(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
2025年3月20日(20.03.2025)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2025/057701 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 21/677 (2006.01) *B25J 9/22* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2024/030090

(22) 国際出願日： 2024年8月23日(23.08.2024)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2023-148997 2023年9月14日(14.09.2023) JP

(71) 出願人： 川崎重工業株式会社 (**KAWASAKI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA**) [JP/JP]; 〒6508670 兵庫県神戸市中央区東川崎町３丁目１番１号 Hyogo (JP).

(72) 発明者: 藤森 一夫 (**FUJIMORI Kazuo**). ▲高▼田 修宣(**TAKATA Nobuyoshi**).

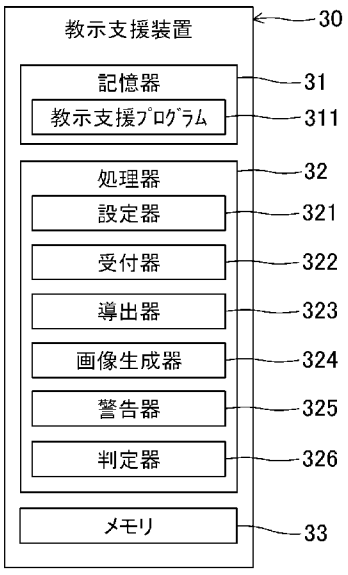
(74) 代理人: 河部 大輔, 外(**KAWABE Daisuke** et al.); 〒5300055 大阪府大阪市北区野崎町９番１３号 梅田扇町通ビル Osaka (JP).

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,

(54) **Title:** TEACHING SUPPORT DEVICE, TEACHING SUPPORT METHOD, AND TEACHING SUPPORT PROGRAM

(54) 発明の名称： 教示支援装置、教示支援方法及び教示支援プログラム

[図3]



30 Teaching support device
31 Storage unit
32 Processing unit
33 Memory
311 Teaching support program
321 Setting unit
322 Receiving unit
323 Deriving unit
324 Image generation unit
325 Warning unit
326 Determination unit

(57) **Abstract:** A teaching support device 30 displays an image of a model of a robot 10 having an arm 12 and a hand 14 connected to the arm 12 on a display 21. The teaching support device 30 comprises: a setting unit 321 for setting a robot model 10m obtained by modeling the robot 10; a receiving unit 322 for receiving a target position of the hand 14 of the robot model 10m; a deriving unit 323 for deriving a posture of the robot model 10m when the hand 14 is positioned at the target position; and an image generation unit 324 for generating an image of the target position and the robot model 10m.

WO 2025/057701 A1

［続葉有］

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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

When the target position is changed via the receiving unit 322, the image generation unit 324 generates an image of the target position that is changed and moves, and an image of the robot model 10m the posture of which changes following the movement of the target position.

(57) 要約:教示支援装置３０は、アーム１２とアーム１２に連結されたハンド１４とを有するロボット１０のモデルの画像をディスプレイ２１に表示させる装置である。教示支援装置３０は、ロボット１０をモデル化したロボットモデル１０ｍを設定する設定器３２１と、ロボットモデル１０ｍのハンド１４の目標位置を受け付ける受付器３２２と、ハンド１４が目標位置に位置するときのロボットモデル１０ｍの姿勢を導出する導出器３２３と、目標位置及びロボットモデル１０ｍの画像を生成する画像生成器３２４とを備え、画像生成器３２４は、受付器３２２を介して目標位置が変更された場合に、変更されて移動する目標位置の画像と、目標位置の移動に追従して姿勢が変化するロボットモデル１０ｍの画像とを生成する。

明　細　書

発明の名称 ：

教示支援装置、教示支援方法及び教示支援プログラム

技術分野

[0001]　ここに開示された技術は、教示支援装置、教示支援方法及び教示支援プログラムに関する。

背景技術

[0002]　従来より、ロボットの姿勢を確認する教示支援装置が知られている。例えば、特許文献１に開示された教示支援装置は、設定された始点及び終点から求められる動作軌跡に基づいて、ロボットモデルの動作をタッチスクリーン上で再生することで、ロボットモデルの動作を確認する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第６５２６０９８号公報

発明の概要

[0004]　ところで、前述のような教示支援装置では、ユーザがロボットモデルの１つの始点及び１つの終点を設定してから、ロボットモデルの動作を表示している。ここで、ユーザは、ロボットモデルの終点となる目標位置を変更したい場合がある。この場合、ユーザは、目標位置の適切な位置を見つけるため、複数の目標位置を確認する必要がある。つまり、ユーザは、目標位置を１つずつ設定して、ロボットモデルの姿勢を１つずつ確認する必要がある。したがって、ロボットモデルの目標位置を決定する時間が増大する。

[0005]　ここに開示された技術は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、ロボットモデルの目標位置を決定する時間を短縮することにある。

[0006]　ここに開示された教示支援装置は、アームと前記アームに連結されたエンドエフェクタとを有するロボットのモデルの画像をディスプレイに表示させ

る教示支援装置であって、前記ロボットをモデル化したロボットモデルを設定する設定器と、前記ロボットモデルのエンドエフェクタの目標位置を受け付ける受付器と、前記エンドエフェクタが前記目標位置に位置するときの前記ロボットモデルの姿勢を導出する導出器と、前記目標位置及び前記ロボットモデルの画像を生成する画像生成器とを備え、前記画像生成器は、前記受付器を介して前記目標位置が変更された場合に、変更されて移動する前記目標位置の画像と、前記目標位置の移動に追従して姿勢が変化する前記ロボットモデルの画像とを生成する。

[0007] ここに開示された教示支援方法は、アームと前記アームに連結されたエンドエフェクタとを有するロボットのモデルの画像をディスプレイに表示させる教示支援方法であって、前記ロボットをモデル化したロボットモデルを設定することと、前記ロボットモデルのエンドエフェクタの目標位置を受け付けることと、前記エンドエフェクタが前記目標位置に位置するときの前記ロボットモデルの姿勢を導出することと、前記目標位置及び前記ロボットモデルの画像を生成し、前記目標位置が変更された場合に、変更されて移動する前記目標位置の画像と、前記目標位置の移動に追従して姿勢が変化する前記ロボットモデルの画像とを生成することとを備える。

[0008] ここに開示された教示支援プログラムは、アームと前記アームに連結されたエンドエフェクタとを有するロボットのモデルの画像をディスプレイに表示させる教示支援プログラムであって、前記ロボットをモデル化したロボットモデルを設定する機能と、前記ロボットモデルのエンドエフェクタの目標位置を受け付ける機能と、前記エンドエフェクタが前記目標位置に位置するときの前記ロボットモデルの姿勢を導出する機能と、前記目標位置及び前記ロボットモデルの画像を生成し、前記目標位置が変更された場合に、変更されて移動する前記目標位置の画像と、前記目標位置の移動に追従して姿勢が変化する前記ロボットモデルの画像とを生成する機能とをコンピュータに実現させる。

[0009] 前記教示支援装置、前記教示支援方法及び前記教示支援プログラムによれ

ば、ロボットモデルの目標位置を決定する時間を短縮できる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図１は、実施形態に係る教示支援装置を含む教示支援システムを示す概略図である。

[図2]図２は、クリーンルームで使用されるロボットを示す概略図である。

[図3]図３は、教示支援装置の構成を示すブロック図である。

[図4]図４は、ディスプレイに表示される各モデルの画像を示す図である。

[図5]図５は、教示支援装置の動作を示すフローチャートである。

[図6]図６は、初期仕様の筐体モデルを含む画像を示す図である。

[図7]図７は、目標位置を変更する前の画像を示す図である。

[図8]図８は、目標位置を変更した後の画像を示す図である。

[図9]図９は、ロボットモデルの姿勢を導出できないために目標位置の表示を変更した画像を示す図である。

[図10]図１０は、ロボットモデルが干渉物モデルに干渉しているためにロボットモデルの表示を変更した画像を示す図である。

[図11]図１１は、ディスプレイに表示される各モデルの三次元の画像を示す図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、例示的な実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。図１は、実施形態に係る教示支援装置３０を含む教示支援システム２０を示す概略図である。教示支援システム２０は、ロボットをモデル化したロボットモデルの画像等に基づいて、ロボットが使用される場所のレイアウトを決定するために用いられる。教示支援システム２０は、教示支援装置３０とディスプレイ２１とマウス２２とを含む。

[0012] 教示支援装置３０は、ロボットモデルの画像等を生成し、生成された画像をディスプレイ２１に表示させる。ディスプレイ２１は、教示支援装置３０からの信号を受けて画像を表示する。ディスプレイ２１は、例えば、液晶ディスプレイ又は有機ＥＬディスプレイである。マウス２２は、ユーザからの

入力操作を受け付ける。マウス２２は、入力操作に応じた信号を教示支援装置３０へ出力する。マウス２２は、入力機器の一例である。

[0013] 図２は、クリーンルーム１で使用されるロボット１０を示す概略図である。図２に示すロボット１０は、教示支援装置３０が対象とするロボットの一例である。ロボット１０は、水平多関節ロボット（スカラ型ロボット）である。ロボット１０は、基台１１と、基台１１に連結されるアーム１２と、アーム１２に連結されるハンド１４とを有している。アーム１２は、水平方向に回転可能に基台１１に連結されている。アーム１２は、互いに連結された複数のリンク１３を有する。ハンド１４は、エンドエフェクタの一例である。

[0014] アーム１２は、２本のリンク１３で構成されている。２本のリンク１３は、互いに水平方向に回転可能に連結されている。２本のリンク１３は、基台１１側から順に、第１リンク１３ａ、第２リンク１３ｂとなっている。第１リンク１３ａは、鉛直方向に延びる第１軸心Ｌ１を中心に回転可能に基台１１に連結されている。第２リンク１３ｂは、鉛直方向に延びる第２軸心Ｌ２を中心に回転可能に第１リンク１３ａに連結されている。第１リンク１３ａと第２リンク１３ｂとを区別しない場合には、単に「リンク１３」と称する。

[0015] ロボット１０は、２つのハンド１４、即ち第１ハンド１４ａ及び第２ハンド１４ｂを有する。第１ハンド１４ａは、第１エンドエフェクタの一例であり、第２ハンド１４ｂは、第２エンドエフェクタの一例である。第１ハンド１４ａは、第２ハンド１４ｂよりも下側に位置する。第１ハンド１４ａ及び第２ハンド１４ｂのそれぞれの基本的な構成は、互いに同じである。ハンド１４の形状は、水平方向に拡がる板状であり、ハンド１４の先端の形状は、二又状である。つまり、ハンド１４の形状は、その厚み方向を向いて見た場合に、略Ｙ字状である。第１ハンド１４ａ及び第２ハンド１４ｂは、鉛直方向に延びる第３軸心Ｌ３を中心に水平方向に回転可能に第２リンク１３ｂに連結されている。第１軸心Ｌ１、第２軸心Ｌ２及び第３軸心Ｌ３は、互いに

平行に延びている。第１ハンド１４ａと第２ハンド１４ｂとを区別しない場合には、単に「ハンド１４」と称する。

[0016] 第１リンク１３ａ、第２リンク１３ｂ、第１ハンド１４ａ及び第２ハンド１４ｂは、この順で下から上へ積み上げられている。ロボット１０は、図示しないが、２本のリンク１３及び２つのハンド１４を回転駆動する複数のモータを有している。ロボット１０は、対象物としての基板Ｓをハンド１４の上面に固定せずに載せて搬送する。つまり、対象物は、ハンド１４の上面に載置されているだけで、固定されていない。

[0017] クリーンルーム１は、筐体２を備えており、筐体２内にロボット１０が配置される。クリーンルーム１は、例えば、ＥＦＥＭ（Equipment Front End Module）に用いられる。筐体２は、略直方体状である。筐体２の内部は、クリーン化された空間である。ロボット１０は、クリーンルーム１内で基板Ｓを搬送する。例えば、基板Ｓは、円盤状の半導体ウェハである。

[0018] 筐体２には、筐体２の外側から、複数のフープ（FOUP: Front Opening Unified Pod）４と複数の処理装置５とが取り付けられる。この例では、２つのフープ４と２つの処理装置５とが、筐体２に設けられている。複数のフープ４は、筐体２における一側壁に配置されている。複数の処理装置５は、筐体２においてフープ４が配置されている側壁と対向する側壁に配置されている。フープ４及び処理装置５のそれぞれの内部は、筐体２の内部と連通可能となっている。フープ４は、基板Ｓを収容する。フープ４は、例えば、複数の基板Ｓを水平な状態で鉛直方向に等間隔を置いて収容する。処理装置５は、基板Ｓを処理する。処理装置５は、例えば、熱処理、不純物導入処理、薄膜形成処理等の各種処理を基板Ｓに行う処理装置である。

[0019] ロボット１０は、フープ４と処理装置５との間で基板Ｓを搬送する。つまり、アーム１２及びハンド１４は、フープ４と処理装置５との間で基板Ｓを搬送する。筐体２、フープ４及び処理装置５の内部の領域は、ロボット１０の動作可能領域に相当する。

[0020] 筐体２内には、干渉物６を配置してもよい。干渉物６は、静的又は動的な

干渉物である。静的な干渉物６は、例えば、柱、ビス又は配線カバー等の静止した干渉物である。動的な干渉物６は、例えば、他のロボット、シャッタ等の移動する干渉物である。

[0021] 教示支援装置３０は、アーム１２とアーム１２に連結されたハンド１４とを有するロボット１０のモデルの画像をディスプレイ２１に表示させる。教示支援装置３０は、ロボット１０のモデルの目標位置の変更を受け付け、変更されて移動する目標位置の画像と目標位置の移動に追従して姿勢が変化するロボット１０のモデルの画像とを生成する。つまり、教示支援装置３０は、ユーザからの目標位置の連続的な移動を受け付けると共に、それに応じて連続的に移動する目標位置の画像と目標位置の移動に追従して姿勢が連続的に変化するロボット１０のモデルの画像とを生成し、生成された画像をユーザに提供する。図３は、教示支援装置３０の構成を示すブロック図である。教示支援装置３０は、記憶器３１と処理器３２とメモリ３３とを有する。

[0022] 処理器３２は、各種の演算処理を行う。例えば、処理器３２は、ＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ Ｕｎｉｔ）等のプロセッサで形成されている。処理器３２は、ＭＣＵ（Ｍｉｃｒｏ Ｃｏｎｔｒｏｌｌｅｒ Ｕｎｉｔ）、ＭＰＵ（Ｍｉｃｒｏ Ｐｒｏｃｅｓｓｏｒ Ｕｎｉｔ）、ＦＰＧＡ（Ｆｉｅｌｄ Ｐｒｏｇｒａｍｍａｂｌｅ Ｇａｔｅ Ａｒｒａｙ）、ＰＬＣ（Ｐｒｏｇｒａｍｍａｂｌｅ Ｌｏｇｉｃ Ｃｏｎｔｒｏｌｌｅｒ）、システムＬＳＩ等で形成されていてもよい。

[0023] 記憶器３１は、処理器３２で実行される各種プログラム及び各種データを格納している。記憶器３１は、不揮発性メモリ、ＨＤＤ（Ｈａｒｄ Ｄｉｓｃ Ｄｒｉｖｅ）又はＳＳＤ（Ｓｏｌｉｄ Ｓｔａｔｅ Ｄｒｉｖｅ）等で形成される。記憶器３１は、教示支援プログラム３１１等の制御プログラムを格納している。教示支援プログラム３１１は、ディスプレイ２１に表示させるロボット１０のモデル等の画像を生成する各種機能をコンピュータ、即ち、教示支援装置３０に実現させるための教示支援プログラムである。教示支援プログラム３１１は、例えば、遺伝的アルゴリズムをベースとして構築

されている。

[0024] メモリ３３は、データ等を一時的に格納する。例えば、メモリ３３は、揮発性メモリで形成される。

[0025] 処理器３２は、記憶器３１から教示支援プログラム３１１等の制御プログラムをメモリ３３に読み出して展開することによって、各種機能を実現する。具体的には、処理器３２は、設定器３２１と受付器３２２と導出器３２３と画像生成器３２４とを機能ブロックとして有している。処理器３２は、さらに、警告器３２５と判定器３２６とを機能ブロックとして有していてもよい。

[0026] 設定器３２１は、ロボット１０をモデル化したロボットモデル１０ｍを設定する。設定器３２１は、ロボットモデル１０ｍに加えて、筐体２をモデル化した筐体モデル２ｍと、フープ４をモデル化したフープモデル４ｍと、処理装置５をモデル化した処理装置モデル５ｍと、干渉物６をモデル化した干渉物モデル６ｍとを設定する。ここで、各モデルについて説明する。図４は、ディスプレイ２１に表示される各モデルの画像を示す概略図である。図４に示す画像は、図２に示すレイアウトに対応している。

[0027] ロボットモデル１０ｍは、ロボット１０のアーム１２及びハンド１４をモデル化した要素を含む。ロボットモデル１０ｍの各要素には、ロボット１０の対応する要素の符号に「ｍ」を加えた符号を付す。すなわち、ロボットモデル１０ｍは、アーム１２ｍとハンド１４ｍとを有する。アーム１２ｍは、リンク１３ｍを含み、リンク１３ｍは、図７を参照して、第１リンク１３ａｍと第２リンク１３ｂｍとを含む。ハンド１４ｍは、図７を参照して、第１ハンド１４ａｍと第２ハンド１４ｂｍとを含む。ロボットモデル１０ｍは、ハンド１４ｍに載置された基板Ｓｍも含む。第１ハンド１４ａｍ及び第２ハンド１４ｂｍのそれぞれに、基板Ｓｍが載置されている。ロボットモデル１０ｍは、ロボット１０の基台１１を省略している。第１リンク１３ａｍと第２リンク１３ｂｍとを区別しない場合には、単に「リンク１３ｍ」と称する。第１ハンド１４ａｍと第２ハンド１４ｂｍとを区別しない場合には、単に

「ハンド１４ｍ」と称する。

[0028] ロボットモデル１０ｍの位置は、例えば、第１リンク１３ａｍの回転中心である第１軸心Ｌ１の位置によって定義される。なお、ロボットモデル１０ｍの位置は、第１リンク１３ａｍの角等の位置によって定義してもよく、或いは、ロボット１０の基台１１がモデル化されている場合、モデル化された基台の位置によって定義してもよい。

[0029] 筐体モデル２ｍは、筐体２の側周壁、即ち、筐体２の平面形状をモデル化している。

[0030] フープモデル４ｍは、フープ４の側周壁、即ち、フープ４の平面形状をモデル化している。２つのフープモデル４ｍの内部には、それぞれ、目標位置Ｐ１，Ｐ２が設定されている。目標位置Ｐ１，Ｐ２のそれぞれは、フープモデル４ｍにおけるハンド１４ｍの目標位置である。この例では、ハンド１４ｍの位置は、ハンド１４ｍに載置された基板Ｓｍの中心位置で定義され、フープモデル４ｍにおけるハンド１４ｍの目標位置は、フープモデル４ｍに収容される基板Ｓｍの中心位置で定義される。すなわち、フープモデル４ｍ内の基板Ｓｍをハンド１４ｍに載置するときのハンド１４ｍの位置が、フープモデル４ｍにおけるハンド１４ｍの目標位置である。

[0031] 処理装置モデル５ｍは、処理装置５の側周壁、即ち、処理装置５の平面形状をモデル化している。２つの処理装置モデル５ｍの内部には、それぞれ、目標位置Ｐ３，Ｐ４が設定されている。目標位置Ｐ３，Ｐ４のそれぞれは、処理装置モデル５ｍにおけるハンド１４ｍの目標位置である。この例では、ハンド１４ｍの位置は、ハンド１４ｍに載置された基板Ｓｍの中心位置で定義され、処理装置モデル５ｍにおけるハンド１４ｍの目標位置は、処理装置モデル５ｍに収容される基板Ｓｍの中心位置で定義される。すなわち、処理装置モデル５ｍ内の基板Ｓｍをハンド１４ｍに載置するときのハンド１４ｍの位置が、処理装置モデル５ｍにおけるハンド１４ｍの目標位置である。

[0032] 干渉物モデル６ｍは、干渉物６の平面形状をモデル化している。

[0033] 設定器３２１は、モデルの設定の際に、各モデルの仕様（パラメータ）を

設定する。具体的には、設定器３２１は、筐体モデル２ｍの仕様に関して、筐体の位置、平面形状、側周壁の個数及び側周壁の大きさ等を設定する。設定器３２１は、ロボットモデル１０ｍの仕様に関して、筐体モデル２ｍに対するロボットモデル１０ｍの相対位置、リンク１３ｍの数量、リンク１３ｍの長さ、ハンド１４ｍの数量、ハンド１４ｍの大きさ及びハンド１４ｍの形状等を設定する。設定器３２１は、フープモデル４ｍの仕様に関して、フープモデル４ｍの数量、大きさ、形状及び筐体モデル２ｍに対する相対位置等を設定する。設定器３２１は、処理装置モデル５ｍの仕様に関して、処理装置モデル５ｍの数量、大きさ、形状及び筐体モデル２ｍに対する相対位置等を設定する。設定器３２１は、干渉物モデル６ｍに関して、数量、大きさ、形状及び筐体モデル２ｍに対する相対位置等を設定する。

[0034] 各モデルの仕様には、変更可能な仕様が含まれている。設定器３２１は、前述の各モデルの仕様の少なくとも１つを変更できる。例えば、設定器３２１は、ロボットモデル１０ｍに関し、リンク１３ｍの数量又はリンク１３ｍの長さ等を変更できる。設定器３２１は、変更可能な仕様をユーザからの入力に応じて変更する。ユーザからの各モデルの仕様に関する入力は、受付器３２２に入力される。設定器３２１は、受付器３２２に受け付けられた仕様に関する入力に応じて各モデルの仕様を設定する。設定器３２１は、変更可能な仕様に関してユーザからの入力が無い場合には、変更可能な仕様を初期設定に設定する。

[0035] 画像生成器３２４は、ロボットモデル１０ｍの画像を生成し、生成された画像をディスプレイ２１に出力する。詳しくは、画像生成器３２４は、ロボットモデル１０ｍに加えて、筐体モデル２ｍ、フープモデル４ｍ、処理装置モデル５ｍ及び干渉物モデル６ｍの画像を生成する。このとき、画像生成器３２４は、設定器３２１によって設定されたモデルの画像を生成する。生成された画像は、ディスプレイ２１に表示される。

[0036] 受付器３２２は、ロボットモデル１０ｍのハンド１４ｍの目標位置を受け付ける。設定器３２１は、受付器３２２によって受け付けられた目標位置を

設定する。具体的には、受付器３２２は、ユーザからの目標位置に関する入力をマウス２２を介して受け付ける。目標位置の入力には、既に設定されている目標位置の変更も含まれる。受付器３２２が目標位置の変更を受け付けると、設定器３２１は、目標位置を変更後の目標位置に更新する。

[0037] 例えば、画像生成器３２４によって生成された画像がディスプレイ２１に表示されている。画像には、少なくとも１つのフープモデル４ｍ又は処理装置モデル５ｍが含まれている。フープモデル４ｍ及び処理装置モデル５ｍは、ハンド１４ｍの目標位置に相当する。ユーザは、マウス２２を操作して、ディスプレイ２１に表示されたポインタＱによって複数のフープモデル４ｍ及び複数の処理装置モデル５ｍの何れか１つを選択し且つドラッグして移動させる。受付器３２２は、マウス２２を介した、フープモデル４ｍ又は処理装置モデル５ｍに対するドラッグ操作を、目標位置の入力として受け付ける。ドラッグ操作によれば、フープモデル４ｍ又は処理装置モデル５ｍの位置は連続的に変更されるので、フープモデル４ｍ又は処理装置モデル５ｍに対するマウス２２によるドラッグ操作は、目標位置の連続的な変更である。ユーザがマウス２２を操作して、画像中にフープモデル４ｍ又は処理装置モデル５ｍを新たに配置してもよい。フープモデル４ｍ又は処理装置モデル５ｍの新たな配置は、新たな目標位置の入力である。

[0038] 導出器３２３は、ロボットモデル１０ｍのハンド１４ｍが目標位置に位置するときのロボットモデル１０ｍの姿勢を導出する。以下、「ハンド１４ｍが目標位置に位置するときのロボットモデル１０ｍの姿勢」を単に「目標姿勢」とも称する。具体的には、導出器３２３は、筐体モデル２ｍ、フープモデル４ｍ及び処理装置モデル５ｍの領域（動作可能領域）内でロボットモデル１０ｍの姿勢を導出する。つまり、導出器３２３は、筐体モデル２ｍ、フープモデル４ｍ及び処理装置モデル５ｍに干渉しないロボットモデル１０ｍの姿勢を導出する。導出器３２３は、ロボットモデル１０ｍの姿勢を、第１リンク１３ａｍ、第２リンク１３ｂｍ、第１ハンド１４ａｍ及び第２ハンド１４ｂｍの可能回転角等の条件を考慮して導出する。導出器３２３は、通常

、干渉物モデル６ｍに干渉しないロボットモデル１０ｍの姿勢を導出する。ただし、導出器３２３は、干渉物モデル６ｍに干渉しないロボットモデル１０ｍの姿勢を導出できない場合、干渉物モデル６ｍに干渉したロボットモデル１０ｍの姿勢を導出する。導出器３２３は、設定器３２１によって設定された目標位置が変更されると、変更された目標位置に対応するロボットモデル１０ｍの目標姿勢を導出し直す。

[0039] 画像生成器３２４は、目標位置及びロボットモデル１０ｍの画像を生成する。画像生成器３２４は、生成された画像をディスプレイ２１に出力する。画像生成器３２４は、目標位置の画像として、フープモデル４ｍの画像又は処理装置モデル５ｍの画像を生成する。画像生成器３２４は、さらに、筐体モデル２ｍの画像と干渉物モデル６ｍの画像とを生成する。画像生成器３２４は、筐体モデル２ｍの画像、フープモデル４ｍの画像、処理装置モデル５ｍの画像、干渉物モデル６ｍの画像及びロボットモデル１０ｍの画像を合成する。画像生成器３２４は、合成された画像をディスプレイ２１に出力する。

[0040] 画像生成器３２４は、ロボットモデル１０ｍの目標姿勢が導出器３２３によって導出されている場合には、目標姿勢のロボットモデル１０ｍの画像を生成する。つまり、生成された画像において、ロボットモデル１０ｍのハンド１４ｍは、目標位置に位置し、ロボットモデル１０ｍのアーム１２ｍは、目標位置へのハンド１４ｍの配置を実現する姿勢となっている。画像生成器３２４は、導出器３２３によって目標姿勢が更新されると、更新後の目標姿勢のロボットモデル１０ｍの画像を生成する。

[0041] 前述のように、受付器３２２は、目標位置の連続的な入力、即ち、連続的な変更を受け付け得る。その場合、設定器３２１は、目標位置の連続的な変更に応じて、変更された目標位置を逐次更新し、導出器３２３は、更新された目標位置に対応するロボットモデル１０ｍの姿勢を逐次導出する。画像生成器３２４は、更新された目標位置の画像を逐次生成すると共に、導出された目標姿勢のロボットモデル１０ｍの画像を逐次生成する。その結果、画像

生成器３２４は、受付器３２２を介して目標位置が変更された場合に、変更されて移動する目標位置の画像と目標位置の移動に追従して姿勢が変化するロボットモデル１０ｍの画像とを生成する。つまり、画像生成器３２４は、目標位置とそれに追従するロボットモデル１０ｍの動画像を生成する。画像生成器３２４は、変更されて移動する目標位置の画像と目標位置の移動に追従して姿勢が変化するロボットモデル１０ｍの画像とをディスプレイ２１に出力する。

[0042] 警告器３２５は、ハンド１４ｍが目標位置に位置するロボットモデル１０ｍを導出器３２３が導出できない場合に、導出器３２３がロボットモデル１０ｍを導出できないことをユーザに報知する。具体的には、警告器３２５は、ハンド１４ｍが目標位置に位置するロボットモデル１０ｍを導出器３２３が導出できない場合に、目標位置の表示を画像生成器３２４に変更させる。例えば、警告器３２５は、画像生成器３２４に、ロボットモデル１０ｍを導出できない場合の目標位置の表示の色彩をロボットモデル１０ｍを導出できる場合の目標位置の表示の色彩から変更させる。一例として、ロボットモデル１０ｍを導出できない場合の目標位置の表示の色彩を赤とし、ロボットモデル１０ｍを導出できる場合の目標位置の表示の色彩を青色とする。

[0043] 判定器３２６は、ロボットモデル１０ｍと干渉物モデル６ｍとの干渉を判定する。ロボットモデル１０ｍと干渉物モデル６ｍとが干渉していることを判定器３２６が判定する場合に、警告器３２５は、さらに、ロボットモデル１０ｍが干渉物モデル６ｍに干渉していることをユーザに報知する。具体的には、警告器３２５は、ロボットモデル１０ｍと干渉物モデル６ｍとが干渉していることを判定器３２６が判定する場合に、ロボットモデル１０ｍの表示を画像生成器３２４に変更させる。例えば、警告器３２５は、干渉物モデル６ｍと干渉しているロボットモデル１０ｍの表示の色彩を、干渉物モデル６ｍとが干渉していないロボットモデル１０ｍの表示の色彩から変更させる。一例として、干渉物モデル６ｍと干渉しているロボットモデル１０ｍの表示の色彩を赤とし、干渉物モデル６ｍとが干渉していないロボットモデル１

０ｍの表示の色彩を青色とする。

[0044] 次に、教示支援装置３０によるレイアウト設定処理について、図５のフローチャートを参照しながら説明する。レイアウト設定処理においては、受付器３２２が、ロボットモデル１０ｍの目標位置の変更を受け付ける。設定器３２１が、変更後の目標位置を設定する。導出器３２３が、変更された目標位置に対応するロボットモデル１０ｍの目標姿勢を導出する。画像生成器３２４が、変更後の目標位置の画像と変更後の目標位置に追従して変化するロボットモデル１０ｍの目標姿勢の画像とを生成する。これにより、ユーザは、目標位置を移動させながらロボットモデル１０ｍの目標姿勢を確認して、ロボットモデル１０ｍの目標位置を決定できる。

[0045] まず、ステップＳ１において、設定器３２１は、各モデルの仕様の初期設定を行う。具体的には、設定器３２１は、筐体モデル２ｍの初期設定と、目標位置の初期設定と、干渉物モデル６ｍの初期設定と、ロボットモデル１０ｍの初期設定とを行う。初期設定における各モデルの仕様の一部は、予め記憶器３１に保存され、仕様の残りは、ユーザから入力される。つまり、設定器３２１は、記憶器３１に記憶された各モデルの初期仕様と受付器３２２がユーザから受け付けた仕様に基づいて、筐体モデル２ｍ、目標位置、干渉物モデル６ｍ及びロボットモデル１０ｍの初期設定を行う。ステップＳ１は、教示支援方法における「ロボット１０をモデル化したロボットモデル１０ｍを設定すること」の一例である。

[0046] 画像生成器３２４は、初期設定において、筐体モデル２ｍ、目標位置、干渉物モデル６ｍ及びロボットモデル１０ｍが合成された画像を生成し、生成された画像をディスプレイ２１に表示させる。このとき、ロボットモデル１０ｍは、初期姿勢となっている。例えば、ロボットモデル１０ｍの初期姿勢は、複数のリンク１３ｍ及び複数のハンド１４ｍが平面視で重なり合う姿勢である。尚、導出器３２３は、初期設定において、ハンド１４ｍが何れか１つの目標位置に位置するときのロボットモデルの姿勢を導出し、画像生成器３２４は、導出された姿勢のロボットモデル１０ｍの画像を生成してもよい

。

[0047] 具体的には、設定器３２１は、大きさ及び形状が初期仕様の筐体モデル２ｍを設定する。図６に示すように、画像生成器３２４は、初期仕様の筐体モデル２ｍ（実線参照）を含む画像を生成し、生成された画像をディスプレイ２１に表示させる。ユーザは、マウス２２によりポインタＱを操作して、筐体モデル２ｍの一の頂点をドラッグすることによって、筐体モデル２ｍの大きさ及び形状を変更する。受付器３２２がユーザによるマウス２２の操作入力を受け付けると、設定器３２１は、受付器３２２によって受け付けられた操作入力に基づいて筐体モデル２ｍの大きさ及び形状を設定する。それと共に、図４に示すように、画像生成器３２４は、設定された大きさ及び形状の筐体モデル２ｍの画像を生成し、生成された画像をディスプレイ２１に表示させる。なお、前述したマウス２２の操作に代えて、例えば、受付器３２２は、ユーザによるキーボード等を介した座標値の入力を受け付け、設定器３２１は、受付器３２２によって受け付けられた座標値に基づいて筐体モデル２ｍの大きさを設定してもよい。

[0048] 設定器３２１は、ユーザの入力操作に基づいて、目標位置を１つずつ設定する。設定器３２１は、目標位置として、フープモデル４ｍ及び処理装置モデル５ｍを設定する。具体的には、設定器３２１は、フープモデル４ｍ及び処理装置モデル５ｍの数量、形状、大きさ及び位置を設定する。例えば、フープモデル４ｍに関して、設定器３２１は、形状及び大きさが初期仕様の複数の選択肢を設定する。画像生成器３２４は、フープモデル４ｍの形状及び大きさに関する選択肢を含む画像を生成し、ディスプレイ２１に表示させる。受付器３２２は、ユーザによるマウス２２を介した選択肢の選択を受け付ける。設定器３２１は、受付器３２２によって受け付けられた選択肢に応じてフープモデル４ｍの形状及び大きさを設定する。受付器３２２は、ユーザによるマウス２２を介した初期位置の指定を受け付ける。設定器３２１は、受付器３２２によって受け付けられた指定位置をフープモデル４ｍの初期位置として設定する。尚、フープモデル４ｍの数量、形状、大きさ又は初期位

置が記憶器３１に予め保存されている場合には、設定器３２１は、記憶器３１に保存された数量、形状、大きさ又は初期位置を読み出して設定してもよい。処理装置モデル５ｍに関する設定も、フープモデル４ｍに関する設定と同様である。

[0049] 設定器３２１によって目標位置が設定されると、画像生成器３２４は、数量、形状、大きさ及び位置が設定されたフープモデル４ｍ及び処理装置モデル５ｍを含む画像を生成し、ディスプレイ２１に表示させる。画像生成器３２４は、筐体モデル２ｍにフープモデル４ｍ及び処理装置モデル５ｍが組み込まれた画像を生成する。筐体モデル２ｍとフープモデル４ｍ及び処理装置モデル５ｍとは、内部空間が連続するように結合される。

[0050] 設定器３２１は、ユーザの入力操作によって、干渉物モデル６ｍを設定する。設定器３２１は、干渉物モデル６ｍの数量、形状、大きさ及び位置を設定する。具体的には、干渉物モデル６ｍに関して、設定器３２１は、形状及び大きさが初期仕様の複数の選択肢を設定する。画像生成器３２４は、干渉物モデル６ｍの形状及び大きさに関する選択肢を含む画像を生成し、ディスプレイ２１に表示させる。受付器３２２は、ユーザによるマウス２２を介した選択肢の選択を受け付ける。設定器３２１は、受付器３２２によって受け付けられた選択肢に応じて干渉物モデル６ｍの形状及び大きさを設定する。受付器３２２は、ユーザによるマウス２２を介した干渉物モデル６ｍの初期位置の指定を受け付ける。設定器３２１は、受付器３２２によって受け付けられた指定位置を干渉物モデル６ｍの初期位置として設定する。尚、干渉物モデル６ｍの数量、形状、大きさ又は初期位置が記憶器３１に予め保存されている場合には、設定器３２１は、記憶器３１に保存された形状、大きさ又は初期位置を読み出して設定してもよい。なお、干渉物モデル６ｍの位置は、座標値を入力することによっても行うことができる。

[0051] 設定器３２１によって干渉物モデル６ｍが設定されると、画像生成器３２４は、数量、形状、大きさ及び位置が設定された干渉物モデル６ｍを含む画像を生成し、ディスプレイ２１に表示させる。画像生成器３２４は、筐体モ

デル２ｍに干渉物モデル６ｍが組み込まれた画像を生成する。

[0052] 設定器３２１は、ユーザの入力操作によって、ロボットモデル１０ｍを設定する。設定器３２１は、ロボットモデル１０ｍの形状、大きさ及び位置を設定する。具体的には、ロボットモデル１０ｍに関して、設定器３２１は、形状及び大きさが初期仕様の複数の選択肢を設定する。画像生成器３２４は、ロボットモデル１０ｍの形状及び大きさに関する選択肢を含む画像を生成し、ディスプレイ２１に表示させる。受付器３２２は、ユーザによるマウス２２を介した選択肢の選択を受け付ける。設定器３２１は、受付器３２２によって受け付けられた選択肢に応じてロボットモデル１０ｍの形状及び大きさを設定する。受付器３２２は、ユーザによるマウス２２を介したロボットモデル１０ｍの初期位置の指定を受け付ける。設定器３２１は、受付器３２２によって受け付けられた指定位置をロボットモデル１０ｍの初期位置として設定する。尚、ロボットモデル１０ｍの形状、大きさ又は初期位置が記憶器３１に予め保存されている場合には、設定器３２１は、記憶器３１に保存された形状、大きさ又は初期位置を読み出して設定してもよい。なお、ロボットモデル１０ｍの位置は、座標値を入力することによっても行うことができる。

[0053] 設定器３２１によってロボットモデル１０ｍが設定されると、画像生成器３２４は、形状、大きさ及び位置が設定されたロボットモデル１０ｍを含む画像を生成し、ディスプレイ２１に表示させる。画像生成器３２４は、筐体モデル２ｍにロボットモデル１０ｍが組み込まれた画像を生成する。

[0054] ステップＳ２において、受付器３２２は、目標位置の変更を受け付けたか否かを判定する。具体的には、受付器３２２は、マウス２２等を介して目標位置の変更の入力があったかを判定する。例えば、受付器３２２は、一の目標位置に対するドラッグ操作を目標位置の変更の入力として受け付ける。目標位置の変更の入力が無い場合には、受付器３２２は、ステップＳ３において、レイアウトの確定の入力があるか否かを判定する。例えば、ディスプレイ２１には、レイアウトを確定するための確定ボタンが表示されている。ユ

ーザがマウス２２を介して確定ボタンをクリックすることによって、受付器３２２は、レイアウトの確定の入力を受け付ける。受付器３２２がレイアウトの確定の入力を受け付けた場合には、設定器３２１は、現在のレイアウト、即ち、各モデルの設定を記憶器３１に保存し、レイアウト設定処理が完了する。レイアウトの確定の入力が無い場合には、受付器３２２は、ステップＳ２に戻る。受付器３２２は、ステップＳ２とステップＳ３とを周期的に繰り返し、目標位置の変更又はレイアウトの確定の入力を待機する。なお、確定ボタンのクリックによってレイアウトの確定としているが、確定ボタンのクリックに代えて、或いは、確定ボタンのクリックに加えて、位置変更の入力の無い時間が一定時間を超えた場合に、レイアウトの確定としてもよい。

[0055] ステップＳ２において受付器３２２が目標位置の変更を受け付けた場合には、ステップＳ４において、設定器３２１は、受付器３２２によって受け付けられた位置に目標位置を変更する。ステップＳ２は、教示支援方法における「ロボットモデル１０ｍのハンド１４ｍの目標位置を受け付けること」の一例である。

[0056] ステップＳ５において、導出器３２３は、設定器３２１によって設定された目標位置に対応するロボットモデル１０ｍの目標姿勢を導出する。ステップＳ５は、教示支援方法における「ハンド１４ｍが目標位置に位置するときのロボットモデル１０ｍの姿勢を導出すること」の一例である。

[0057] ステップＳ６において、導出器３２３は、ロボットモデル１０ｍの目標姿勢を導出できたか否かを判定する。導出器３２３がロボットモデル１０ｍの目標姿勢を導出できた場合には、ステップＳ７において、判定器３２６は、ロボットモデル１０ｍと干渉物モデル６ｍとの干渉を判定する。

[0058] ステップＳ７においてロボットモデル１０ｍと干渉物モデル６ｍとが干渉しない場合には、ステップＳ８において、画像生成器３２４は、目標位置の画像と目標位置に対応する目標姿勢のロボットモデル１０ｍの画像とを生成し、生成された画像をディスプレイ２１に表示させる。その後、ステップＳ３の処理に戻る。ステップＳ８は、教示支援方法における「目標位置及びロ

ボットモデル１０ｍの画像を生成し、目標位置が変更された場合に、変更されて移動する目標位置の画像と、目標位置の移動に追従して姿勢が変化するロボットモデル１０ｍの画像とを生成すること」の一例である。

[0059] 目標位置の変更の受付が続く限り、ステップＳ３以降の処理が繰り返される。その結果、変更された目標位置の画像と、変更後の目標位置に対応する目標姿勢のロボットモデル１０ｍとの画像とが連続的に生成され、生成された画像がディスプレイ２１に表示される。

[0060] 例えば、目標位置としてフープモデル４ｍの位置が変更される場合、図７に示すように、ユーザは、マウス２２でポインタＱを操作して、目標位置Ｐ１としてのフープモデル４ｍをドラッグすることによって、図８に示すように、フープモデル４ｍの位置を変更する。受付器３２２がユーザによるマウス２２の操作入力を受け付けると、設定器３２１は、受付器３２２によって受け付けられた操作入力に基づいてフープモデル４ｍの位置を設定する。フープモデル４ｍの位置が変更されると、導出器３２３は、変更後のフープモデル４ｍにハンド１４ｍが位置するロボットモデル１０ｍの姿勢を導出する。画像生成器３２４は、設定器３２１によって設定されたフープモデル４ｍの位置及び導出器３２３によって導出されたロボットモデル１０ｍの姿勢に基づいて、フープモデル４ｍにハンド１４ｍが位置するロボットモデル１０ｍの画像を生成する。生成された画像は、ディスプレイ２１に表示される。

[0061] フープモデル４ｍのドラッグは、ユーザからのフープモデル４ｍの位置の連続的（厳密には断続的）な変更の入力である。そのため、設定器３２１は、フープモデル４ｍの位置を連続的に設定、即ち、変更する。それに応じて、導出器３２３も、ロボットモデル１０ｍの姿勢を連続的に導出し、画像生成器３２４は、変更されたフープモデル４ｍ及びロボットモデル１０ｍの画像を連続的に生成する。その結果、画像生成器３２４は、変化後のフープモデル４ｍ及びフープモデル４ｍに追従して姿勢が変化したロボットモデル１０ｍの画像を連続的に生成し、結果として、フープモデル４ｍ及びロボットモデル１０ｍが移動する動画像を生成する。

[0062] これにより、ユーザは、位置が変更されるフープモデル４ｍ及びそのフープモデル４ｍに追従して変形するロボットモデル１０ｍを視認しながら、フープモデル４ｍの位置を変更できる。

[0063] ステップＳ６において導出器３２３がロボットモデル１０ｍの姿勢を導出できない場合には、ステップＳ１０において、警告器３２５は、受付器３２２に受け付けられた目標位置の表示を画像生成器３２４に変更させる。例えば、画像生成器３２４は、警告器３２５からの指令を受けて、目標位置の色彩を変更する。これにより、警告器３２５は、導出器３２３がロボットモデル１０ｍを導出できないことをユーザに報知する。その後、ステップＳ２の処理に戻る。

[0064] 具体的には、図８の状態から、図９に示すように、ユーザは、マウス２２によるポインタＱの操作により、目標位置Ｐ１としてのフープモデル４ｍを移動する。フープモデル４ｍの位置が、ロボットモデル１０ｍから離れすぎるため、導出器３２３が、フープモデル４ｍに位置するロボットモデル１０ｍを導出できないとする。この場合、警告器３２５は、画像生成器３２４に対して、フープモデル４ｍの表示をハッチングに示すように変更させる。ハッチング表示は、例えば、実際の画像において赤色を表現する。ロボットモデル１０ｍの姿勢は、導出器３２３によって導出されないので、初期姿勢に戻る。

[0065] ステップＳ７においてロボットモデル１０ｍと干渉物モデル６ｍとが干渉する場合には、ステップＳ９において、警告器３２５は、ロボットモデル１０ｍの表示を画像生成器３２４に変更させる。例えば、画像生成器３２４は、ハンド１４ｍが目標位置に位置する姿勢のロボットモデル１０ｍの画像を生成し、ディスプレイ２１に表示させる。このとき、画像生成器３２４は、警告器３２５からの指令を受けて、ロボットモデル１０ｍの色彩を変更する。これにより、警告器３２５は、ロボットモデル１０ｍが干渉物モデル６ｍに干渉していることをユーザに報知する。その後、ステップＳ２の処理に戻る。

[0066] 具体的には、図８の状態から、図１０に示すように、ユーザは、マウス２２によるポインタＱの操作により、目標位置Ｐ１としてのフープモデル４ｍを移動する。このとき、導出器３２３は、フープモデル４ｍに位置するロボットモデル１０ｍを導出できるが、ロボットモデル１０ｍが、干渉物モデル６ｍを避けることができないとする。この場合、警告器３２５は、画像生成器３２４に対して、干渉物モデル６ｍと干渉しているロボットモデル１０ｍの表示をハッチングに示すように変更させる。ハッチング表示は、例えば、実際の画像において赤色を表現する。警告器３２５は、干渉物モデル６ｍと干渉している第２ハンド１４ｂｍの基板Ｓｍの表示を変更させる。

[0067] 以上、ユーザは、目標位置Ｐ１としてのフープモデル４ｍの位置を変更することができる。ユーザは、同様にして、目標位置Ｐ２としてのフープモデル４ｍの位置と、目標位置Ｐ３としての処理装置モデル５ｍの位置と、目標位置Ｐ４としての処理装置モデル５ｍの位置とを変更することができる。

[0068] 前述の教示支援装置３０によれば、画像生成器３２４は、受付器３２２を介して目標位置が変更された場合に、変更されて移動する目標位置の画像と、目標位置の移動に追従して姿勢が変化するロボットモデル１０ｍの画像とを生成する。これにより、ユーザは、ディスプレイ２１を見て目標位置を移動させながら、目標位置の移動に追従して変化するロボットモデル１０ｍの姿勢を連続的に確認できる。したがって、目標位置を変更し、ロボットモデル１０ｍの姿勢に基づいてロボットモデル１０ｍの目標位置を決める際、ロボットモデル１０ｍの目標位置を決定する時間を短縮できる。

[0069] また、教示支援装置３０は、警告器３２５を備えるので、ユーザが、目標位置を移動させ、ハンド１４ｍが、目標位置に届かない場合、ユーザは、導出器３２３がロボットモデル１０ｍを導出できないことを警告器３２５により容易に知ることができる。

[0070] また、警告器３２５は、ハンド１４ｍが目標位置に位置するロボットモデル１０ｍを前記導出器３２３が導出できない場合に、受付器３２２に受け付けられた目標位置の表示を画像生成器３２４に変更させる。これにより、ユ

ーザは、導出器３２３がロボットモデル１０ｍを導出できないことを、目標位置の表示の変更により容易に判別できる。

[0071] また、教示支援装置３０は、判定器３２６と警告器３２５を備えるので、ユーザが、目標位置を移動させ、ロボットモデル１０ｍが、干渉物モデル６ｍに干渉する場合、ユーザは、ロボットモデル１０ｍが干渉物モデル６ｍに干渉していることを警告器３２５により容易に知ることができる。

[0072] また、警告器３２５は、ロボットモデル１０ｍと干渉物モデル６ｍとが干渉していることを判定器３２６が判定する場合に、ロボットモデル１０ｍの表示を画像生成器３２４に変更させる。これにより、ユーザは、ロボットモデル１０ｍが干渉物モデル６ｍに干渉していることを、ロボットモデル１０ｍの表示の変更により容易に判別できる。

[0073] また、干渉物モデル６ｍは、静的又は動的な干渉物６のモデルであるので、ユーザは、静的又は動的な干渉物６を画像としてディスプレイ２１に表示できる。

[0074] また、ロボットモデル１０ｍは、第１ハンド１４ａ及び第２ハンド１４ｂを含むロボット１０のモデルであるので、ロボットモデル１０ｍは、より複雑な構成のロボット１０を対象としている。このような複雑なロボットに対しても、ロボットモデル１０ｍの目標位置を決定する時間を短縮できる。

[0075] また、ロボットモデル１０ｍは、ハンド１４が基板Ｓを搬送する水平多関節ロボット１０のモデルである。このようなロボットに対しても、ロボットモデル１０ｍの目標位置を決定する時間を短縮できる。

[0076] また、目標位置は、フープモデル４ｍ及び処理装置モデル５ｍの位置に対応し、導出器３２３は、筐体モデル２ｍ、フープモデル４ｍ及び処理装置モデル５ｍの領域内でロボットモデル１０ｍの姿勢を導出する。これにより、ユーザは、クリーンルームで用いられるロボット１０の姿勢を確認できる。したがって、動作制限の厳しい環境下で用いられるロボット１０の姿勢を短時間で確認できる。

[0077] 《その他の実施形態》

以上のように、本出願において開示する技術の例示として、前記実施形態を説明した。しかしながら、本開示における技術は、これに限定されず、適宜、変更、置き換え、付加、省略などを行った実施の形態にも適用可能である。また、前記実施形態で説明した各構成要素を組み合わせて、新たな実施の形態とすることも可能である。また、添付図面及び詳細な説明に記載された構成要素の中には、課題解決のために必須な構成要素だけでなく、前記技術を例示するために、課題解決のためには必須でない構成要素も含まれ得る。そのため、それらの必須ではない構成要素が添付図面や詳細な説明に記載されていることをもって、直ちに、それらの必須ではない構成要素が必須であるとの認定をするべきではない。

[0078] 例えば、ロボット１０の使用場所は、半導体ウェハを処理するクリーンルームに限定されず、他の部材を処理する空間であってもよく、つまり、空気清浄度の低い空間であってもよい。

[0079] フープ４及び処理装置５の数量は、前述の例に限定されず、これらの数量は、増減してもよい。これに伴い、フープモデル４ｍ及び処理装置モデル５ｍの数量は、前述の例に限定されず、これらの数量は、増減してもよい。

[0080] ロボット１０は、フープ４及び処理装置５の両方を含む場所で使用されているが、フープ４又は処理装置５の何れか一方を含む場所で使用されてもよい。つまり、設定器３２１は、フープモデル４ｍ又は処理装置モデル５ｍの何れか一方のみを設定してもよい。例えば、ロボットがソータで用いられる場合、ロボットはフープとフープとの間で基板を搬送する。このため、設定器は、フープモデルのみを設定する。或いは、ロボットが真空処理室で用いられる場合、ロボットは処理装置５と処理装置との間で基板を搬送する。このため、設定器は、処理装置モデルを設定する。

[0081] 筐体２には、フープ４及び処理装置５が設けられているが、他のスペースが設けられてもよい。例えば、ロボットがストッカで用いられる場合、ロボットはフープと基板保管室（ストレージ）との間で基板を搬送する。この場合、筐体にはフープ及びストレージが設けられる。このとき、設定器は、フ

ープモデル及びストレージモデルを設定する。

[0082] 干渉物６の数量は、前述の例に限定されず、これらの数量は、増減してもよい。これに伴い、干渉物モデル６ｍの数量は、前述の例に限定されず、これらの数量は、増減してもよい。

[0083] 筐体２には、フープ４及び処理装置５が設けられているが、プリアライメント装置が設けられていてもよい。プリアライメント装置は、例えば、基板Ｓの中心位置やノッチ位置を検出して基板Ｓを所望の位置に位置決めする装置である。これに伴い、ロボットモデル１０ｍのハンド１４ｍの目標位置として、プリアライメント装置をモデル化したプリアライメント装置モデルを設定してもよい。

[0084] ロボット１０のエンドエフェクタは、ハンド１４であるが、切削工具又は研磨工具等の機械工具であってもよい。

[0085] 教示支援システム２０の入力機器は、マウス２２であるが、キーボードであってもよく、又は、マウス及びキーボードの両方であってもよい。

[0086] 処理器３２は、設定器３２１と受付器３２２と導出器３２３と画像生成器３２４とを機能ブロックとして有していればよく、警告器３２５と判定器３２６とを機能ブロックとして有していなくてもよい。

[0087] 警告器３２５は、導出器３２３が目標姿勢のロボットモデル１０ｍを導出できない場合に、画像生成器３２４に、目標位置の表示を変更させているが、警告表示又は音声でユーザに報知するようにしてもよい。具体的には、警告器３２５は、画像生成器３２４に、目標姿勢のロボットモデル１０ｍを導出できない旨のメッセージを画面に表示させてもよい。又は、警告器３２５は、目標姿勢のロボットモデル１０ｍを導出できない旨の音声を出力してもよい。

[0088] 警告器３２５は、導出器３２３が目標姿勢のロボットモデル１０ｍを導出できない場合に、画像生成器３２４に目標位置以外の画像の表示を導出器３２３が目標姿勢のロボットモデル１０ｍを導出できる場合の表示から変更させてもよい。例えば、警告器３２５は、画像生成器３２４に、ロボットモデ

ル１０ｍの表示の色彩又は表示の態様（点滅表示等）を変更させてもよい。

[0089] 警告器３２５は、ロボットモデル１０ｍと干渉物モデル６ｍとが干渉している場合に、画像生成器３２４に、ロボットモデル１０ｍの表示を変更させているが、警告表示又は音声でユーザに報知するようにしてもよい。具体的には、警告器３２５は、画像生成器３２４に、ロボットモデル１０ｍと干渉物モデル６ｍとが干渉する旨のメッセージを画面に表示させてもよい。又は、警告器３２５は、ロボットモデル１０ｍと干渉物モデル６ｍとが干渉する旨の音声を出力してもよい。

[0090] 警告器３２５は、ロボットモデル１０ｍと干渉物モデル６ｍとが干渉している場合に、画像生成器３２４にロボットモデル１０ｍ以外の画像の表示を、干渉が無い場合の表示から変更させてもよい。例えば、警告器３２５は、画像生成器３２４に、干渉物モデル６ｍの表示の色彩又は表示の態様（点滅表示等）を変更させてもよい。

[0091] 警告器３２５は、導出器３２３がロボットモデル１０ｍを導出できないことと、ロボットモデル１０ｍが干渉物モデル６ｍに干渉していることとをユーザに報知しているが、何れか一方をユーザに報知するようにしてもよい。

[0092] 画像生成器３２４は、図４に示すように各モデルの二次元の画像を生成しているが、図１１に示すように三次元の画像を生成してもよい。図１１では、図４及び図７と同一の符号を用いている。また、処理装置モデル５ｍを二点鎖線で描き、筐体モデル２ｍを省略している。また、ロボットモデル１０ｍは、基台１１をモデル化した基台１１ｍを含む。その場合、各モデルの位置は、三次元位置によって定義される。例えば、受付器３２２は、目標位置の三次元位置を受け付け、設定器３２１は、目標位置の三次元位置を設定し、導出器３２３は、目標位置の三次元位置におけるロボットモデル１０ｍの姿勢を導出する。

[0093] フローチャートは、一例に過ぎない。フローチャートにおけるステップを適宜、変更、置き換え、付加、省略等を行ってもよい。また、フローチャートにおけるステップの順番を変更したり、直列的な処理を並列的に処理した

りしてもよい。例えば、フローチャート（図５）において、ステップＳ１の初期設定において、筐体モデルの設定とフープモデルの設定と干渉物モデルの設定とロボットモデルの設定とは、順番を変更してもよく、又は、並行して行われてもよい。また、ステップＳ６のロボットモデルの姿勢の導出の判定と、ステップＳ７のロボットモデルと干渉物モデルの干渉の判定とは、順番を変更してもよく、又は、並行して行われてもよい。また、ステップＳ６とステップＳ７の少なくとも一方を省略してもよい。

[0094] 教示支援方法は、前述の教示支援装置３０に限定されずにその他の装置によっても実現可能である。教示支援プログラムは、前述の教示支援装置３０に限定されずにその他の装置によっても実現可能である。

[0095] 本明細書中に記載されている構成要素により実現される機能は、当該記載された機能を実現するようにプログラムされた、汎用プロセッサ、特定用途プロセッサ、集積回路、ＡＳＩＣｓ（Ａｐｐｌｉｃａｔｉｏｎ Ｓｐｅｃｉｆｉｃ Ｉｎｔｅｇｒａｔｅｄ Ｃｉｒｃｕｉｔｓ）、ＣＰＵ（ａ Ｃｅｎｔｒａｌ Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ Ｕｎｉｔ）、従来型の回路、及び／又はそれらの組合せを含む、回路（ｃｉｒｃｕｉｔｒｙ）又は演算回路（ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ ｃｉｒｃｕｉｔｒｙ）において実装されてもよい。プロセッサは、トランジスタ及びその他の回路を含み、回路又は演算回路とみなされる。プロセッサは、メモリに格納されたプログラムを実行する、プログラマブルプロセッサ（ｐｒｏｇｒａｍｍｅｄ ｐｒｏｃｅｓｓｏｒ）であってもよい。

[0096] 本明細書において、回路（ｃｉｒｃｕｉｔｒｙ）、ユニット、手段は、記載された機能を実現するようにプログラムされたハードウェア、又は実行するハードウェアである。当該ハードウェアは、本明細書に開示されているあらゆるハードウェア、又は、当該記載された機能を実現するようにプログラムされた、又は、実行するものとして知られているあらゆるハードウェアであってもよい。

[0097] 当該ハードウェアが回路（ｃｉｒｃｕｉｔｒｙ）のタイプであるとみなさ

れるプロセッサである場合、当該回路、手段、又はユニットは、ハードウェアと、当該ハードウェア及び又はプロセッサを構成する為に用いられるソフトウェアの組合せである。

[0098] ［態様］

上述した実施形態は、以下の態様の具体例である。

[0099] （態様１）

教示支援装置３０は、アーム１２と前記アーム１２に連結されたハンド１４（エンドエフェクタ）とを有するロボット１０のモデルの画像をディスプレイ２１に表示させる教示支援装置であって、前記ロボット１０をモデル化したロボットモデル１０ｍを設定する設定器３２１と、前記ロボットモデル１０ｍのハンド１４ｍ（エンドエフェクタ）の目標位置を受け付ける受付器３２２と、前記ハンド１４ｍ（エンドエフェクタ）が前記目標位置に位置するときの前記ロボットモデル１０ｍの姿勢を導出する導出器３２３と、前記目標位置及び前記ロボットモデル１０ｍの画像を生成する画像生成器３２４とを備え、前記画像生成器３２４は、前記受付器３２２を介して前記目標位置が変更された場合に、変更されて移動する前記目標位置の画像と、前記目標位置の移動に追従して姿勢が変化する前記ロボットモデル１０ｍの画像とを生成する。

[0100] この構成によれば、画像生成器３２４は、受付器３２２を介して目標位置が変更された場合に、変更されて移動する目標位置の画像と、目標位置の移動に追従して姿勢が変化するロボットモデル１０ｍの画像とを生成する。これにより、ユーザは、ディスプレイ２１を見て目標位置を移動させながら、目標位置の移動に追従して変化するロボットモデル１０ｍの姿勢を連続的に確認できる。したがって、ロボットモデル１０ｍの姿勢に基づいてロボットモデル１０ｍの目標位置を決める際、ロボットモデル１０ｍの目標位置を決定する時間を短縮できる。

[0101] （態様２）

態様１に記載の教示支援装置３０において、前記ハンド１４ｍ（エンドエ

フェクタ）が前記目標位置に位置する前記ロボットモデル１０ｍを前記導出器３２３が導出できない場合に、前記導出器３２３が前記ロボットモデル１０ｍを導出できないことをユーザに報知する警告器３２５をさらに備える。

[0102] この構成によれば、警告器３２５を備えるので、ユーザが、目標位置を移動させ、ハンド１４ｍ（エンドエフェクタ）が、目標位置に届かない場合、ユーザは、導出器３２３がロボットモデル１０ｍを導出できないことを警告器３２５により容易に知ることができる。

[0103] （態様３）

態様１又は態様２に記載の教示支援装置３０において、前記警告器３２５は、前記ハンド１４ｍ（エンドエフェクタ）が前記目標位置に位置する前記ロボットモデル１０ｍを前記導出器３２３が導出できない場合に、前記受付器３２２に受け付けられた前記目標位置の表示を前記画像生成器３２４に変更させる。

[0104] この構成によれば、警告器３２５は、ハンド１４ｍ（エンドエフェクタ）が目標位置に位置するロボットモデル１０ｍを導出器３２３が導出できない場合に、受付器３２２に受け付けられた目標位置の表示を画像生成器３２４に変更させる。これにより、ユーザは、導出器３２３がロボットモデル１０ｍを導出できないことを、目標位置の表示の変更により容易に判別できる。

[0105] （態様４）

態様１乃至態様３の何れか１つに記載の教示支援装置３０において、前記設定器３２１は、干渉物６をモデル化した干渉物モデル６ｍを設定し、前記ロボットモデル１０ｍと前記干渉物モデル６ｍとの干渉を判定する判定器３２６と、前記ロボットモデル１０ｍと前記干渉物モデル６ｍとが干渉していることを前記判定器３２６が判定する場合に、前記ロボットモデル１０ｍが前記干渉物モデル６ｍに干渉していることをユーザに報知する警告器３２５とをさらに備える。

[0106] この構成によれば、判定器３２６と警告器３２５を備えるので、ユーザが、目標位置を移動させ、ロボットモデル１０ｍが、干渉物モデル６ｍに干渉

する場合、ユーザは、ロボットモデル１０ｍが干渉物モデル６ｍに干渉していることを警告器３２５により容易に知ることができる。

[0107] （態様５）

態様１乃至態様４の何れか１つに記載の教示支援装置３０において、前記警告器３２５は、前記ロボットモデル１０ｍと前記干渉物モデル６ｍとが干渉していることを前記判定器３２６が判定する場合に、前記ロボットモデル１０ｍの表示を前記画像生成器３２４に変更させる。

[0108] この構成によれば、警告器３２５は、ロボットモデル１０ｍと干渉物モデル６ｍとが干渉していることを判定器３２６が判定する場合に、ロボットモデル１０ｍの表示を画像生成器３２４に変更させる。これにより、ユーザは、ロボットモデル１０ｍが干渉物モデル６ｍに干渉していることを、ロボットモデル１０ｍの表示の変更により容易に判別できる。

[0109] （態様６）

態様１乃至態様５の何れか１つに記載の教示支援装置３０において、前記干渉物モデル６ｍは、静的又は動的な干渉物６のモデルである。

[0110] この構成によれば、干渉物モデル６ｍは、静的又は動的な干渉物６のモデルであるので、ユーザは、静的又は動的な干渉物６を画像としてディスプレイ２１に表示できる。

[0111] （態様７）

態様１乃至態様６の何れか１つに記載の教示支援装置３０において、前記ロボットモデル１０ｍは、前記ハンド１４（エンドエフェクタ）として、前記アーム１２に連結された第１ハンド１４ａ（第１エンドエフェクタ）及び第２ハンド１４ｂ（第２エンドエフェクタ）を含むロボット１０のモデルである。

[0112] この構成によれば、ロボットモデル１０ｍは、第１ハンド１４ａ及び第２ハンド１４ｂを含むロボット１０のモデルであるので、ロボットモデル１０ｍは、より複雑な構成のロボット１０を対象としている。このような複雑なロボットに対しても、ロボットモデル１０ｍの目標位置を決定する時間を短

縮できる。

[0113] （態様８）

態様１乃至態様７の何れか１つに記載の教示支援装置３０において、前記ロボットモデル１０ｍは、前記ハンド１４（エンドエフェクタ）が基板Ｓを搬送する水平多関節ロボット１０のモデルである。

[0114] この構成によれば、ロボットモデル１０ｍは、ハンド１４が基板Ｓを搬送する水平多関節ロボット１０のモデルである。このようなロボットに対しても、ロボットモデル１０ｍの目標位置を決定する時間を短縮できる。

[0115] （態様９）

態様１乃至態様８の何れか１つに記載の教示支援装置３０において、前記設定器３２１は、クリーンルーム１の筐体２をモデル化した筐体モデル２ｍと、前記筐体に取り付けられるフープ４をモデル化したフープモデル４ｍ及び前記筐体２に取り付けられる処理装置５をモデル化した処理装置モデル５ｍの少なくとも一方とを設定し、前記目標位置は、前記フープモデル４ｍ及び前記処理装置モデル５ｍの少なくとも一方の位置に対応し、前記導出器３２３は、前記筐体モデル２ｍと、前記フープモデル４ｍ及び前記処理装置モデル５ｍの前記少なくとも一方との領域内で前記ロボットモデル１０ｍの姿勢を導出する。

[0116] この構成によれば、目標位置は、フープモデル４ｍ及び処理装置モデル５ｍの少なくとも一方の位置に対応し、導出器３２３は、筐体モデル２ｍと、フープモデル４ｍ及び処理装置モデル５ｍの少なくとも一方との領域内でロボットモデル１０ｍの姿勢を導出する。これにより、ユーザは、クリーンルーム１で用いられるロボット１０の姿勢を確認できる。したがって、動作制限の厳しい環境下で用いられるロボット１０の姿勢を短時間で確認できる。

[0117] （態様１０）

教示支援方法は、アーム１２と前記アーム１２に連結されたハンド１４（エンドエフェクタ）とを有するロボット１０のモデルの画像をディスプレイ２１に表示させる教示支援方法であって、前記ロボット１０をモデル化した

ロボットモデル１０ｍを設定することと、前記ロボットモデル１０ｍのハンド１４ｍ（エンドエフェクタ）の目標位置を受け付けることと、前記ハンド１４ｍ（エンドエフェクタ）が前記目標位置に位置するときの前記ロボットモデル１０ｍの姿勢を導出することと、前記目標位置及び前記ロボットモデル１０ｍの画像を生成し、前記目標位置が変更された場合に、変更されて移動する前記目標位置の画像と、前記目標位置の移動に追従して姿勢が変化する前記ロボットモデル１０ｍの画像とを生成することとを備える。

[0118] この構成によれば、目標位置が変更された場合に、変更されて移動する目標位置の画像と、目標位置の移動に追従して姿勢が変化するロボットモデル１０ｍの画像とを生成する。これにより、ユーザは、ディスプレイ２１を見て目標位置を移動させながら、目標位置の移動に追従して変化するロボットモデル１０ｍの姿勢を連続的に確認できる。したがって、ロボットモデル１０ｍの姿勢に基づいてロボットモデル１０ｍの目標位置を決める際、ロボットモデル１０ｍの目標位置を決定する時間を短縮できる。

[0119] （態様１１）

教示支援プログラム３１１は、アーム１２と前記アーム１２に連結されたハンド１４（エンドエフェクタ）とを有するロボット１０のモデルの画像をディスプレイ２１に表示させる教示支援プログラムであって、前記ロボット１０をモデル化したロボットモデル１０ｍを設定する機能と、前記ロボットモデル１０ｍのハンド１４ｍ（エンドエフェクタ）の目標位置を受け付ける機能と、前記ハンド１４ｍ（エンドエフェクタ）が前記目標位置に位置するときの前記ロボットモデル１０ｍの姿勢を導出する機能と、前記目標位置及び前記ロボットモデル１０ｍの画像を生成し、前記目標位置が変更された場合に、変更されて移動する前記目標位置の画像と、前記目標位置の移動に追従して姿勢が変化する前記ロボットモデル１０ｍの画像とを生成する機能とをコンピュータに実現させる。

[0120] この構成によれば、目標位置が変更された場合に、変更されて移動する目標位置の画像と、目標位置の移動に追従して姿勢が変化するロボットモデル

１０ｍの画像とを生成する。これにより、ユーザは、ディスプレイ２１を見て目標位置を移動させながら、目標位置の移動に追従して変化するロボットモデル１０ｍの姿勢を連続的に確認できる。したがって、ロボットモデル１０ｍの姿勢に基づいてロボットモデル１０ｍの目標位置を決める際、ロボットモデル１０ｍの目標位置を決定する時間を短縮できる。

請求の範囲

[請求項1] アームと前記アームに連結されたエンドエフェクタとを有するロボットのモデルの画像をディスプレイに表示させる教示支援装置であって、

前記ロボットをモデル化したロボットモデルを設定する設定器と、

前記ロボットモデルのエンドエフェクタの目標位置を受け付ける受付器と、

前記エンドエフェクタが前記目標位置に位置するときの前記ロボットモデルの姿勢を導出する導出器と、

前記目標位置及び前記ロボットモデルの画像を生成する画像生成器とを備え、

前記画像生成器は、前記受付器を介して前記目標位置が変更された場合に、変更されて移動する前記目標位置の画像と、前記目標位置の移動に追従して姿勢が変化する前記ロボットモデルの画像とを生成する教示支援装置。

[請求項2] 請求項１に記載の教示支援装置において、

前記エンドエフェクタが前記目標位置に位置する前記ロボットモデルを前記導出器が導出できない場合に、前記導出器が前記ロボットモデルを導出できないことをユーザに報知する警告器をさらに備える教示支援装置。

[請求項3] 請求項２に記載の教示支援装置において、

前記警告器は、前記エンドエフェクタが前記目標位置に位置する前記ロボットモデルを前記導出器が導出できない場合に、前記受付器に受け付けられた前記目標位置の表示を前記画像生成器に変更させる教示支援装置。

[請求項4] 請求項１に記載の教示支援装置において、

前記設定器は、干渉物をモデル化した干渉物モデルを設定し、

前記ロボットモデルと前記干渉物モデルとの干渉を判定する判定器

と、

前記ロボットモデルと前記干渉物モデルとが干渉していることを前記判定器が判定する場合に、前記ロボットモデルが前記干渉物モデルに干渉していることをユーザに報知する警告器とをさらに備える教示支援装置。

[請求項5] 請求項４に記載の教示支援装置において、

前記警告器は、前記ロボットモデルと前記干渉物モデルとが干渉していることを前記判定器が判定する場合に、前記ロボットモデルの表示を前記画像生成器に変更させる教示支援装置。

[請求項6] 請求項４又は５に記載の教示支援装置において、

前記干渉物モデルは、静的又は動的な干渉物のモデルである教示支援装置。

[請求項7] 請求項１に記載の教示支援装置において、

前記ロボットモデルは、前記エンドエフェクタとして、前記アームに連結された第１エンドエフェクタ及び第２エンドエフェクタを含むロボットのモデルである教示支援装置。

[請求項8] 請求項１に記載の教示支援装置において、

前記ロボットモデルは、前記エンドエフェクタが基板を搬送する水平多関節ロボットのモデルである教示支援装置。

[請求項9] 請求項１に記載の教示支援装置において、

前記設定器は、クリーンルームの筐体をモデル化した筐体モデルと、前記筐体に取り付けられるフープをモデル化したフープモデル及び前記筐体に取り付けられる処理装置をモデル化した処理装置モデルの少なくとも一方とを設定し、

前記目標位置は、前記フープモデル及び前記処理装置モデルの前記少なくとも一方の位置に対応し、

前記導出器は、前記筐体モデルと、前記フープモデル及び前記処理装置モデルの前記少なくとも一方との領域内で前記ロボットモデルの

姿勢を導出する教示支援装置。

[請求項10] アームと前記アームに連結されたエンドエフェクタとを有するロボットのモデルの画像をディスプレイに表示させる教示支援方法であって、

前記ロボットをモデル化したロボットモデルを設定することと、

前記ロボットモデルのエンドエフェクタの目標位置を受け付けることと、

前記エンドエフェクタが前記目標位置に位置するときの前記ロボットモデルの姿勢を導出することと、

前記目標位置及び前記ロボットモデルの画像を生成し、前記目標位置が変更された場合に、変更されて移動する前記目標位置の画像と、前記目標位置の移動に追従して姿勢が変化する前記ロボットモデルの画像とを生成することとを備える教示支援方法。

[請求項11] アームと前記アームに連結されたエンドエフェクタとを有するロボットのモデルの画像をディスプレイに表示させる教示支援プログラムであって、

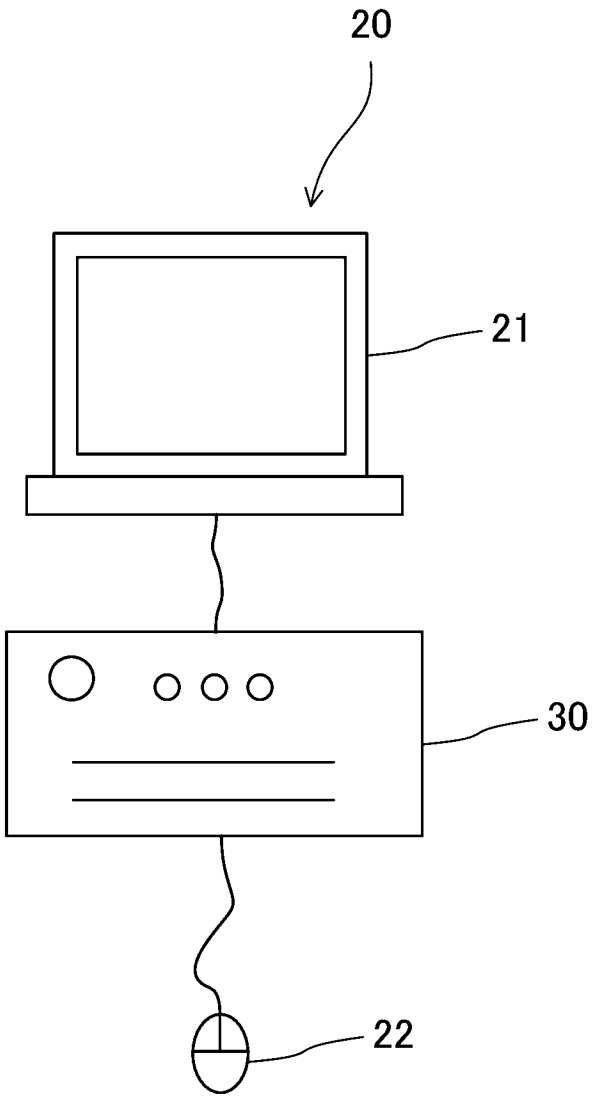
前記ロボットをモデル化したロボットモデルを設定する機能と、

前記ロボットモデルのエンドエフェクタの目標位置を受け付ける機能と、

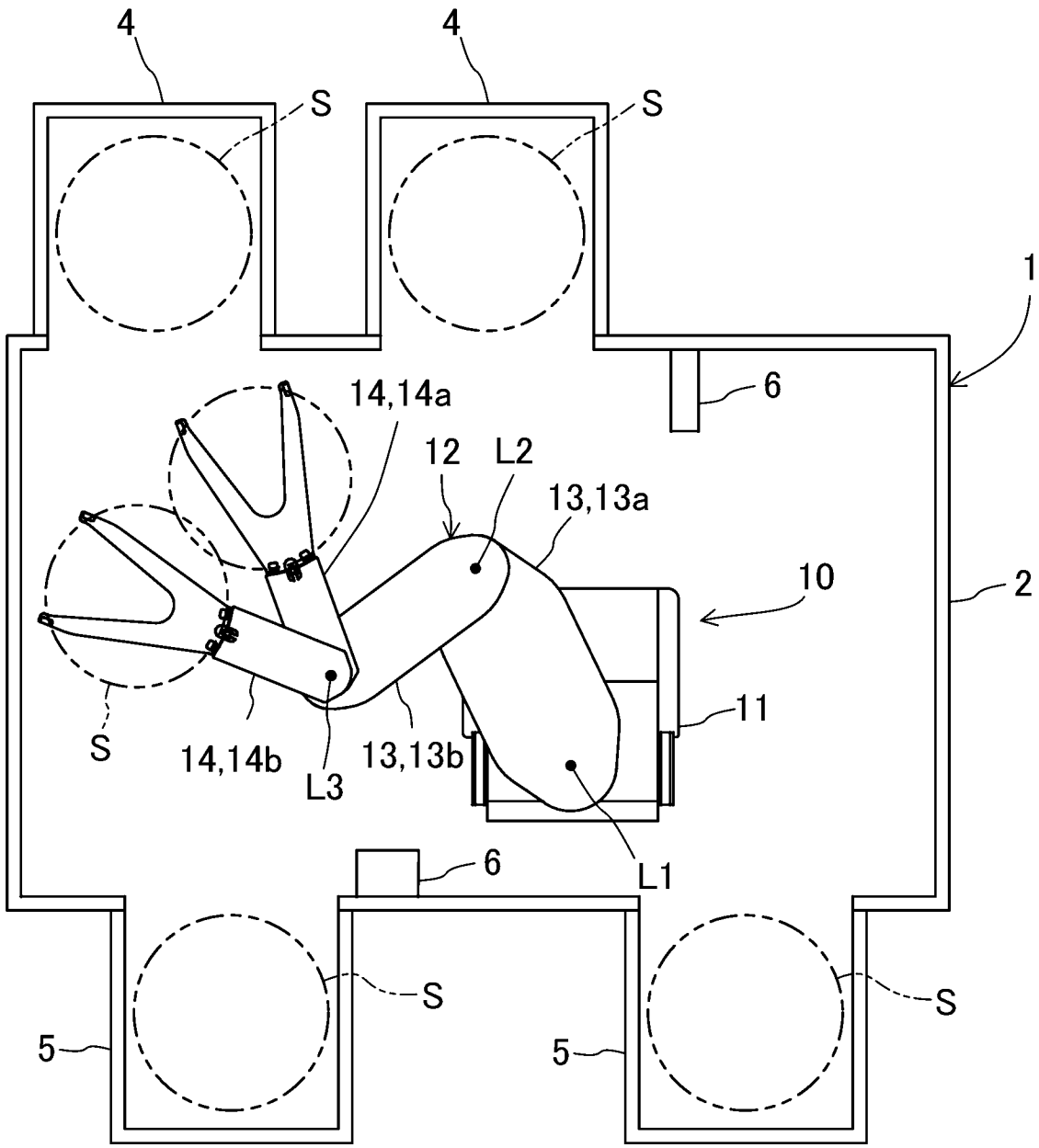
前記エンドエフェクタが前記目標位置に位置するときの前記ロボットモデルの姿勢を導出する機能と、

前記目標位置及び前記ロボットモデルの画像を生成し、前記目標位置が変更された場合に、変更されて移動する前記目標位置の画像と、前記目標位置の移動に追従して姿勢が変化する前記ロボットモデルの画像とを生成する機能とをコンピュータに実現させる教示支援プログラム。

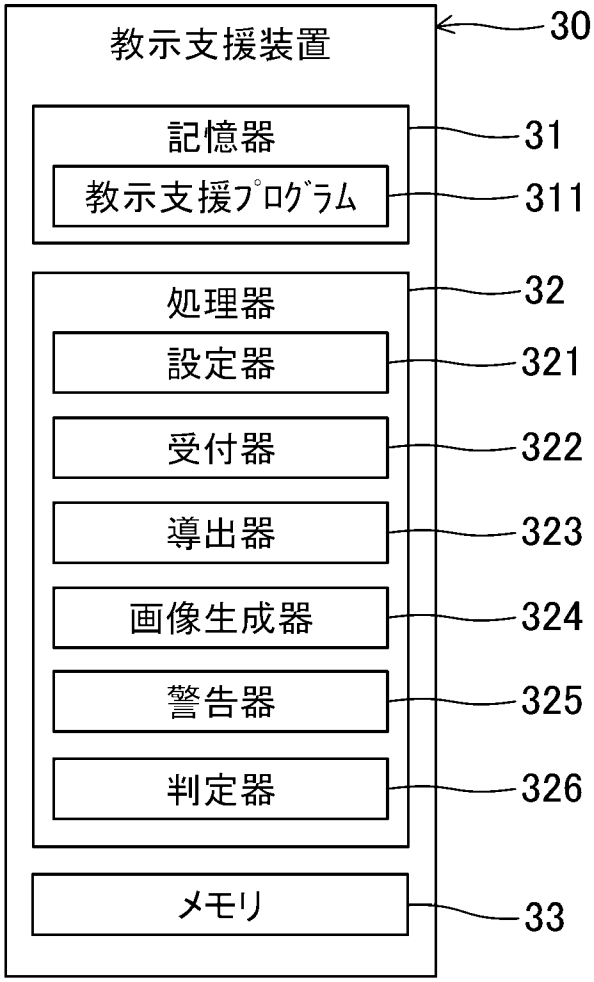
[図1]



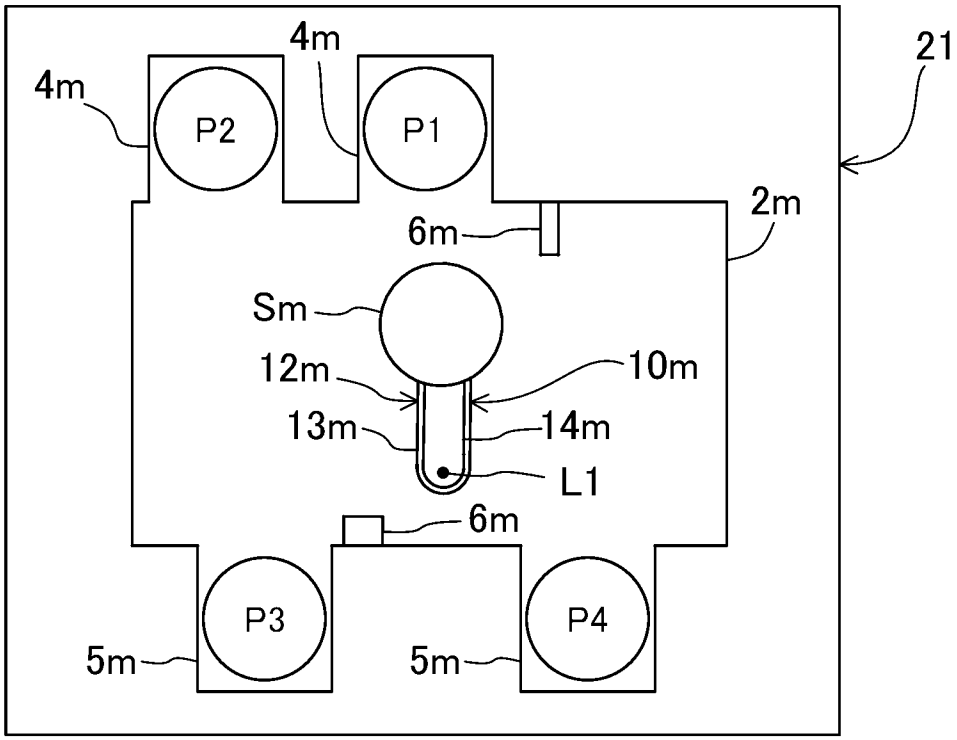
[図2]



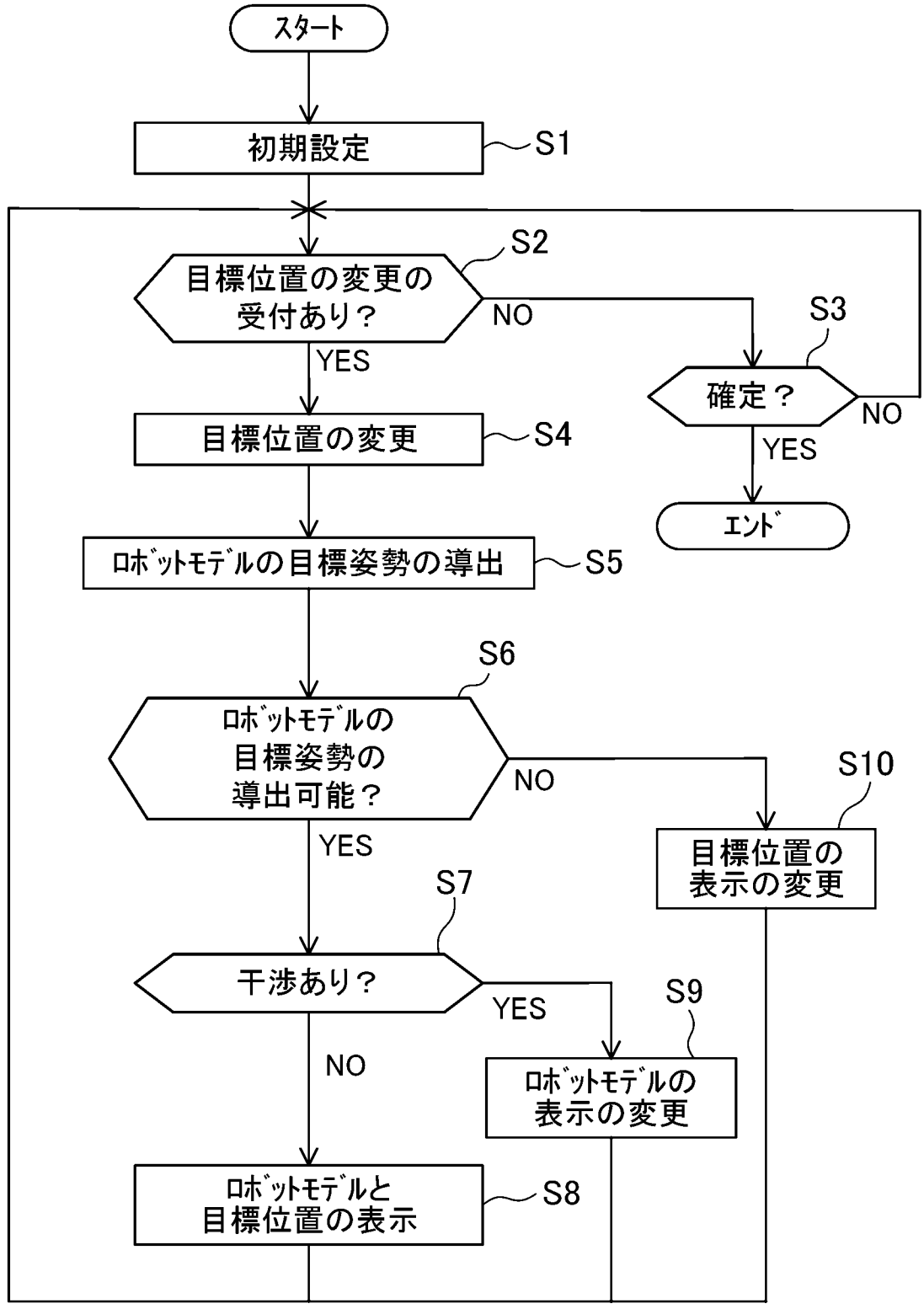
[図3]


教示支援装置
30
記憶器
31
教示支援ﾌﾟﾛｸﾞﾗﾑ
311
処理器
32
設定器
321
受付器
322
導出器
323
画像生成器
324
警告器
325
判定器
326
メモリ
33

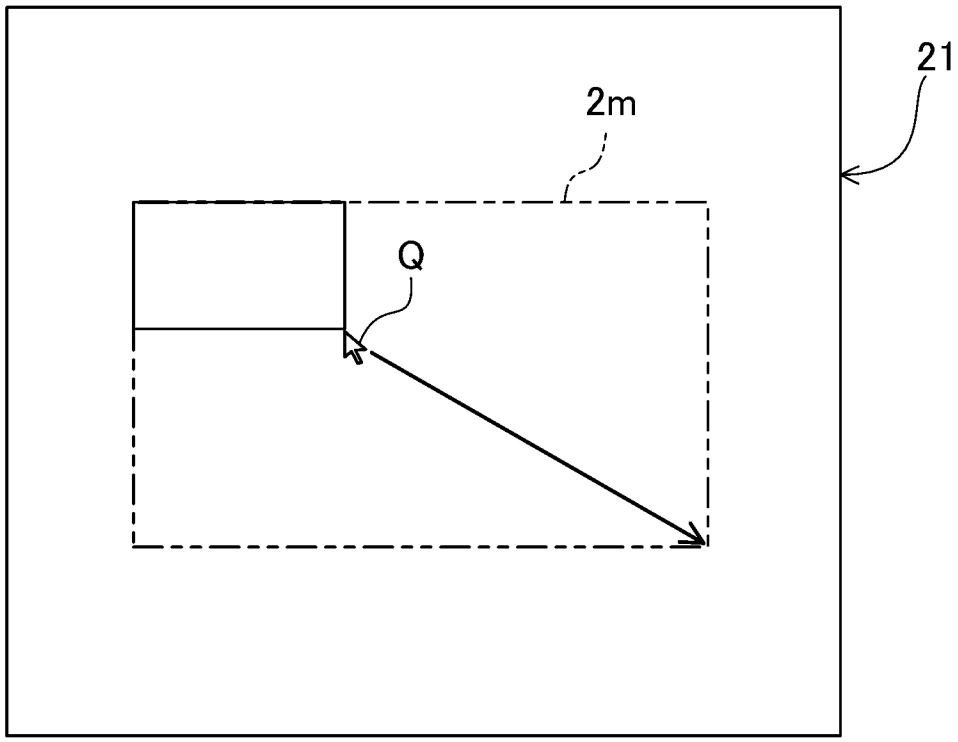
[図4]



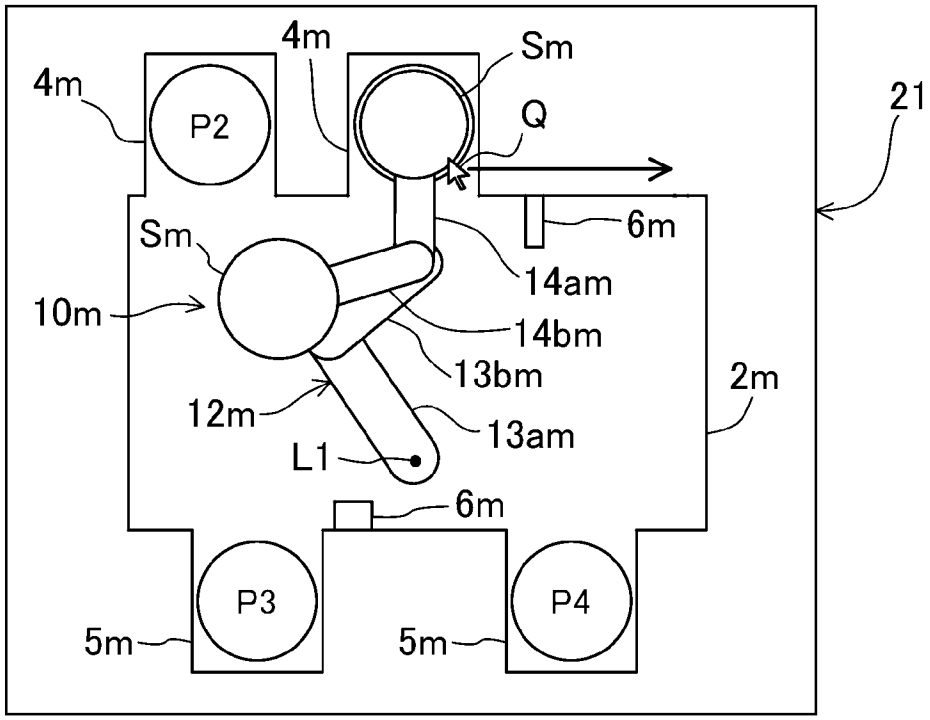
[図5]


スタート
初期設定
S1
S2
目標位置の変更の
受付あり？
NO
S3
確定？
NO
YES
YES
目標位置の変更
S4
エンド
ロボットモデルの目標姿勢の導出
S5
S6
ロボットモデルの
目標姿勢の
導出可能？
NO
S10
目標位置の
表示の変更
YES
S7
干渉あり？
YES
S9
NO
ロボットモデルの
表示の変更
ロボットモデルと
目標位置の表示
S8

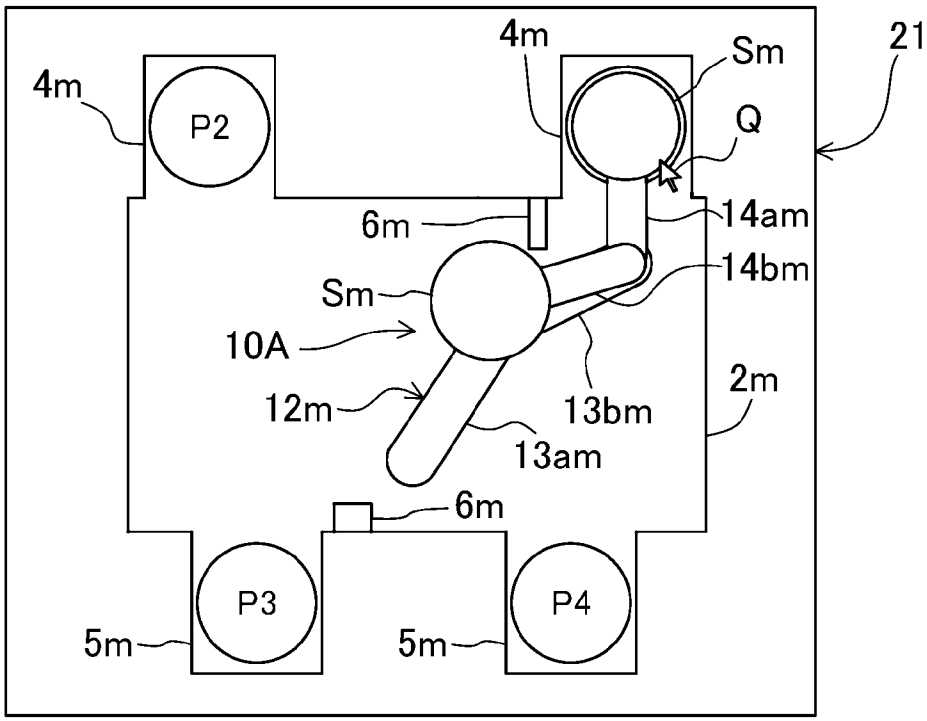
[図6]



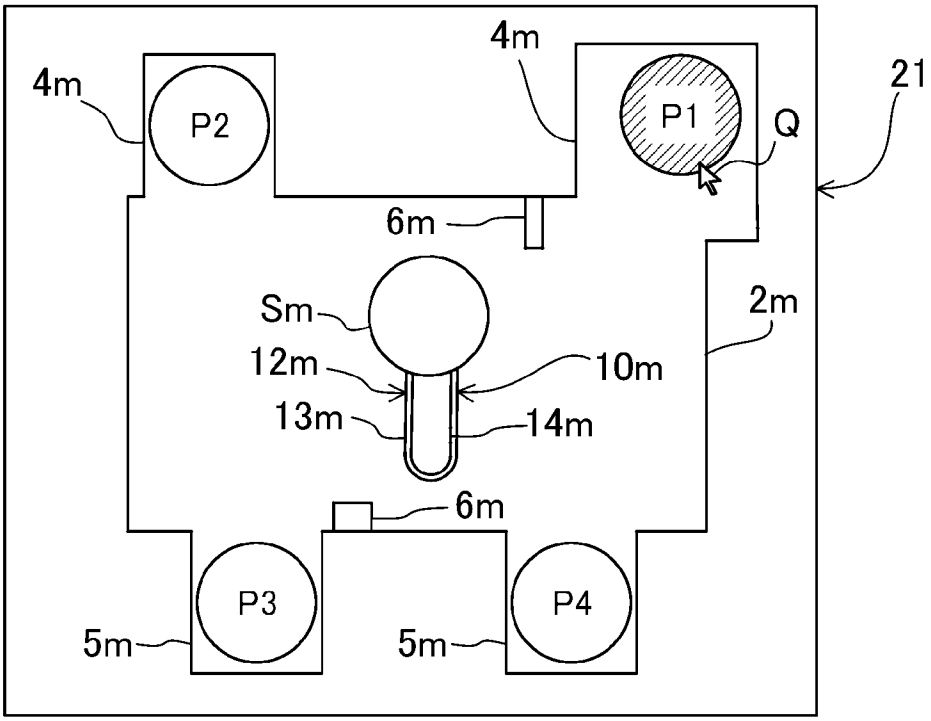
[図7]


4m
4m
Sm
Q
21
P2
6m
Sm
14am
10m
14bm
13bm
2m
12m
13am
L1
6m
P3
P4
5m
5m

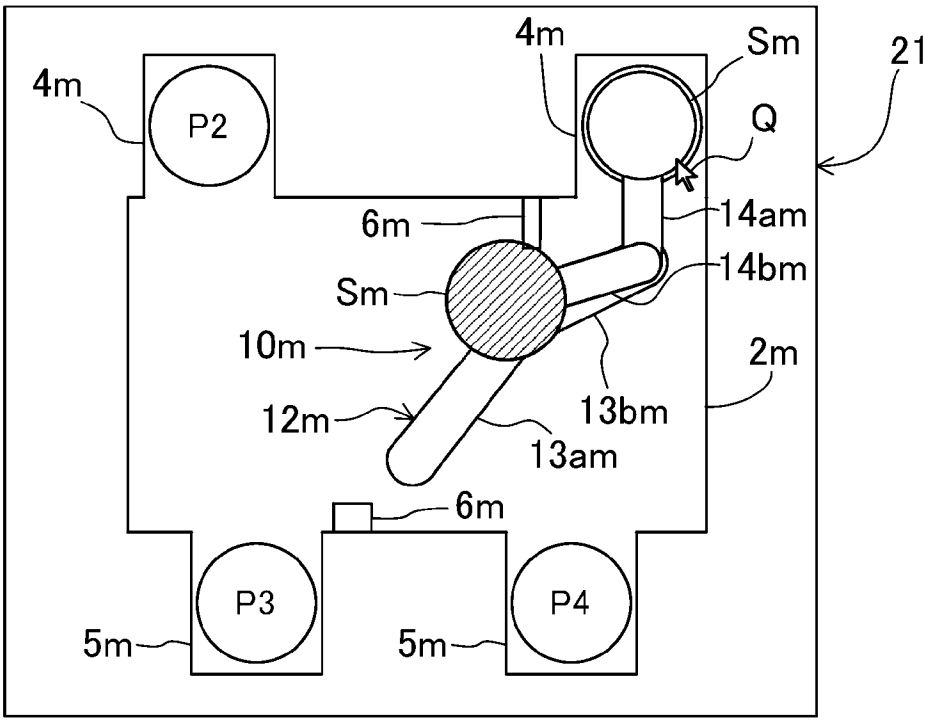
[図8]


4m
4m
Sm
21
Q
P2
6m
14am
14bm
Sm
10A
2m
12m
13bm
13am
6m
P3
P4
5m
5m

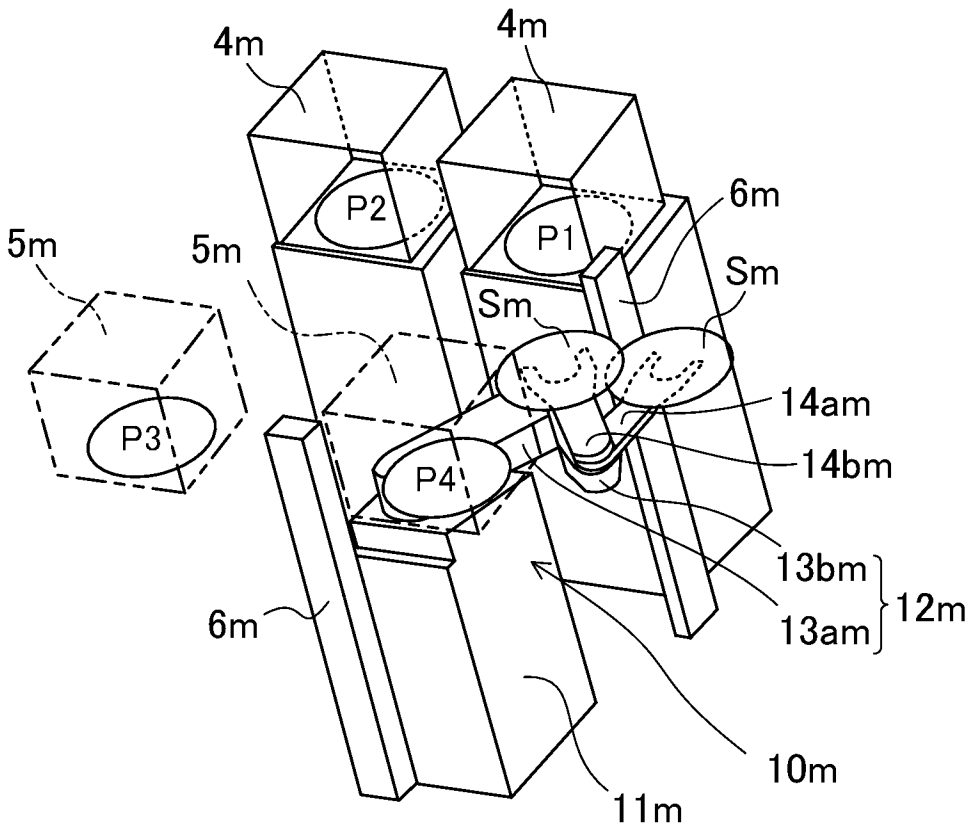
[図9]


4m
4m
P2
P1
Q
21
6m
Sm
2m
12m
10m
13m
14m
6m
P3
P4
5m
5m

[図10]


4m
Sm
21
4m
P2
Q
6m
14am
14bm
Sm
10m
2m
12m
13bm
13am
6m
P3
P4
5m
5m

[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2024/030090

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 21/677(2006.01)i; ***B25J 9/22***(2006.01)i
FI: H01L21/68 A; B25J9/22 A

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)

H01L21/677; B25J9/22

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 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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 2022-7292 A (KAWASAKI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA) 13 January 2022 (2022-01-13) entire text, all drawings	1-11
A	JP 2022-39471 A (KAWASAKI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA) 10 March 2022 (2022-03-10) entire text, all drawings	1-11
A	JP 2006-190228 A (KABUSHIKI KAISHA KOBE SEIKO SHO) 20 July 2006 (2006-07-20) entire text, all drawings	1-11
A	JP 2019-123052 A (CANON KABUSHIKI KAISHA) 25 July 2019 (2019-07-25) entire text, all drawings	1-11
A	JP 2018-144228 A (SEIKO EPSON CORPORATION) 20 September 2018 (2018-09-20) entire text, all drawings	1-11

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"D" document cited by the applicant in the international application
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"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)
"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
"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
"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
"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
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
21 October 2024	**05 November 2024**

Name and mailing address of the ISA/JP	Authorized officer
Japan Patent Office (ISA/JP) **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/030090

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2022-7292 A	13 January 2022	US 2023/0249333 A1 entire text, all drawings TW 202206241 A KR 10-2023-0028423 A CN 115803865 A	
JP 2022-39471 A	10 March 2022	US 2024/0037294 A1 entire text, all drawings CN 115997182 A KR 10-2023-0048430 A	
JP 2006-190228 A	20 July 2006	(Family: none)	
JP 2019-123052 A	25 July 2019	US 2019/0221037 A1 entire text, all drawings EP 3518060 A1 CN 110058570 A KR 10-2019-0088421 A	
JP 2018-144228 A	20 September 2018	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2024/030090

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H01L 21/677(2006.01)i; B25J 9/22(2006.01)i
FI: H01L21/68 A; B25J9/22 A

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））

H01L21/677; B25J9/22

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	１９７１－２０２４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２４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 2022-7292 A (川崎重工業株式会社) 13.01.2022 (2022-01-13) 全文,全図	1-11
A	JP 2022-39471 A (川崎重工業株式会社) 10.03.2022 (2022-03-10) 全文,全図	1-11
A	JP 2006-190228 A (株式会社神戸製鋼所) 20.07.2006 (2006-07-20) 全文,全図	1-11
A	JP 2019-123052 A (キヤノン株式会社) 25.07.2019 (2019-07-25) 全文,全図	1-11
A	JP 2018-144228 A (セイコーエプソン株式会社) 20.09.2018 (2018-09-20) 全文,全図	1-11

☐ 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、一般的技術水準を示すもの
“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
“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	国際調査報告の発送日
21.10.2024	05.11.2024

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）

渡井　高広 50 1208

電話番号 03-3581-1101 内線 3514

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/JP2024/030090

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2022-7292 A	13.01.2022	US 2023/0249333 A1 全文,全図 TW 202206241 A KR 10-2023-0028423 A CN 115803865 A	
JP 2022-39471 A	10.03.2022	US 2024/0037294 A1 全文,全図 CN 115997182 A KR 10-2023-0048430 A	
JP 2006-190228 A	20.07.2006	（ファミリーなし）	
JP 2019-123052 A	25.07.2019	US 2019/0221037 A1 全文,全図 EP 3518060 A1 CN 110058570 A KR 10-2019-0088421 A	
JP 2018-144228 A	20.09.2018	（ファミリーなし）	