

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6571616号  
(P6571616)

(45) 発行日 令和1年9月4日(2019.9.4)

(24) 登録日 令和1年8月16日(2019.8.16)

(51) Int. Cl. F I  
**B 2 5 J 19/00 (2006.01)** B 2 5 J 19/00 Z  
**G 0 5 B 19/4069 (2006.01)** G 0 5 B 19/4069

請求項の数 7 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2016-173015 (P2016-173015)	(73) 特許権者	390008235
(22) 出願日	平成28年9月5日(2016.9.5)		ファナック株式会社
(65) 公開番号	特開2018-39060 (P2018-39060A)		山梨県南部留郡忍野村忍草字古馬場358
(43) 公開日	平成30年3月15日(2018.3.15)		〇番地
審査請求日	平成29年9月19日(2017.9.19)	(74) 代理人	100118913
			弁理士 上田 邦生
		(74) 代理人	100142789
			弁理士 柳 順一郎
		(74) 代理人	100163050
			弁理士 小栗 真由美
		(74) 代理人	100201466
			弁理士 竹内 邦彦
		(72) 発明者	井上 幸三
			山梨県南部留郡忍野村忍草字古馬場358
			〇番地 ファナック株式会社内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ロボットシミュレーション装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ツールに備えられる1以上のハンドの種類を設定するツール情報設定部と、  
前記ハンドの種類と該ハンドの3次元モデルおよびツール座標系とを対応づけて記憶するハンドモデル記憶部と、

ユーザによる入力に基づき、前記ツールの前記1以上の前記ハンドの各々のロボットの取付面に対する位置および姿勢を設定するハンド位置姿勢設定部と、

前記ツール情報設定部により設定された前記ハンドの種類に基づいて前記ハンドモデル記憶部から読み出した前記ハンドの3次元モデルを前記ハンド位置姿勢設定部により設定された前記ハンドの位置および姿勢で前記取付面に取り付けた前記ロボットの3次元モデルを生成し、ツール座標系を設定するロボットモデル生成部とを備え、

該ロボットモデル生成部により生成された前記ロボットの3次元モデルおよび前記ツール座標系を用いて、前記ツールが前記取付面に取り付けられた前記ロボットのシミュレーションを行い、

該シミュレーションの後に、前記1以上のハンドの各々の前記取付面に対する位置および姿勢がユーザによる入力に基づいて前記ハンド位置姿勢設定部によって変更されるロボットシミュレーション装置。

【請求項2】

前記ツールが、前記ハンドと該ハンドを前記ロボットに取り付けるための取付部材とを備え、

10

20

前記ハンド位置姿勢設定部が、前記取付部材の形状を設定する請求項 1 に記載のロボットシミュレーション装置。

【請求項 3】

前記ハンドが、ハンド本体と、該ハンド本体に対して移動する 1 以上の爪とを備え、前記ツール情報設定部が、前記爪の種類および大きさを設定する請求項 1 または請求項 2 に記載のロボットシミュレーション装置。

【請求項 4】

前記ハンドが前記爪の動作を開始させる際に前記ロボットから出力される出力信号と、前記爪の動作完了時に前記ハンドから前記ロボットに入力される入力信号とを設定する信号設定部を備える請求項 3 に記載のロボットシミュレーション装置。

10

【請求項 5】

前記ロボットの 3 次元モデルとは分離して前記ハンドの 3 次元モデルのシミュレーションを行う請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載のロボットシミュレーション装置。

【請求項 6】

前記爪が前記ロボットの付加軸により駆動される請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載のロボットシミュレーション装置。

【請求項 7】

前記ツール情報設定部が、複数の前記ツールの情報を設定可能であり、前記ロボットモデル生成部が、前記ツール情報設定部により設定されたいずれかの前記ツールを択一的に選択して前記ロボットのシミュレーションを行う請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載のロボットシミュレーション装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ロボットシミュレーション装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、ロボットの動作を画面上でシミュレーションするロボットシミュレーション装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照。）。このロボットシミュレーション装置は、

30

ハンドを取り付けたロボットのシミュレーションを実施しながら、ケース内に山積みされたワークをハンドによってケースから取り出す際に、ハンドとケースに干渉が生じないようにハンドの形状モデルを変更して、変更後のハンドの形状モデルから実際のハンドの寸法データを取得するようになっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2007 - 334678 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0004】

しかしながら、ハンドの設計には設計者のノウハウが必要であり、干渉を回避できるように変形された形状が必ずしもハンドの必要な機能を満足しているとは限らないという不都合がある。

本発明は上述した事情に鑑みてなされたものであって、必要な機能を満足しかつ周辺機器との干渉を回避することができるツールの設計を簡易に行うことができるロボットシミュレーション装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記目的を達成するため、本発明は以下の手段を提供する。

50

本発明の一態様は、ツールに備えられる 1 以上のハンドの種類を設定するツール情報設定部と、前記ハンドの種類と該ハンドの 3 次元モデルおよびツール座標系とを対応づけて記憶するハンドモデル記憶部と、ユーザによる入力に基づき、前記ツールの前記 1 以上の前記ハンドの各々のロボットの取付面に対する位置および姿勢を設定するハンド位置姿勢設定部と、前記ツール情報設定部により設定された前記ハンドの種類に基づいて前記ハンドモデル記憶部から読み出した前記ハンドの 3 次元モデルを前記ハンド位置姿勢設定部により設定された前記ハンドの位置および姿勢で前記取付面に取り付けられた前記ロボットの 3 次元モデルを生成し、ツール座標系を設定するロボットモデル生成部とを備え、該ロボットモデル生成部により生成された前記ロボットの 3 次元モデルおよび前記ツール座標系を用いて、前記ツールが前記取付面に取り付けられた前記ロボットのシミュレーションを行い、該シミュレーションの後に、前記 1 以上のハンドの各々の前記取付面に対する位置および姿勢がユーザによる入力に基づいて前記ハンド位置姿勢設定部によって変更されるロボットシミュレーション装置を提供する。

10

## 【0006】

本態様によれば、ツール情報設定部により、ツールに備えられる 1 以上のハンドの種類が設定され、ハンド位置姿勢設定部によりロボットの取付面に取り付けられるツールにおける各ハンドの位置および姿勢が設定されると、ハンドモデル記憶部に記憶されているハンドの 3 次元モデルおよびツール座標系が読み出され、ロボットモデル生成部において、設定された位置および姿勢で取付面にツールが取り付けられ、ツール座標系が設定されたロボットの 3 次元モデルが生成される。これにより、取付面にツールが取り付けられたロボットのシミュレーションが、ハンドのツール座標系を用いて行われる。

20

## 【0007】

すなわち、本態様によれば、必要情報を入力するだけで、予め記憶されているツールの 3 次元モデルおよびツール座標系が選択され、ロボットの取付面に所望の位置および角度でツールを取り付けたロボットのシミュレーションを簡易に行うことができる。したがって、入力する情報を変更して、種々のツールを装着したロボットについてシミュレーションを簡易に行って、ツール毎の干渉チェックやサイクルタイムの評価等を簡易に行うことができる。この場合に、予め記憶されているハンドの 3 次元モデルを用いるので、必要な機能を満たしたツールによるシミュレーションを行うことができる。

## 【0008】

30

上記態様においては、前記ツールが、前記ハンドと該ハンドを前記ロボットに取り付けるための取付部材とを備え、前記ハンド位置姿勢設定部が、前記取付部材の形状を設定してもよい。

このようにすることで、ハンド位置姿勢設定部により取付部材の形状を設定することによって、ロボットの取付面に取り付けられるハンドの位置および姿勢を簡易に設定することができる。

## 【0009】

また、上記態様においては、前記ハンドが、ハンド本体と、該ハンド本体に対して移動する 1 以上の爪とを備え、前記ツール情報設定部が、前記爪の種類および大きさを設定してもよい。

40

このようにすることで、ハンドの動作時に、ハンド本体の可動部により移動させられる 1 以上の爪を所望の種類および大きさに設定してシミュレーションを行うことができる。

## 【0010】

また、上記態様においては、前記ハンドが前記爪の動作を開始させる際に前記ロボットから出力される出力信号と、前記爪の動作完了時に前記ハンドから前記ロボットに入力される入力信号とを設定する信号設定部を備えていてもよい。

このようにすることで、ロボットの動作プログラムに記述された入出力信号によって、ロボットの動作中にハンド本体の可動部を動作させて爪を動作させるシミュレーションを行うことができる。

## 【0011】

50

また、上記態様においては、前記ロボットの3次元モデルとは分離して前記ハンドの3次元モデルのシミュレーションを行ってもよい。

このようにすることで、ツールはロボットの取付面に取り付けられてロボットの動作によって種々の方向に移動するので、ハンドの3次元モデルをロボットの3次元モデルとは分離してシミュレーションすることで、ハンドの動作を見易い位置で確認することができる。

【0012】

また、上記態様においては、前記爪が前記ロボットの付加軸により駆動されてもよい。

このようにすることで、ロボットを動作させる各駆動軸と同様の動作指令によってハンドを駆動させて、ツールを含むロボットのシミュレーションを行うことができる。

10

【0013】

また、上記態様においては、前記ツール情報設定部が、複数の前記ツールの情報を設定可能であり、前記ロボットモデル生成部が、前記ツール情報設定部により設定されたいずれかの前記ツールを択一的に選択して前記ロボットのシミュレーションを行ってもよい。

このようにすることで、複数のツールを設定しておき、いずれか1つのツールを選択して、その3次元モデルを取付面に取り付けた状態のロボットモデルによるシミュレーションを、設定されたツールを切り替えて実施することにより、干渉やサイクルタイム等を比較しながら評価することができる。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、必要な機能を満足しかつ周辺機器との干渉を回避することができるツールの設計を簡易に行うことができるという効果を奏する。

20

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の一実施形態に係るロボットシミュレーション装置を示すブロック図である。

【図2】図1のロボットシミュレーション装置に備えられたツール情報設定部によるハンドの数の入力画面例を示す図である。

【図3】図1のロボットシミュレーション装置に備えられたツール情報設定部によるハンドの種類の入力画面例を示す図である。

30

【図4】図1のロボットシミュレーション装置に備えられたツール情報設定部によるハンドの爪の寸法の入力画面例を示す図である。

【図5】図1のロボットシミュレーション装置に備えられた取付形状設定部による取付部材の形状の入力画面例を示す図である。

【図6】図1のロボットシミュレーション装置に備えられた模擬ロボット生成部によるツール座標系の設定例を示す図である。

【図7】図1のロボットシミュレーション装置の模擬ロボット生成部により生成されたハンド本体と取付部材とを組み合わせた3次元モデルの一例を示す図である。

【図8】図1のロボットシミュレーション装置の模擬ロボット生成部により生成された爪の3次元モデルの一例を示す斜視図である。

40

【図9】図1のロボットシミュレーション装置に備えられた信号設定部による入出力信号と爪の動作との対応関係を示す図である。

【図10】(a)図1のロボットシミュレーション装置の変形例であって、ロボット本体の付加軸によって駆動されるハンドの一例、(b)ハンド本体の一例および(c)爪の一例をそれぞれ示す斜視図である。

【図11】図1のロボットシミュレーション装置の他の変形例であって、複数のツールの3次元モデルを生成する場合を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

本発明の一実施形態に係るロボットシミュレーション装置1について、図面を参照して

50

以下に説明する。

本実施形態に係るロボットシミュレーション装置 1 は、パーソナルコンピュータ等の計算機によって実現されるものである。

【0017】

このロボットシミュレーション装置 1 は、図 1 に示されるように、ロボット本体 20 およびロボット本体 20 のアーム先端の取付面 15 に取り付けられるツール 13 を模擬する装置であって、ロボットの制御装置から出力されるハードウェア情報およびソフトウェア情報を読み込むロボット本体情報読込部 2 と、ロボット本体情報読込部 2 により読み込まれたハードウェア情報およびソフトウェア情報に基づいてロボット本体 20 の 3 次元モデルを生成するロボット本体モデル生成部（ロボットモデル生成部）3 と、ツール 13 の情報を入力するツール情報入力部 4 と、ツール 13 を構成するハンド 12 の 3 次元モデルを記憶するハンドモデル記憶部 5 と、ツール情報入力部 4 により入力されたツール 13 の情報と、ハンドモデル記憶部 5 に記憶されたハンド 12 の 3 次元モデルと、ロボット本体モデル生成部 3 により生成されたロボット本体 20 の 3 次元モデルとに基づいて、ロボット本体 20 の取付面 15 にツール 13 を取り付けられたロボットの 3 次元モデルを生成する模擬ロボット生成部 6 と、ツール 13 を動作させるための信号を設定する信号設定部 7 と、生成されたロボットの 3 次元モデルを用いて、ロボットのソフトウェア情報に含まれている動作プログラムを実行するプログラム実行部 8 と、実行結果を表示するモニター 9 とを備えている。

10

【0018】

ロボットの制御装置から読み込まれる情報には、当該ロボットの識別情報、各軸の加速度、最高速度および動作範囲等のパラメータおよび動作プログラムが含まれている。

ロボット本体モデル生成部 3 は、ロボットから読み込まれたハードウェア情報に基づいて、ロボットシミュレーション装置 1 上で動作するロボット本体 20 の 3 次元モデルを生成し、各軸の加速度、最高速度および動作範囲を設定するようになっている。

20

【0019】

ツール情報入力部 4 は、図 1 に示されるように、ツール 13 に備えられるハンド 12 の数と種類を設定するツール情報設定部 10 と、ロボットの取付面 15 にハンド 12 を取り付け取付部材 16 の形状を設定する取付形状設定部（ハンド位置姿勢設定部）11 とを備えている。

30

ツール情報設定部 10 は、図 2 に示されるように、異なる数のハンド 12 を有する複数種類のツール 13 をモニター 9 上に表示してユーザに選択させることで、ツール 13 に備えられるハンド 12 の数を設定するようになっている。なお、ハンド 12 の数は、ユーザに数値入力させることにより設定してもよい。

【0020】

また、ツール情報設定部 10 は、図 3 に示されるように、異なる種類のハンド 12 をモニター 9 上に表示してユーザに選択させることで、ツール 13 に備えられるハンド 12 の種類を設定するようになっている。

ハンドモデル記憶部 5 には、ハンド 12 の種類を示す識別情報とハンド 12 の 3 次元モデルとが対応づけて記憶されており、ツール情報設定部 10 によりハンド 12 の種類が設定されると、ハンドモデル記憶部 5 に、当該種類に対応して記憶されているハンド 12 の 3 次元モデルが読み出されるようになっている。ハンドモデル記憶部 5 には、ハンド本体 12a と該ハンド本体 12a に適合する爪 14 の 3 次元モデルが別々に記憶されている。

40

【0021】

また、ツール情報設定部 10 は、ハンド 12 の種類が入力された後に、ハンド 12 に備えられる 1 以上の爪 14 の情報を設定するようになっている。ハンド 12 の種類が設定されることにより、ハンドモデル記憶部 5 に当該種類に対応して記憶されているハンド本体 12a と、該ハンド本体 12a に適合する爪 14 の 3 次元モデルが読み出されるようになっている。

【0022】

50

設定する爪 1 4 の情報としては、爪 1 4 の形状および寸法を挙げることができる。ハンドモデル記憶部 5 から読み出されたハンド本体 1 2 a に適合する爪 1 4 の形状を列挙してモニター 9 に表示することで、所望の爪 1 4 の種類をユーザに選択させ、図 4 に示されるように、選択された種類の爪 1 4 を特定するための寸法（長さ L 1、幅 L 2、厚さ L 3 等）をユーザに入力させるようになっている。

**【 0 0 2 3 】**

取付形状設定部 1 1 は、図 5 に示されるように、取付面 1 5 からハンド本体 1 2 a までを結ぶ単純化された形状の取付部材 1 6 の寸法 A から E をユーザに設定させるようになっている。これにより、ロボットの取付面 1 5 に対するハンド本体 1 2 a の位置および姿勢を設定することができるようになっている。

10

**【 0 0 2 4 】**

模擬ロボット生成部 6 は、図 7 に示されるように、選択されたハンド本体 1 2 a の 3 次元モデルと設定された取付部材 1 6 とを組み合わせたツール 1 3 の 3 次元モデルを生成するとともに、図 8 に示されるように、設定された爪 1 4 の 3 次元モデルをハンド本体 1 2 a の 3 次元モデルとは別個に生成する。また、模擬ロボット生成部 6 は、ロボット本体モデル生成部 3 により生成されたロボット本体 2 0 の 3 次元モデルの取付面 1 5 に、生成されたツール 1 3 の 3 次元モデルを取り付けたロボットの 3 次元モデルを生成するとともに、生成された爪 1 4 の 3 次元モデルをハンド本体 1 2 a に対して移動可能に組み合わせ、ツール座標系を設定するようになっている。模擬ロボット生成部 6 において、ツール座標系は、例えば、図 6 に示されるように、ハンド 1 2 に備えられる 2 以上の爪 1 4 の中央位置に設定されるようになっている。

20

**【 0 0 2 5 】**

信号設定部 7 は、図 9 に示されるように、ハンド 1 2 の各爪 1 4 と、各爪 1 4 を作動開始させるための出力信号および作動終了をロボット本体 2 0 に知らせるための入力信号との対応関係を設定するようになっている。図 9 においては 3 つの爪 1 4（C l a w 1，C l a w 2，C l a w 3）の入出力信号と、移動距離および動作・動作時間が対応づけられている。

**【 0 0 2 6 】**

このように構成された本実施形態に係るロボットシミュレーション装置 1 の作用について以下に説明する。

30

本実施形態に係るロボットシミュレーション装置 1 を用いてツール 1 3 を取り付けたロボットのシミュレーションを行うには、ロボット本体情報読込部 2 によってロボットの制御装置からロボット本体 2 0 の情報を読み込む。

**【 0 0 2 7 】**

これにより、ロボット本体情報読込部 2 により読み込まれたハードウェア情報に基づいて、ロボット本体モデル生成部 3 により、ロボット本体 2 0 の 3 次元モデルが生成される。

次いで、ユーザがツール情報入力部 4 によってツール 1 3 に備えられるハンド 1 2 の数および種類を入力する。これにより、入力された種類に対応するハンド 1 2 の 3 次元モデルが入力された数だけハンドモデル記憶部 5 から読み出される。

40

**【 0 0 2 8 】**

ツール 1 3 に備えられるハンド 1 2 の種類が設定されると、設定された種類に対応してハンドモデル記憶部 5 に記憶されているハンド本体 1 2 a の 3 次元モデルと該ハンド本体 1 2 a に適合する爪 1 4 の 3 次元モデルとが読み出され、読み出された爪 1 4 の候補がモニター 9 に表示されるので、ユーザがいずれかの爪 1 4 を選択すると、その爪 1 4 の寸法をユーザに入力させる画面が表示される。これに応じて、ユーザが爪 1 4 の寸法を入力することにより、所望の形状および大きさの爪 1 4 を有するハンド 1 2 の 3 次元モデルが生成される。

**【 0 0 2 9 】**

そして、ユーザが取付形状設定部 1 1 によって取付面 1 5 からハンド本体 1 2 a までを

50

結ぶ単純化された形状の取付部材 1 6 の寸法を設定すると、取付部材 1 6 の形状によって決定された取付面 1 5 に対する位置および姿勢で 1 以上のハンド本体 1 2 a がロボット本体 2 0 に固定され、ハンド本体 1 2 a に対して爪 1 4 が移動するロボットの 3 次元モデルが生成され、ハンド 1 2 の爪 1 4 の間に原点を有するツール座標系が設定される。

#### 【 0 0 3 0 】

次いで、ユーザは、信号設定部 7 により、ハンド 1 2 の各爪 1 4 と、各爪 1 4 を作動開始させるための出力信号および作動終了をロボット本体 2 0 に知らせるための入力信号との対応関係を設定する。これにより、ロボットの動作プログラムの各実行行に記述されている出力信号に対応してハンド 1 2 の爪 1 4 を動作させることができ、ハンド 1 2 の爪 1 4 の動作終了が入力信号として入力されたことを検出して次の実行行に移行することができるようになる。

10

#### 【 0 0 3 1 】

この後に、プログラム実行部 8 により、ロボットの制御部から読み込んだソフトウェア情報に含まれている動作プログラムを作動させること、および、モニタ 9 上においてロボットの 3 次元モデルを動作プログラムに従って動作させ、ロボットのシミュレーションを行うことができる。ロボットのシミュレーション結果としては、例えば、サイクルタイム、最大負荷、干渉有無および到達可不可が出力される。ユーザはサイクルタイムや最大負荷が、所定の基準より大きかったり、干渉が発生したり、動作範囲が足りなかったりする場合には、取付部材 1 6 の形状を変更したり、ハンド 1 2 の種類を変更したりして、全ての条件に適合するハンド 1 2 の位置および姿勢を評価することができる。

20

#### 【 0 0 3 2 】

このように、本実施形態に係るロボットシミュレーション装置 1 によれば、周辺機器との干渉が発生した場合にハンド 1 2 の形状モデルを変形するのではなく、予め用意されたハンドモデルを用いてその位置や姿勢を変更してシミュレーションを行うので、周辺機器との干渉を回避しつつツール 1 3 の必要な機能を損なわないようにツール 1 3 を設計することができるという利点がある。

#### 【 0 0 3 3 】

なお、本実施形態においては、信号設定部 7 により設定された入出力信号によって、動作プログラムに記述された出力信号によりハンド 1 2 の爪 1 4 を動作させることとしたが、図 1 0 ( a ) から ( c ) に示されるように、ハンド本体 1 2 a としてロボット本体 2 0 の付加軸により動作する方式のものを採用し、ロボット本体 2 0 の他の駆動軸の作動指令と同様に、付加軸への作動指令によって爪 1 4 を駆動するハンド 1 2 を採用してもよい。

30

#### 【 0 0 3 4 】

また、本実施形態においては、1 以上のハンド 1 2 を有する単一のツール 1 3 の 3 次元モデルを生成して、ロボット本体 2 0 の取付面 1 5 に取り付けた状態のロボットの動作のシミュレーションを実施することとしたが、これに代えて、図 1 1 に示されるように、2 以上のツール 1 3 の 3 次元モデルを生成して、ツール 1 3 を交換しながらシミュレーションを行うことにしてもよい。これにより、サイクルタイム、最大負荷、干渉有無および到達可不可等のシミュレーション結果をツール 1 3 間で比較して評価することができるという利点がある。

40

#### 【 符号の説明 】

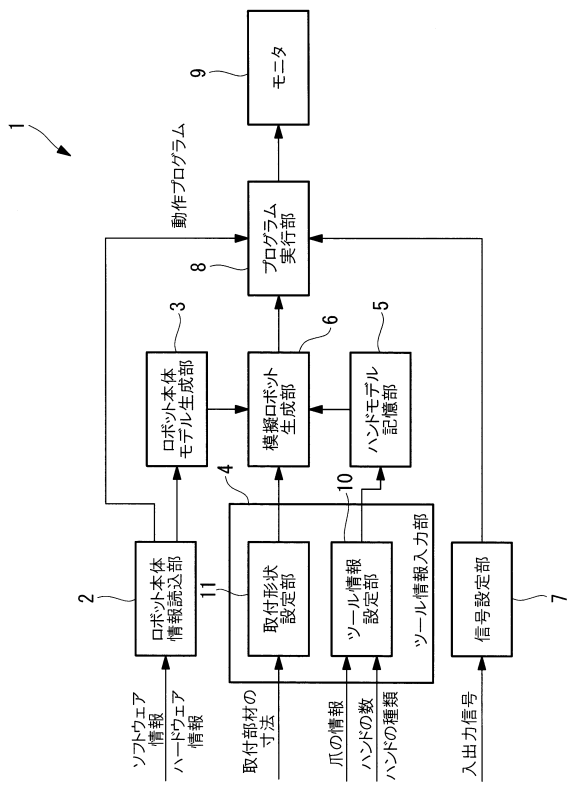
#### 【 0 0 3 5 】

- 1 ロボットシミュレーション装置
- 3 ロボット本体モデル生成部 (ロボットモデル生成部)
- 5 ハンドモデル記憶部
- 7 信号設定部
- 1 0 ツール情報設定部
- 1 1 取付形状設定部 (ハンド位置姿勢設定部)
- 1 2 ハンド
- 1 2 a ハンド本体

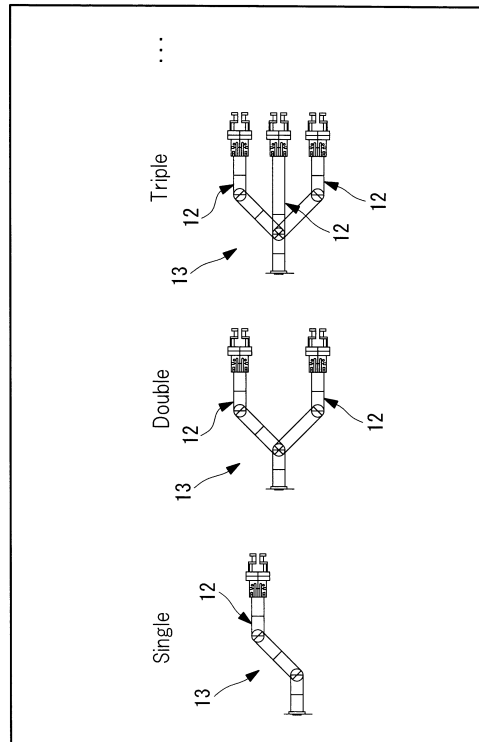
50

- 1 3 ツール
- 1 4 爪
- 1 5 取付面
- 1 6 取付部材

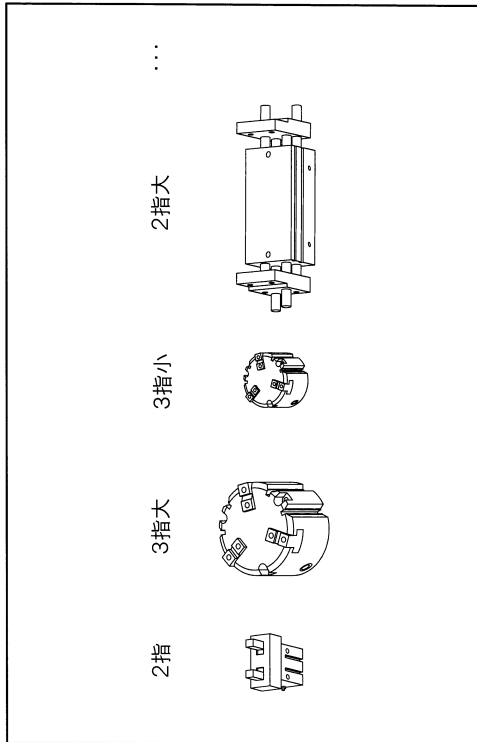
【図 1】



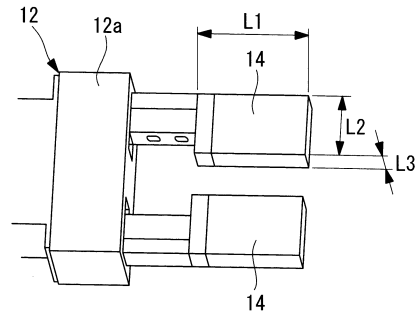
【図 2】



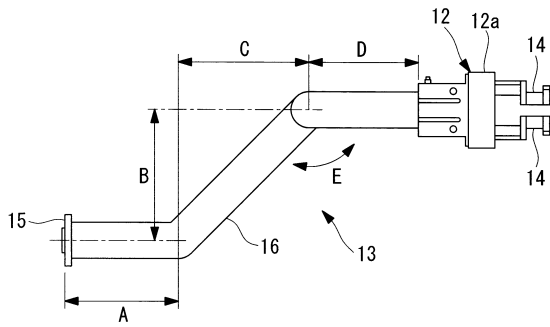
【 図 3 】



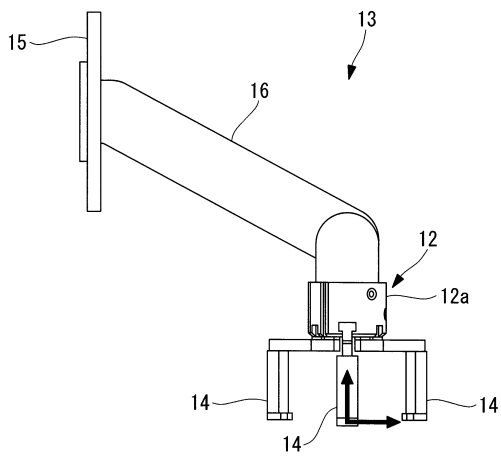
【 図 4 】



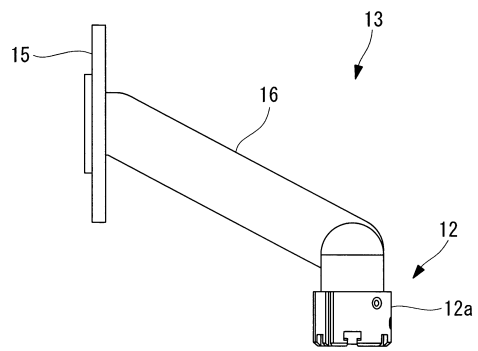
【 図 5 】



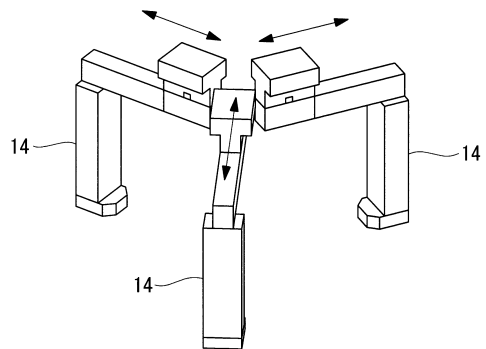
【 図 6 】



【 図 7 】



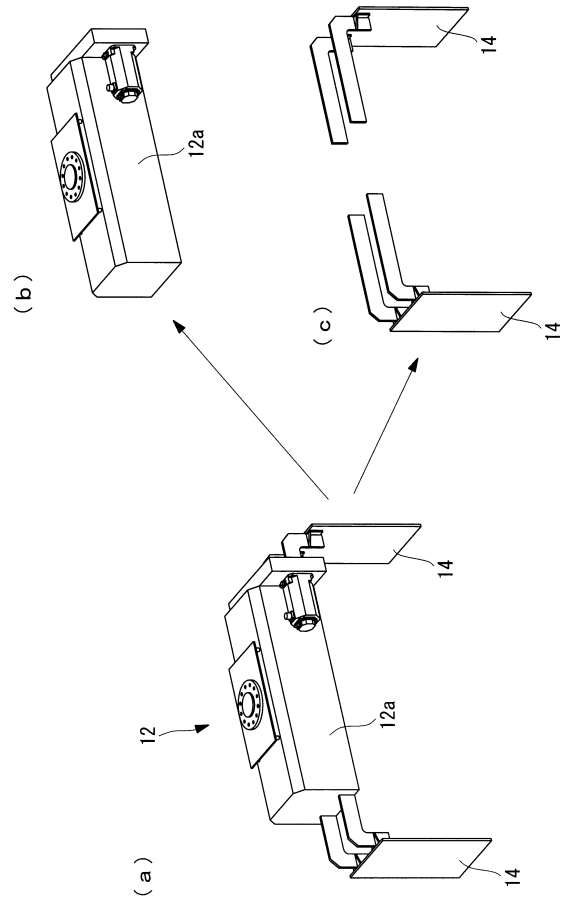
【 図 8 】



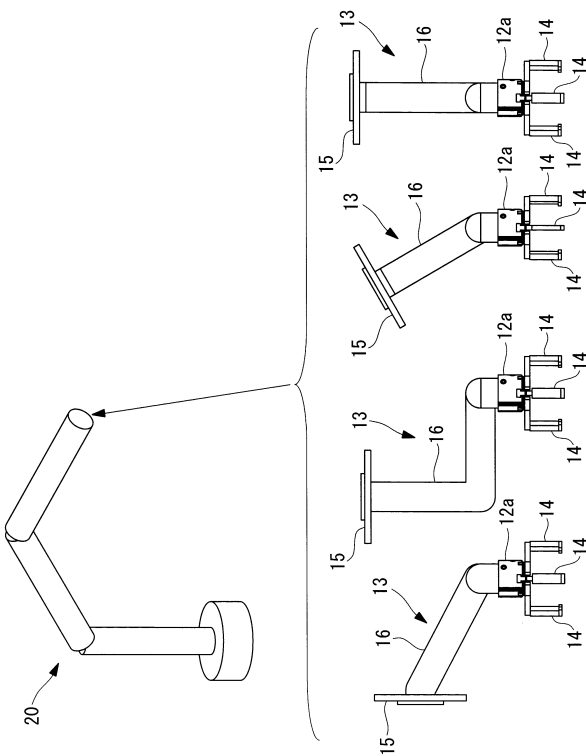
【図9】

名称	動作・動作時間	出力信号	値	入力信号	値	移動距離
Claw1	直線・1/sec	DO[1]	ON	DI[1]	ON	30mm
Claw1	直線・1/sec	DO[2]	ON	DI[2]	ON	0mm
Claw2	直線・1/sec	DO[1]	ON	DI[3]	ON	30mm
Claw2	直線・1/sec	DO[2]	ON	DI[4]	ON	0mm
Claw3	直線・1/sec	DO[1]	ON	DI[5]	ON	30mm
Claw3	直線・1/sec	DO[2]	ON	DI[6]	ON	0mm

【図10】



【図11】



---

フロントページの続き

審査官 松井 裕典

(56)参考文献 特開2015-100866(JP,A)  
特開2003-094367(JP,A)  
特開2003-150220(JP,A)  
特開2005-111618(JP,A)  
特開2015-044274(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B25J 1/00 - 21/02  
G05B 19/18 - 19/416  
G05B 19/42 - 19/46