイスMPから、これらのモジュールを購入可能である（図2参照）。

[0016] 管理サーバ20の記憶部23には、モジュールDB（データベース）30と、ベンダDB37と、カスタマDB39とが記憶されている。モジュールDB30は、ベンダがベンダ端末40から登録用画面を介して登録したモジュールデータなどを登録する。モジュールDB30には、それぞれ各モジュールの3DCADデータ32や3D圧縮データ34などのデータが含まれている。3D圧縮データ34は、データ量の比較的大きな3DCADデータ32を、非可逆圧縮方式で圧縮することにより生成されたデータである。また、モジュールDB30には、動作可能なモジュールの動作プログラムや、カメラの仕様や照明の仕様などの情報、エンドエフェクタの干渉範囲なども含まれている。ベンダDB37には、認証登録がなされたベンダの名称や各ベンダに固有のベンダID、住所やメールアドレスなどの連絡先、ベンダが提供するモジュールの種類の情報などが登録されている。カスタマDB39には、認証登録がなされたカスタマの名称や各カスタマに固有のカスタマID、住所やメールアドレスなどの連絡先、カスタマの購入履歴などが登録されている。

[0017] マーケットプレイスMPでは、これらのモジュールの購入要求や閲覧、3DCADデータや3D圧縮データなどの各種データの提供要求、各種アプリケーションツールの購入要求や閲覧、カスタマのマイページへのログインなどが可能となっている。また、トップ画面では、ロボットやエンドエフェクタなどの各モジュールのアイコンや、アプリケーションツールのアイコン、3DCADデータや3D圧縮データのアイコン、購入要求ボタン、提供要求

ボタン、マイページへのログインボタンなどが表示されている。なお、各種アプリケーションツールとしては、各モジュールの作業状況や異常発生の頻度などの情報を収集して分析する分析ツールなどが挙げられる。

[0018] カスタマが入力部58を用いた操作入力により購入要求ボタンを操作（クリック）してから所望のモジュールのアイコンを選択すると、該当する種類のモジュールデータを選択可能に一覧表示する図示しないモジュール選択画面が表示される。例えば、カスタマがロボットのアイコンを選択すると、各ロボットのモジュールデータが一覧表示され、カスタマはそこから必要なモジュールを選択して購入することができる。また、カスタマが提供要求ボタンを操作してから3DCADデータのアイコンを選択すると、各モジュールの3DCADデータが選択可能に一覧表示され、カスタマはそこから必要な3DCADデータを選択してダウンロードすることができる。同様に、カスタマが提供要求ボタンを操作してから3D圧縮データのアイコンを選択すると、各モジュールの3D圧縮データが選択可能に一覧表示され、カスタマはそこから必要な3D圧縮データを選択してダウンロードすることができる。また、カスタマがマイページにログインすると、モジュールの購入履歴や各種データのダウンロード履歴、管理サーバ20やベンダからの連絡事項などを確認することができる。

[0019] 次に、こうして構成された設計支援システム10の処理を説明する。図3はデータ登録処理の一例を示すフローチャートであり、図4は管理サーバ20とカスタマ端末50の処理の一例を示すシーケンス図であり、図5はモジュールの3Dデータを利用する様子の一例を示す説明図である。

[0020] 図3のデータ登録処理は、ベンダが3DCADデータを登録するためにアップロードした場合などに実行される。この処理では、制御部21は、まず、ベンダから3DCADデータを取得し（S100）、データ処理部22により3DCADデータを非可逆圧縮処理により圧縮させて3D圧縮データに変換する（S110、図5（1））。次に、制御部21は、3DCADデータと3D圧縮データとをモジュールDB30に登録して（S120）、デー

タ登録処理を終了する。これにより、マーケットプレイスMPは、3DCADデータやその3D圧縮データを、ネットワーク経由でカスタマに提供可能となる。

[0021] 続いて、図4に基づいてカスタマが各モジュールの配置検討やシミュレーションなどを行う際の処理を説明する。カスタマ端末50の制御部51は、まず、マーケットプレイスMPにおいてカスタマの入力部58の操作により受け付けた複数のモジュールの3D圧縮データを管理サーバ20に要求する(S300)。管理サーバ20の制御部21は、3D圧縮データの要求を受け付けたか否か(S200)や3DCADデータの要求を受け付けたか否か(S210)、などを判定する。制御部21は、S200で3D圧縮データの要求を受け付けたと判定すると、要求された複数のモジュールの3D圧縮データをネットワーク経由でカスタマ端末50に提供(送信)する(S205)。

[0022] 3D圧縮データを受信したカスタマ端末50の制御部51は、それらの3D圧縮データに基づいて、シミュレーション部54の機能により表示部59に表示された3Dシミュレータ上に各モジュールを配置検討可能に表示する(S305、図5(2))。即ち、S305では、3DCAD以外に3次元表示が可能なソフトである3Dシミュレータを起動して、各モジュールを配置検討可能に表示するのである。なお、3Dシミュレータ上では、互いに直交するX軸、Y軸、Z軸の3軸で規定される基準座標系(図5中の一点鎖線)が定められている。シミュレーション部54は、基準座標系に基づく配置位置に各モジュールを所定の配置向きで表示する。各モジュールは、互いに直交する3軸で規定されるモジュール座標系がモジュール毎に定められている。モジュールの配置位置は、基準座標系においてモジュール座標系の原点が位置する位置座標、即ち基準座標系の原点からモジュール座標系の原点までの移動量(X_i , Y_i , Z_i)で表される。なお、添え字の*i*は、モジュールの識別情報であり、図5の例ではa~dのいずれかとなる。また、モジュールの所定の配置向きは、モジュール座標系の3軸と、基準座標系の3軸

とが互いに一致する向きである。カスタマは、入力部58の操作により、3Dシミュレータ上で各モジュールを移動させて配置位置を変更したり、回転させて配置向きを変更したりしながら、各モジュールの配置を検討する。シミュレーション部54は、各モジュールの配置位置や配置向きが変更される度に、各モジュールの位置(X_i , Y_i , Z_i)と、基準座標系に対するモジュール座標系の各軸回りの回転量(R_{xi} , R_{yi} , R_{zi})とを算出する。

[0023] 次に、制御部51は、シミュレーションの実行が指示されたか否か(S310)、各モジュールの配置が決定されたか否か(S315)、をそれぞれ判定する。制御部51は、シミュレーションの実行が指示されたと判定すると、各モジュールのうち動作可能なモジュールを動作させることでシミュレーションを実行して(S320、図5(3))、S310に戻る。図5では、モジュールaの3D圧縮データをY軸方向に往復移動させることによりシミュレーションが実行される様子を示す。本実施形態では、3DCADデータよりもデータ量の小さな3D圧縮データを用いるから、配置位置や配置向きを変更する際やシミュレーションを実行する際の処理負荷を抑えてスムーズに処理することができる。

[0024] また、制御部51は、S315で配置が決定されたと判定すると、以下のように、各モジュールの配置情報の抽出処理を行う。制御部51は、まず、モジュール毎に、他のモジュールとセットで用いられるセットモジュールであるか否かを判定し(S325)、セットモジュールの場合はさらに配置の基準となる基準モジュールであるか否かを判定する(S330)。ここで、セットモジュールは、他のモジュールに組み付けて使用されるモジュールや、互いに平行に配置されるなど互いの位置関係を規定して配置されるモジュールなどが該当する。前者のモジュールは、ロボット(ロボットアーム)に取り付けられるエンドエフェクタやカメラなどのモジュールが挙げられる。また、後者のモジュールは、互いに平行に配置される複数のコンベアモジュールなどが挙げられる。なお、例えばロボットとコンベアとは、1のシステ

ムを構成するが、互いに独立して配置されるため、S325でセットモジュールとは判定されないことになる。

[0025] 制御部51は、S325でセットモジュールではないと判定するか、S330でセットモジュールのうち配置の基準モジュールであると判定すると、基準座標系に対する各軸方向の移動量(X_i , Y_i , Z_i)と各軸回りの回転量(R_{xi} , R_{yi} , R_{zi})をモジュールの配置情報(X_i , Y_i , Z_i , R_{xi} , R_{yi} , R_{zi})として抽出する(S335, 図5(4))。例えば、モジュールaであれば、配置情報a(X_a , Y_a , Z_a , R_{xa} , R_{ya} , R_{za})が抽出される。

[0026] 一方、制御部51は、セットモジュールであって配置の基準モジュールでもないと判定すると、基準モジュールに対する各軸方向の移動量(x_i , y_i , z_i)を相対的な配置情報として抽出する(S340)。図6はセットモジュールの配置情報の一例を示す説明図である。図6の例では、モジュールe, f, gは、モジュールeを基準モジュールとして互いに平行に配置されるセットモジュールであり、例えばコンベアモジュールである。本実施形態では、セットモジュールのうち基準モジュール以外のモジュールは、基準モジュールに対して回転移動せずに平行移動のみで配置されるものとする。基準モジュールであるモジュールeは、S335で配置情報e(X_e , Y_e , Z_e , R_{xe} , R_{ye} , R_{ze})が抽出される。また、モジュールfは、モジュールeに対する相対的な配置情報として、モジュールeのモジュール座標系の原点からモジュールfのモジュール座標系の原点までの移動量(x_f , y_f , z_f)が抽出される。モジュールgも同様に、モジュールeに対する移動量(x_g , y_g , z_g)が抽出される。このため、配置情報には、どのモジュールを基準モジュールとするかの情報と、相対的な移動量(x_i , y_i , z_i)とが含まれる。このように、基準モジュール以外のモジュールは、配置情報として基準モジュールに対する相対的な移動量の3要素を抽出すればよいから、移動量と回転量の計6要素を抽出するものに比して情報量を削減することができる。なお、セットモジュールがロボットとエンドエ

フェクタなどのモジュールの場合、制御部51は、ロボットのモジュールを基準モジュールとすればよい。その場合も、制御部51は、エンドエフェクタなどのモジュールを基準モジュールに組み付けたり接続したりする位置から、基準モジュールに対する各軸方向の移動量(x_i , y_i , z_i)を相対的な配置情報として抽出すればよい。

[0027] そして、制御部51は、全てのモジュールの配置情報を抽出したか否かを判定し(S345)、抽出していないモジュールがあると判定すると、S325に戻り処理を行う。また、制御部51は、全てのモジュールの配置情報を抽出したと判定すると、マーケットプレイスMPにおいてカスタマの入力部58の操作により受け付けた各モジュールの3DCADデータを管理サーバ20に要求する(S350)。なお、3DCADデータの要求は、このタイミングで行うものに限られず、3D圧縮データを要求する際に行ってもよい。管理サーバ20の制御部21は、S210で3DCADデータの要求を受け付けたと判定すると、要求された各モジュールの3DCADデータをネットワーク経由でカスタマ端末50に提供(送信)する(S215)。

[0028] 制御部51は、各モジュールの3DCADデータを受信すると、3DCAD部55の機能により表示部59に表示された3DCAD上に各モジュールを構成する。即ち、制御部51は、モジュール毎にセットモジュールであるか否か(S355)、基準モジュールであるか否か(S360)、を判定する。制御部51は、S355、S360でセットモジュールでないか基準モジュールであると判定すると、S335で抽出した移動量(X_i , Y_i , Z_i)と回転量(R_{x_i} , R_{y_i} , R_{z_i})とに基づく位置と向きで、3DCADデータを3DCAD上に配置する(S365、図5(5))。3DCAD上では、互いに直交するX軸、Y軸、Z軸の3軸で規定される基準座標系(図5中の実線)が定められている。3DCAD部55は、その基準座標系で移動量(X_i , Y_i , Z_i)に応じた位置にモジュール座標系の原点を定めて配置位置とすると共に、回転量(R_{x_i} , R_{y_i} , R_{z_i})に応じて回転させた配置向きで、モジュールの3DCADデータを配置する。

[0029] また、制御部51は、S355、S360でセットモジュールであって基準モジュールでないと判定すると、S340で抽出した相対的な移動量(x_i , y_i , z_i)に基づいて、3DCADデータを3DCAD上に配置する(S370)。即ち、制御部51は、基準モジュールに対し移動量(x_i , y_i , z_i)だけ離れた位置に、モジュールの3DCADデータを配置する。上述したように、3D圧縮データは、非可逆圧縮処理されたデータであるから、3Dシミュレータで配置検討した状態から、3DCAD上で利用可能な完全なデータを復元することができない。しかし、本実施例では、3Dシミュレータでの配置検討の結果から抽出した配置情報を用いて、3DCAD上に3DCADデータを割り当てて配置することで、3DCAD上に3DCADデータを再現することができる。

[0030] ここで、本実施形態の構成要素と本開示の構成要素との対応関係を明らかにする。本実施形態の設計支援システム10が設計支援システムに相当し、図3のデータ登録処理のS100でベンダから3DCADデータを取得する管理サーバ20の制御部21が取得部に相当し、データ登録処理のS110を行う制御部21とデータ処理部22が変換部に相当し、図4のシーケンス図のS305を実行するカスタマ端末50の制御部51とシミュレーション部54と表示部59とが表示部に相当し、シーケンス図のS335、S340を実行する制御部51とシミュレーション部54が抽出部に相当し、シーケンス図のS365、S370を実行する制御部51と3DCAD部55が配置部に相当する。シーケンス図のS205、S215を実行する管理サーバ20の制御部21が提供部に相当する。また、カスタマ端末50が設計支援装置に相当する。なお、3DCADデータが3次元データに相当し、3D圧縮データが圧縮データに相当する。

[0031] 以上説明した設計支援システム10は、3DCADデータを非可逆圧縮方式により圧縮した3D圧縮データに基づいて複数のモジュールを配置検討可能に表示する。そして、設計支援システム10は、配置検討された複数のモジュールの配置情報に基づいて3DCAD上に複数のモジュールの3DCAD

Dデータを配置する。これにより、非可逆圧縮された軽量の3D圧縮データを用いて複数のモジュールの配置検討をスムーズに行うことができ、配置情報に基づいて複数のモジュールの配置検討の結果を3DCAD上に容易に再現することができる。

[0032] また、設計支援システム10は、各軸方向の移動量(X_i , Y_i , Z_i)および各軸回りの回転量(R_{xi} , R_{yi} , R_{zi})を配置情報として抽出し、移動量および回転量に基づく位置および向きでモジュールの3DCADデータを配置する。このため、抽出した配置情報に基づいて、配置検討の結果を3DCAD上に適切に再現することができる。

[0033] また、設計支援システム10は、セットモジュールについては、基準モジュールに対する相対的な方向 DR_i と距離 DS_i を配置情報として抽出し、その配置情報に基づいて配置する。このため、セットモジュールの配置情報を削減することができるから、配置検討の結果を3DCAD上に再現する処理負担を軽減することができる。

[0034] また、設計支援システム10は、3DCADデータと3D圧縮データとをネットワーク12を介してカスタマ端末50に提供する。このため、カスタマは、3D圧縮データを用いてモジュールの配置検討をスムーズに行うことができ、配置情報と3DCADデータを用いて配置検討の結果を3DCAD上に容易に再現することができる。

[0035] なお、本開示は上述した実施形態に何ら限定されることはなく、本開示の技術的範囲に属する限り種々の態様で実施し得ることはいうまでもない。

[0036] 例えば、上述した実施形態では、マーケットプレイスMPで3DCADデータや3D圧縮データの要求を受け付けてネットワーク12を介して提供する設計支援システム10を例示したが、これに限られるものではない。即ち、マーケットプレイスMPで要求を受け付けるものに限られず、カスタマの要求を適宜受け付けて3DCADデータや3D圧縮データをネットワーク12を介して提供するものであればよい。また、3DCADデータと3D圧縮データとをネットワーク12を介して提供したが、いずれか一方のデータの

みをネットワーク 12 を介して提供してもよい。例えば、3DCAD データをネットワーク 12 を介してカスタマ端末 50 に提供し、カスタマ端末 50 が 3DCAD データから 3D 圧縮データに変換してもよい。あるいは、ネットワーク 12 を介して提供するものに限られず、持ち運び可能な記憶媒体などを介してデータを提供してもよい。

[0037] 上述した実施形態では、セットモジュールについては、基準モジュールに対する相対的な移動量 (x_i , y_i , z_i) を配置情報としたが、これに限られず、例えば基準モジュールに対する方向を示す単位ベクトル (x , y , z) と距離 L とを用いるなど、基準モジュールに対する相対的な配置情報を用いるものであればよい。あるいは、セットモジュールについても、セットモジュール以外のモジュールと同様の配置情報を用いてもよい。

[0038] 上述した実施形態では、基準座標系に対しモジュール毎に各軸方向の移動量 (X_i , Y_i , Z_i) および各軸回りの回転量 (R_{x_i} , R_{y_i} , R_{z_i}) を配置情報として用いたが、これに限られるものではない。例えば、配置する際にモジュールが回転して配置されないものであれば、各軸回りの回転量 (R_{x_i} , R_{y_i} , R_{z_i}) を除いて、各軸方向の移動量 (X_i , Y_i , Z_i) を配置情報として用いるものとすればよい。

[0039] 上述した実施形態では、作業システムなどで用いられるモジュールの配置検討をシミュレーションソフトを用いて行うものを例示したが、これに限られず、各種の設備や機器などの配置検討を行うものであればよく、シミュレーションソフトを用いなくてもよい。例えば、位置の変更を伴って作動する機器を含まなくてもよく、3次元上で複数の機器の配置検討が可能であればレイアウトソフトなど如何なるソフトを用いてもよい。

[0040] 上述した実施形態では、設計支援システム 10 を例示して説明したが、これに限られず、カスタマ端末 50 などの設計支援装置のみに本開示を適用してもよい。例えば、カスタマ端末 50 などの設計支援装置が、3DCAD ソフトと、3D レイアウトソフトなどを備え、3DCAD データを 3D 圧縮データに圧縮する。そして、設計支援装置は、3D 圧縮データに基づいてモジ

ュールを配置検討可能に表示して、その配置情報を抽出し、抽出した配置情報に基づいて3DCADデータを3DCAD上に配置すればよい。

[0041] ここで、本開示の設計支援装置は、以下のように構成してもよい。例えば、本開示の設計支援装置において、前記表示部は、互いに直交する3軸で規定された基準座標系に基づく配置位置に前記複数の機器を任意の配置向きで表示可能であり、前記抽出部は、前記基準座標系に対し、前記機器毎に前記3軸で規定された機器座標系の各軸方向の移動量および各軸回りの回転量を前記機器毎に前記配置情報として抽出し、前記配置部は、前記3軸で規定された前記3次元CAD上の基準座標系に対し、前記機器毎の前記移動量および前記回転量に基づく位置および向きで各機器の3次元データを配置するものとしてもよい。こうすれば、各機器の各軸方向の移動量や回転量に基づいて、配置検討の結果を3次元CAD上に適切に再現することができる。

[0042] 本開示の設計支援装置において、前記抽出部は、前記複数の機器のうち一部の機器については、いずれかの前記機器を基準とする相対的な位置情報を前記配置情報として抽出し、前記配置部は、前記基準とする機器の3次元データに対し、前記相対的な位置情報に基づいて前記一部の機器の3次元データを配置するものとしてもよい。こうすれば、一部の機器の配置情報を削減することができるから、配置検討の結果を3次元CAD上に再現する処理負担を軽減することができる。

[0043] 本開示の第1の設計支援システムは、上述したいずれかの設計支援装置に対し、前記3次元データと前記圧縮データとをネットワークを介して提供可能な提供部を備えることを要旨とする。このため、利用者は、ネットワークを介して設計支援装置に提供された軽量の圧縮データを用いて複数の機器の配置検討をスムーズに行うことができる。また、配置情報と、ネットワークを介して設計支援装置に提供された3次元データとを用いて、配置検討の結果を3次元CAD上に容易に再現することができる。

[0044] 本開示の第2の設計支援システムは、3次元CADで作成された前記複数の機器の3次元データを取得する取得部と、前記3次元データを非可逆圧縮

方式により圧縮した圧縮データに変換する変換部と、前記圧縮データに基づいて前記複数の機器を利用者が配置検討可能に表示する表示部と、配置検討された前記複数の機器の配置情報を抽出する抽出部と、前記抽出された配置情報に基づいて3次元CAD上に前記複数の機器の前記3次元データを配置する配置部と、を備えることを要旨とする。したがって、上述した設計支援装置と同様に、機器の配置検討をする際の処理負担を軽減しつつ、配置検討の結果を3次元CAD上に容易に再現することができる。なお、本開示の第1および第2の設計支援システムにおいて、上述した本開示の設計支援装置の種々の態様を採用してもよいし、設計支援装置の各機能を実現するような構成を追加してもよい。

産業上の利用可能性

[0045] 本開示は、機器の設計支援やネットワークを介して機器を取引可能なシステムの技術分野などに利用可能である。

符号の説明

[0046] 10 設計支援システム、12 ネットワーク、20 管理サーバ、21, 41, 51 制御部、22 データ処理部、23, 43, 53 記憶部、26, 46, 56 通信部、28, 48, 58 入力部、29, 49, 59 表示部、30 モジュールDB、32 3DCADデータ、34 3D圧縮データ、37 ベンダDB、39 カスタマDB、40 ベンダ端末、45, 55 3DCAD部、50 カスタマ端末、54 シミュレーション部、MP マーケットプレイス。

請求の範囲

- [請求項1] 複数の機器の配置設計を支援する設計支援装置であって、
3次元C A Dで作成された前記複数の機器の3次元データを非可逆圧縮方式により圧縮した圧縮データに基づいて前記複数の機器を利用者が配置検討可能に表示する表示部と、
配置検討された前記複数の機器の配置情報を抽出する抽出部と、
前記抽出された配置情報に基づいて3次元C A D上に前記複数の機器の前記3次元データを配置する配置部と、
を備える設計支援装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の設計支援装置であって、
前記表示部は、互いに直交する3軸で規定された基準座標系に基づく配置位置に前記複数の機器を任意の配置向きで表示可能であり、
前記抽出部は、前記基準座標系に対し、前記機器毎に前記3軸で規定された機器座標系の各軸方向の移動量および各軸回りの回転量を前記機器毎に前記配置情報として抽出し、
前記配置部は、前記3軸で規定された前記3次元C A D上の基準座標系に対し、前記機器毎の前記移動量および前記回転量に基づく位置および向きで各機器の3次元データを配置する
設計支援装置。
- [請求項3] 請求項1または2に記載の設計支援装置であって、
前記抽出部は、前記複数の機器のうち一部の機器については、いずれかの前記機器を基準とする相対的な位置情報を前記配置情報として抽出し、
前記配置部は、前記基準とする機器の3次元データに対し、前記相対的な位置情報に基づいて前記一部の機器の3次元データを配置する
設計支援装置。
- [請求項4] 請求項1ないし3のいずれか1項に記載の設計支援装置に、前記3次元データと前記圧縮データとをネットワークを介して提供可能な提

供部を備える

設計支援システム。

[請求項5]

複数の機器の配置設計を支援する設計支援システムであって、

3次元C A Dで作成された前記複数の機器の3次元データを取得する取得部と、

前記3次元データを非可逆圧縮方式により圧縮した圧縮データに変換する変換部と、

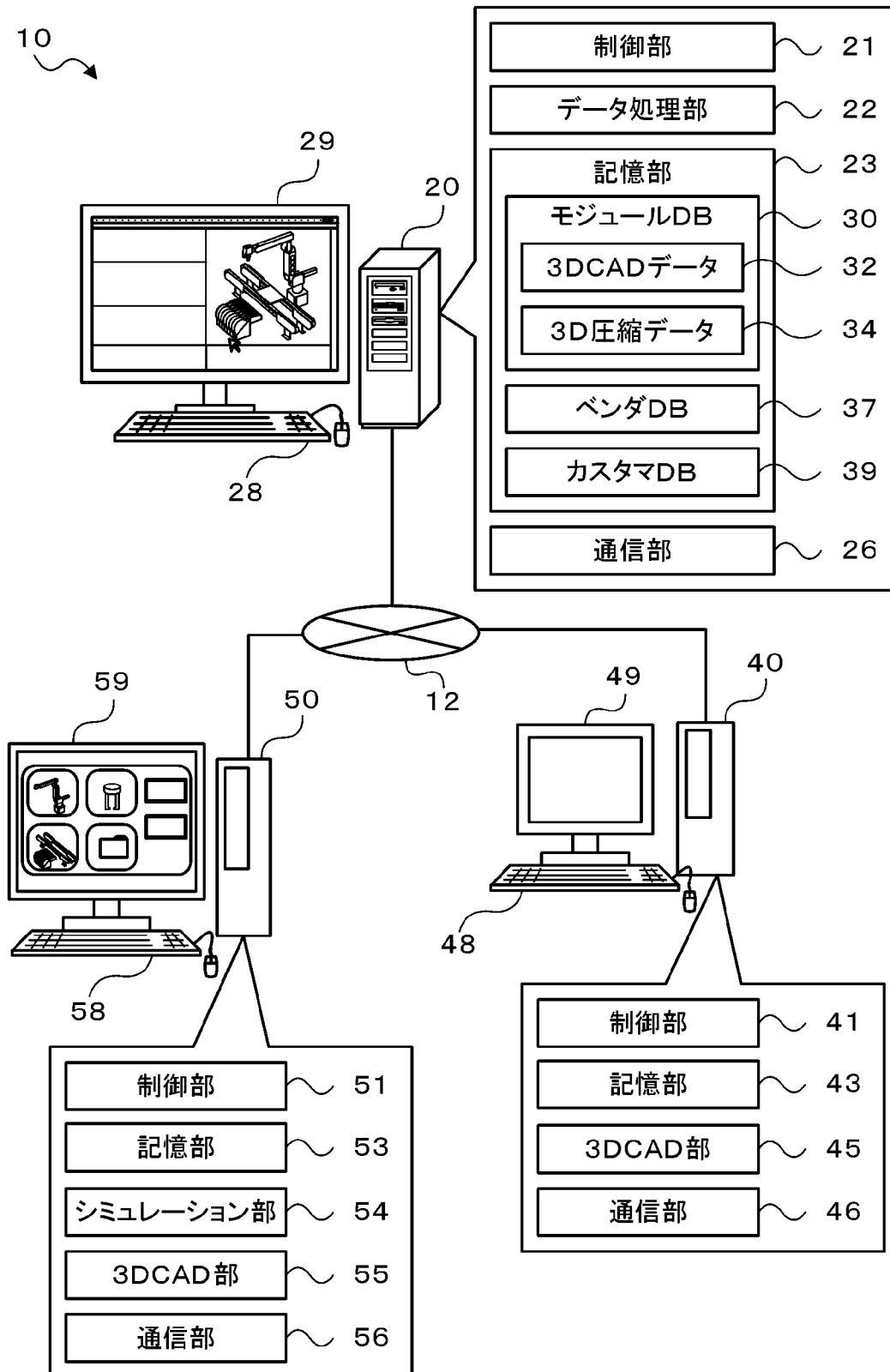
前記圧縮データに基づいて前記複数の機器を利用者が配置検討可能に表示する表示部と、

配置検討された前記複数の機器の配置情報を抽出する抽出部と、

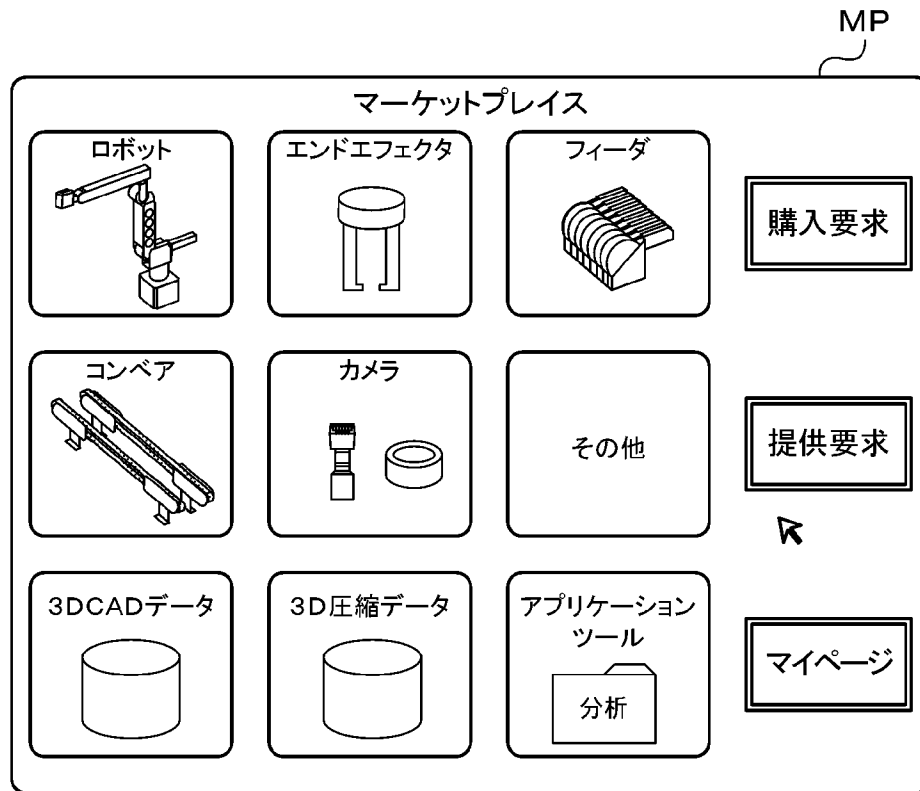
前記抽出された配置情報に基づいて3次元C A D上に前記複数の機器の前記3次元データを配置する配置部と、

を備える設計支援システム。

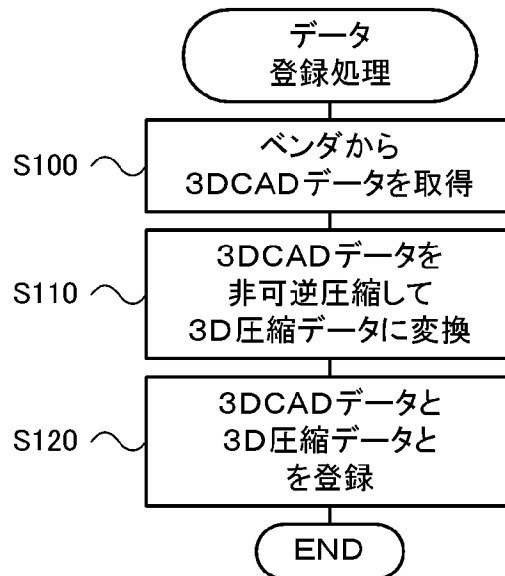
[図1]



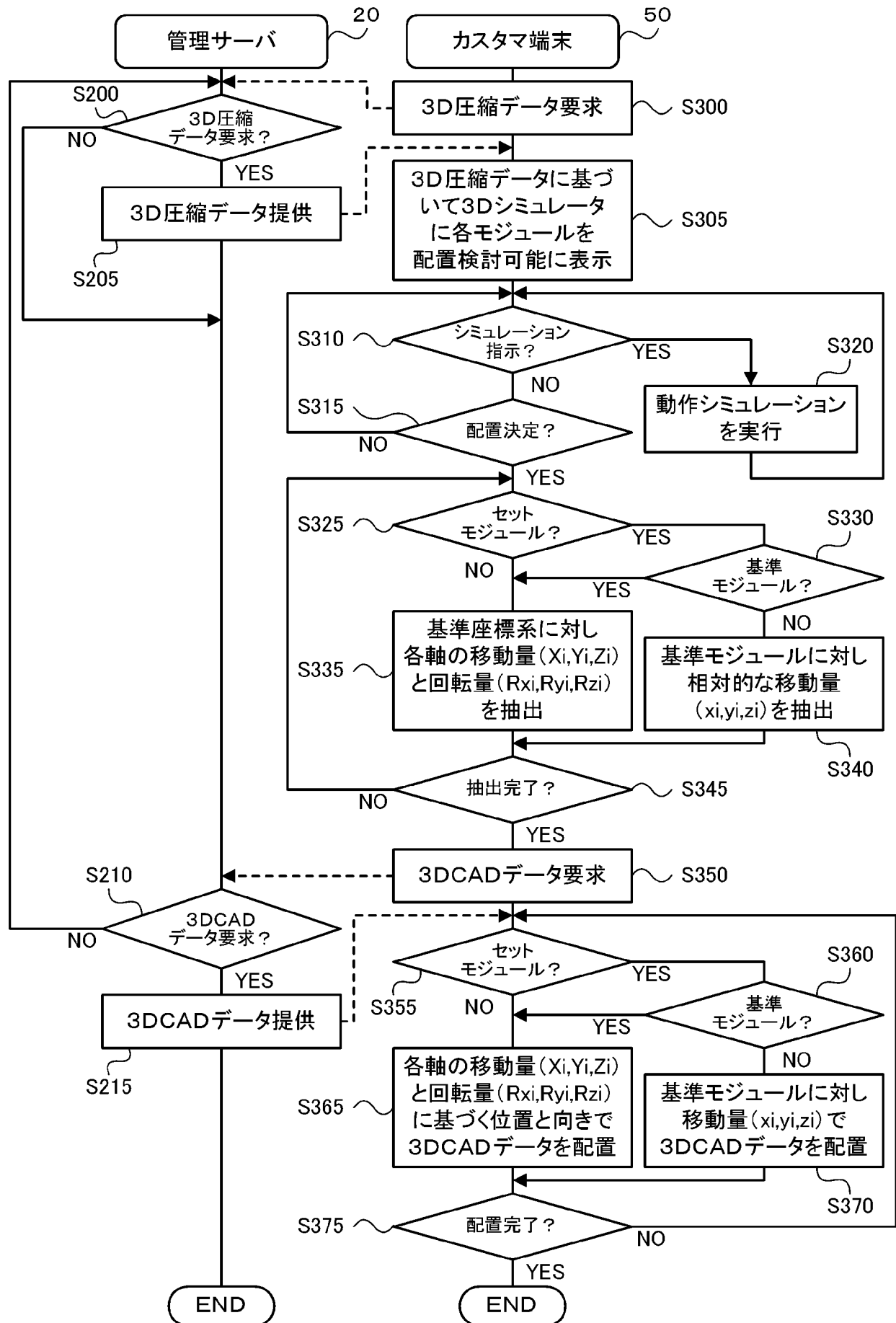
[図2]



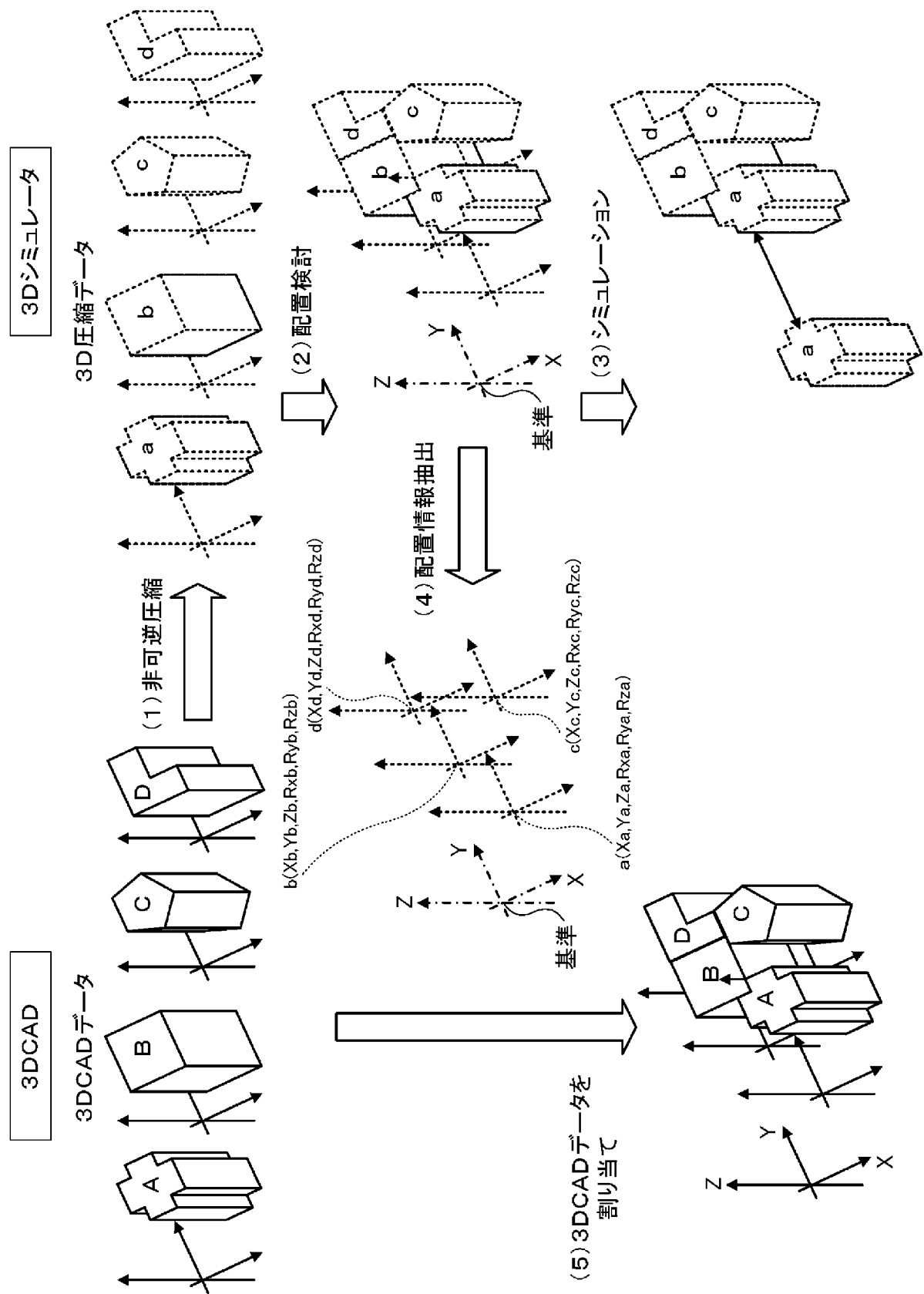
[図3]



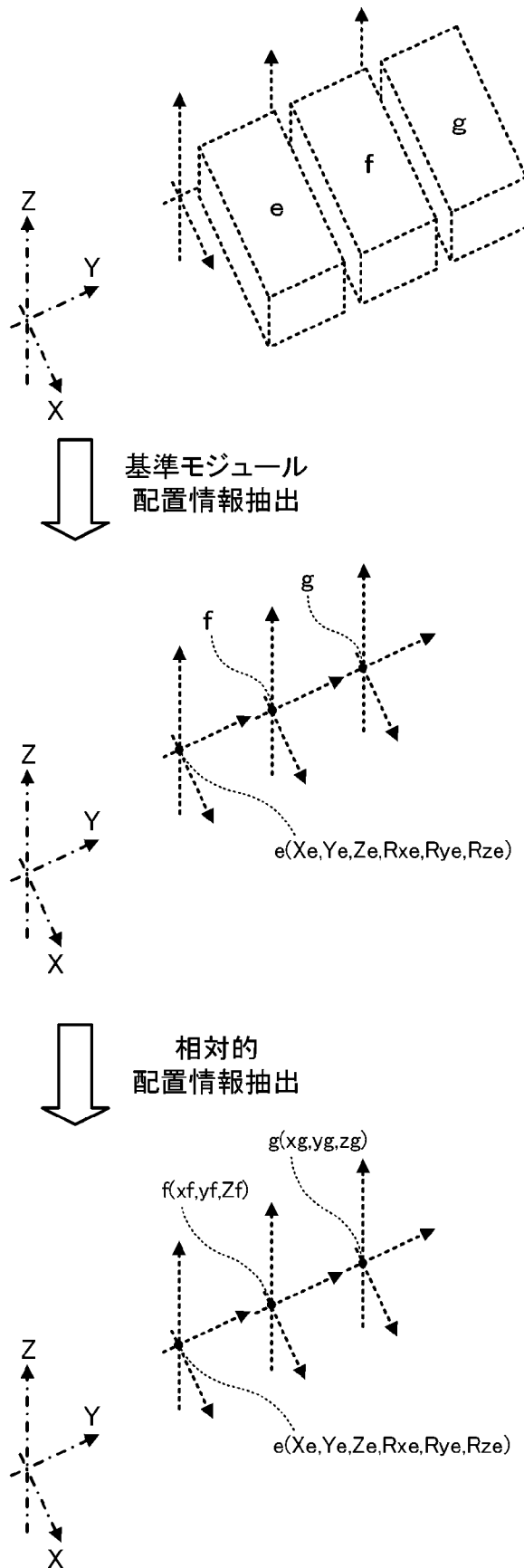
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/028125

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G06F30/10 (2020.01) i
FI: G06F17/50632, G06F17/50622Z

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)

Int.Cl. G06F30/10, G06F30/00, G06T1/00, G06T19/00, G06Q30/00

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2021
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021

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.
A	JP 2018-180803 A (FUJITSU LIMITED) 15 November 2018 (2018-11-15), abstract, paragraphs [0001]-[0011], [0156], fig. 1, 4, 5, 9, 10A, 11, 12	1-5
A	JP 2004-5197 A (RICOH CO., LTD.) 08 January 2004 (2004-01-08), abstract, paragraphs [0001]-[0009], [0018]-[0049], [0063], fig. 1-9	1-5
A	JP 2014-102679 A (TODA CONSTR CO., LTD.) 05 June 2014 (2014-06-05), abstract, paragraphs [0001]-[0008], [0022], fig. 1-4	1-5
A	JP 2019-125187 A (TOSHIBA CORPORATION) 25 July 2019 (2019-07-25), abstract	1-5
A	JP 2000-30085 A (FUJITSU LIMITED) 28 January 2000 (2000-01-28), abstract, fig. 1	1-5

☐ 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
02 October 2020

Date of mailing of the international search report
13 October 2020

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/028125

JP 2018-180803 A	15 November 2018	(Family: none)
JP 2004-5197 A	08 January 2004	(Family: none)
JP 2014-102679 A	05 June 2014	(Family: none)
JP 2019-125187 A	25 July 2019	(Family: none)
JP 2000-30085 A	28 January 2000	US 2001/0000963 A1 abstract, fig. 1

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G06F 30/10(2020.01)i FI: G06F17/50 632; G06F17/50 622Z		
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）） G06F30/10; G06F30/00; G06T1/00; G06T19/00; G06Q30/00		
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 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020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 請求項の番号
A	JP 2018-180803 A（富士通株式会社）15.11.2018（2018-11-15） 要約、[0001]-[0011], [0156]、図1, 4, 5, 9, 10A, 11, 12	1-5
A	JP 2004-5197 A（株式会社リコー）08.01.2004（2004-01-08） 要約、[0001]-[0009], [0018]-[0049], [0063]、図1-9	1-5
A	JP 2014-102679 A（戸田建設株式会社）05.06.2014（2014-06-05） 要約、[0001]-[0008], [0022]、図1-4	1-5
A	JP 2019-125187 A（株式会社東芝）25.07.2019（2019-07-25） 要約	1-5
A	JP 2000-30085 A（富士通株式会社）28.01.2000（2000-01-28） 要約、図1	1-5
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ 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、一般的な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抵触するものではなく、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 02.10.2020		国際調査報告の発送日 13.10.2020
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 真木 健彦 5H 9569 電話番号 03-3581-1101 内線 3531

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/028125

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2018-180803	A	15.11.2018	(ファミリーなし)	
JP	2004-5197	A	08.01.2004	(ファミリーなし)	
JP	2014-102679	A	05.06.2014	(ファミリーなし)	
JP	2019-125187	A	25.07.2019	(ファミリーなし)	
JP	2000-30085	A	28.01.2000	US 2001/0000963 A1	
			Abstract, Fig.1		