

(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
2014年9月4日(04.09.2014)



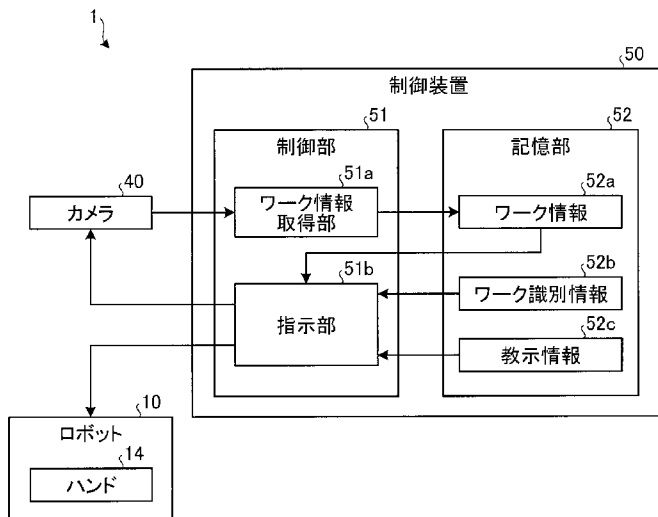
(10) 国際公開番号
WO 2014/132400 A1

- (51) 国際特許分類:
B23P 19/00 (2006.01) B25J 15/08 (2006.01)
B25J 9/16 (2006.01)
- (74) 代理人: 酒井 宏明(SAKAI, Hiroaki); 〒1006020 東京都千代田区霞が関三丁目2番5号 霞が関ビルディング 酒井国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/055466
- (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, DK, DM, DO, 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, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (22) 国際出願日: 2013年2月28日(28.02.2013)
- (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: 株式会社安川電機(KABUSHIKI KAISHA YASKAWA DENKI) [JP/JP]; 〒8060004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号 Fukuoka (JP).
- (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, 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,
- (72) 発明者: 塩田 晃大(SHIOTA, Akihiro); 〒8060004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号 株式会社安川電機内 Fukuoka (JP). 堤 亮介(TSUTSUMI, Ryosuke); 〒8060004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号 株式会社安川電機内 Fukuoka (JP).

[続葉有]

(54) Title: ROBOT SYSTEM

(54) 発明の名称: ロボットシステム



- 10 Robot
- 14 Hand
- 40 Camera
- 50 Control device
- 51 Control unit
- 51a Workpiece information acquisition unit
- 51b Instruction unit
- 52 Memory unit
- 52a Workpiece information
- 52b Workpiece identification information
- 52c Training information

(57) Abstract: In order to solve the problem of efficiently and reliably conveying small annular members and attaching same, this robot system (1) comprises a robot (10) and an instruction unit (51b). The robot (10) comprises a robot hand (hand) (14) that includes a mechanism that grasps objects to be grasped. The instruction unit (51b) instructs the robot (10) to perform an operation whereby an annular member (P) is held, by grasping a jig (J) formed in a substantially rod shape, using said jig as the object to be grasped, inserting same into a hole in the annular member (P), and conveying each jig (J).

(57) 要約: 小型の環状部材の搬送および取り付けを効率的かつ確実にを行うことを課題とする。かかる課題を解決するために、実施形態の一態様に係るロボットシステム(1)は、ロボット(10)と、指示部(51b)とを備える。上記ロボット(10)は、把持対象物を把持する機構を含むロボットハンド(ハンド)(14)を具備する。上記指示部(51b)は、略棒状に形成されたジグ(J)を上記把持対象物として把持しながら環状部材(P)の孔に差し込むことでこの環状部材(P)を保持し、上記ジグ(J)ごと搬送する動作を上記ロボット(10)に対して指示する。

WO 2014/132400 A1

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, ML, MR, NE, SN, TD, TG). 添付公開書類:
— 國際調查報告 (條約第 21 條(3))

明 細 書

発明の名称：ロボットシステム

技術分野

[0001] 開示の実施形態は、ロボットシステムに関する。

背景技術

[0002] 従来、製品の生産ラインなどにおいて人によってなされていた所定の作業をロボットに行わせることで、生産ラインの効率化を図るロボットシステムが種々提案されている。

[0003] かかるロボットシステムには、たとえば、搬送装置などによって部品の供給を行いつつ、ロボットを用いてモータのような機械製品を組み立てる組立システムがある。

[0004] ところで、このような機械製品を組み立てる組立システムの場合、部品として、リングのような環状部材が用いられることも多い。かかる環状部材は、軟性素材からなり、無定形である場合も多いため、その搬送には専用装置が用いられてきた（たとえば、特許文献1参照）。

[0005] なお、特許文献1に開示の「ベルト搬送装置」は、フレームに対して基部を旋回可能に取り付けられ、ベルトが架け渡されたアームへ環状部材を吊り下げて、アームの差し出し方向およびベルトの送り出し方向を切り替えることで環状部材を搬送するものである。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開平6-239452号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、上述した従来技術には、小型の環状部材の搬送および取り付けを効率的かつ確実にを行う点で更なる改善の余地がある。

[0008] たとえば、上述のベルト搬送装置はアームやベルトといった機構を要する

ため、設置スペースやコストがかさみやすく、非効率的であった。また、たとえば、一般にＯリングなどよりも小さい、パッキンのような小型の環状部材の搬送には適していなかった。

[0009] また、小型の環状部材は、軟性素材からなることもあって、ロボットに把持させにくく、その取り付けも行いにくかった。

[0010] 実施形態の一態様は、上記に鑑みてなされたものであって、小型の環状部材の搬送および取り付けを効率的かつ確実に行うことができるロボットシステムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0011] 実施形態の一態様に係るロボットシステムは、ロボットと、指示部とを備える。前記ロボットは、把持対象物を把持する機構を含むロボットハンドを具備する。前記指示部は、略棒状に形成されたジグを前記把持対象物として把持しながら環状部材の孔に差し込むことで該環状部材を保持し、前記ジグごと搬送する動作を前記ロボットに対して指示する。

発明の効果

[0012] 実施形態の一態様によれば、小型の環状部材の搬送および取り付けを効率的かつ確実に行うことができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1A]図1 Aは、第1の実施形態に係るロボットシステムの構成を示す平面模式図である。

[図1B]図1 Bは、ワークおよび環状部材の斜視模式図である。

[図1C]図1 Cは、図1 Bに示すA-A'線略断面図である。

[図2]図2は、第1の実施形態に係るロボットシステムのブロック図である。

[図3A]図3 Aは、ロボットの構成を示す正面模式図である。

[図3B]図3 Bは、ロボットの構成を示す平面模式図である。

[図4]図4は、ハンドの構成を示す斜視模式図である。

[図5A]図5 Aは、環状部材の搬送から取り付けまでの一連の動作を説明するための模式図（その1）である。

[図5B]図5 Bは、環状部材の搬送から取り付けまでの一連の動作を説明するための模式図（その2）である。

[図5C]図5 Cは、環状部材の搬送から取り付けまでの一連の動作を説明するための模式図（その3）である。

[図5D]図5 Dは、環状部材の搬送から取り付けまでの一連の動作を説明するための模式図（その4）である。

[図5E]図5 Eは、環状部材の搬送から取り付けまでの一連の動作を説明するための模式図（その5）である。

[図5F]図5 Fは、環状部材の搬送から取り付けまでの一連の動作を説明するための模式図（その6）である。

[図5G]図5 Gは、環状部材の搬送から取り付けまでの一連の動作を説明するための模式図（その7）である。

[図5H]図5 Hは、環状部材の搬送から取り付けまでの一連の動作を説明するための模式図（その8）である。

[図6A]図6 Aは、第2の実施形態に係る一連の動作を説明するための模式図（その1）である。

[図6B]図6 Bは、第2の実施形態に係る一連の動作を説明するための模式図（その2）である。

[図6C]図6 Cは、第2の実施形態に係る一連の動作を説明するための模式図（その3）である。

[図6D]図6 Dは、第2の実施形態に係る一連の動作を説明するための模式図（その4）である。

[図6E]図6 Eは、第2の実施形態に係る一連の動作を説明するための模式図（その5）である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、添付図面を参照して、本願の開示するロボットシステムの実施形態を詳細に説明する。なお、以下に示す実施形態によりこの発明が限定されるものではない。

[0015] また、以下では、説明の便宜上、被加工品（ワーク）へ環状部材を取り付ける工程に特化したロボットシステムを例に挙げて説明を行うが、一製品が完成に至るまでの部分的な工程の一例とみなしてよい。

[0016] （第 1 の実施形態）

図 1 A は、第 1 の実施形態に係るロボットシステム 1 の構成を示す平面模式図である。なお、図 1 A には、説明を分かりやすくするために、鉛直上向きを正方向とする Z 軸を含む 3 次元の直交座標系を図示している。かかる直交座標系は、以下の説明で用いる他の図面においても示す場合がある。なお、本実施形態では、X 軸の正方向がロボット 10 の前方を指すものとする。

[0017] また、以下では、複数個で構成される構成要素については、複数個のうちの一部にのみ符号を付し、その他については符号の付与を省略する場合がある。かかる場合、符号を付した一部とその他とは同様の構成であるものとする。

[0018] 図 1 A に示すように、ロボットシステム 1 は、直方体状の作業スペースを形成するセル 2 を備える。また、ロボットシステム 1 は、かかるセル 2 の内部に、ロボット 10 と、作業台 20 と、供給台 30 と、カメラ 40 とを備える。

[0019] また、ロボットシステム 1 は、セル 2 の外部に制御装置 50 を備える。制御装置 50 は、ロボット 10 やカメラ 40 といったセル 2 内部の各種装置と情報伝達可能に接続される。

[0020] ここで、制御装置 50 は、接続された各種装置の動作を制御するコントローラであり、種々の制御機器や演算処理装置、記憶装置などを含んで構成される。制御装置 50 の詳細については、図 2 を用いて後述する。

[0021] なお、図 1 A では、1 筐体の制御装置 50 を示しているが、これに限られるものではなく、たとえば、制御対象となる各種装置のそれぞれに対応付けた複数個の筐体で構成されてもよい。また、セル 2 の内部に配設されてもよい。

[0022] ロボット 10 は、制御装置 50 からの動作指示を受けて動作する双腕のマ

ニューピレータであり、腕（以下、「アーム」と記載する）ごとに、後述するロボットハンド（以下、「ハンド」と記載する）を備える。なお、ロボット10の構成の詳細については、図3A～図4を用いて後述する。

[0023] 作業台20は、ロボット10が、環状部材Pの搬送から取り付けまでの一連の作業を行う場所である。かかる作業台20は、図1Aに示すように、取り付け台21を備える。取り付け台21は、ロボット10が、環状部材PをワークWへ取り付ける場所である。

[0024] ここで、ワークWおよび環状部材Pについて、図1Bおよび図1Cを用いて述べておく。図1Bは、ワークWおよび環状部材Pの斜視模式図である。また、図1Cは、図1Bに示すA-A'線略断面図である。

[0025] 図1Bおよび図1Cに示すように、本実施形態におけるワークWは、モータのブラケットなどとして用いられる、低背な略円柱状に形成された部材であるものとする。

[0026] なお、ワークWには、フランジ部（図5E等で後述）を有するとともに上面側から下面側に貫通した貫通孔である孔部Whが、環状部材Pと嵌合可能な形状に形成されており、ロボットシステム1は、かかる孔部Whに環状部材Pをはめ込んで取り付けるものとする（図1Bの矢印101および図1C参照）。また、環状部材Pは、ゴムなどの軟性素材から形成されているものとする。

[0027] 図1Aの説明に戻る。供給台30は、たとえば、取り付け台21に併設され、外部から供給される環状部材Pをストックしておく場所である。なお、供給台30は、パーツフィーダ（図5C等で後述）を具備しており、環状部材Pは、内径の大きさや形状といった種別の違いごとにかかるパーツフィーダに保持されている。図1Aに示す環状部材P1、P2は、環状部材Pの種別の違いをあらわすものである。

[0028] また、前述の取り付け台21には、かかる環状部材Pの種別の違いにそれぞれ応じたジグJが備えられている。図1Aに示すジグJ1、J2は、ジグJの種別の違いをあらわすものである。

- [0029] ロボットシステム1では、ロボット10にかかるジグJを用いて環状部材Pを保持させつつ、環状部材Pの搬送および取り付けを行う。かかる点の詳細については、図5A～図5Hを用いて後述する。
- [0030] カメラ40は、所定の撮像領域を有する撮像デバイスであり、取り付け台21に載置されたワークWなどを撮像する。なお、図1Aでは分かりにくいですが、カメラ40は、本実施形態では、セル2の天井部から取り付け台21の上方に吊設されているものとする。ここで、カメラ40は、ロボット10のハンド14（図2以降で後述）の近傍に設けられてもよい。
- [0031] また、本実施形態では、カメラ40の撮像データに基づいてワークWに関するワーク情報を取得することとするが、撮像デバイスに限らず、たとえば、光学センサといった検出デバイスを用いてもよい。
- [0032] 次に、第1の実施形態に係るロボットシステム1のブロック構成について、図2を用いて説明する。図2は、第1の実施形態に係るロボットシステム1のブロック図である。なお、図2では、ロボットシステム1の説明に必要な構成要素のみを示しており、一般的な構成要素についての記載を省略している。
- [0033] また、図2を用いた説明では、主として制御装置50の内部構成について説明することとし、既に図1Aで示した各種装置については説明を簡略化する場合がある。
- [0034] 図2に示すように、制御装置50は、制御部51と、記憶部52とを備える。制御部51は、ワーク情報取得部51aと、指示部51bとをさらに備える。
- [0035] 記憶部52は、ハードディスクドライブや不揮発性メモリといった記憶デバイスであり、ワーク情報52aと、ワーク識別情報52bと、教示情報52cとを記憶する。
- [0036] なお、図2に示す制御装置50の各構成要素は、すべてが制御装置50単体に配置されなくともよい。たとえば、記憶部52の記憶するワーク情報52a、ワーク識別情報52bおよび教示情報52cのいずれかまたは全部を

、ロボット10が有する内部メモリに記憶させてもよい。

- [0037] 制御部51は、制御装置50の全体制御を行う。ワーク情報取得部51aは、カメラ40からワークWの撮像データを受け取り、ワーク情報52aとして記憶させる。
- [0038] 指示部51bは、ワーク情報52aと、ワーク識別情報52bとをマッチングして、ワークWの種別を識別する。ここで、ワーク識別情報52bは、ワークWの形状や寸法、孔部Whの位置や大きさといった、ワークWの種別を識別するための情報である。かかるワーク識別情報52bは、あらかじめ記憶部52に登録される。
- [0039] そして、指示部51bは、識別したワークWの種別と、これに応じた教示情報52cとに基づき、ロボット10を動作させる動作信号を生成して、ロボット10へ向け出力する。
- [0040] なお、教示情報52cは、特定のワークWに応じて実際にロボット10を動作させる特定のプログラムである「ジョブ」を含む情報であり、図示略の入力装置（たとえば、プログラミングペンダントなど）を介してあらかじめ登録される。
- [0041] 「ジョブ」には、ワークWに施す取り付け動作の態様（具体的には、どのワークWに対してどの環状部材Pを使用し、その環状部材Pに対してどのジグJを用いるかといった情報など）が含まれる。
- [0042] そして、指示部51bは、かかる「ジョブ」に基づいてロボット10を動作させる動作信号を生成する。なお、動作信号は、たとえば、ロボット10が、その各関節部に搭載するサーボモータへのパルス信号として生成される。
- [0043] また、指示部51bは、ロボット10の行う一連の動作における所定のタイミングで、適宜、カメラ40にあらたな撮像データを撮像させる。
- [0044] なお、ロボット10は、ハンド14を備える。上述したように、ロボット10は双腕ロボットであるので、ハンド14は、左右1対のハンドの総称であるものとする。

- [0045] 以下、指示部51bの指示に基づいて動作するロボット10の構成、および、ロボットシステム1における環状部材Pの搬送から取り付けまでの一連の動作について、順次詳細に説明する。
- [0046] まず、ロボット10の構成例について、図3Aおよび図3Bを用いて説明する。図3Aは、ロボット10の構成を示す正面模式図であり、図3Bは、ロボット10の構成を示す平面模式図である。
- [0047] 図3Aに示すように、ロボット10は、双腕型の多軸ロボットである。具体的には、ロボット10は、基台部11と、胴部12と、左アーム部13Lと、右アーム部13Rとを備える。
- [0048] 基台部11は、セル2（図1A参照）内部の床面などに固定され、先端部において胴部12を軸SWまわりに旋回が可能となるように支持する（図3A中の軸SWまわりの両矢印参照）。
- [0049] 胴部12は、基端部を基台部11によって支持され、右肩部において右アーム部13Rの基端部を軸Sまわりに回動が可能となるように支持する。同様に、左肩部において左アーム部13Lの基端部を軸Sまわりに回動が可能となるように支持する（いずれも図中の軸Sまわりの両矢印参照）。
- [0050] 左アーム部13Lおよび右アーム部13Rはそれぞれ、複数個のリンクと関節部によって構成され、基端部から先端部にかけての各関節部において、軸S、軸Eおよび軸Tまわりの回動が可能となるように設けられる（図中の軸S、軸Eおよび軸Tまわりの両矢印参照）。
- [0051] また、図3Bに示すように、左アーム部13Lおよび右アーム部13Rはそれぞれ、軸L、軸U、軸Rおよび軸Bまわりの回動が可能である（図中の軸L、軸U、軸Rおよび軸Bまわりの両矢印参照）。すなわち、ロボット10は、1個のアーム部につき7軸を有する。
- [0052] そして、ロボット10は、制御装置50からの動作指示に基づき、かかる7軸のアーム2個分と、軸SWまわりの旋回を組み合わせた多様な多軸動作を行うこととなる。
- [0053] なお、右アーム部13Rの軸Tまわりの終端可動部には右ハンド14Rが

、左アーム部13Lの軸Tまわりの終端可動部には左ハンド14Lが、それぞれ取り付けられる。

[0054] つづいて、ハンド14の構成例について図4を用いて説明する。図4は、ハンド14の構成を示す斜視模式図である。なお、図4および第1の実施形態では、ハンド14の一例として右ハンド14Rを採りあげて説明するが、左ハンド14Lであってもよい。

[0055] 図4に示すように、右ハンド14Rは、右アーム部13Rの終端可動部に取り付けられる。また、右ハンド14Rは、1組の把持爪14Raを有しており、かかる把持爪14Raを図中の矢印401の向きに閉じて把持対象物を挟み付けることによって、把持対象物を把持する。

[0056] なお、本実施形態では、かかる右ハンド14Rの把持対象物はジグJである。次に、かかるジグJの構成ほかを含め、環状部材Pの搬送から取り付けまでの一連の動作について、図5A～図5Hを用いて説明する。

[0057] 図5A～図5Hは、環状部材Pの搬送から取り付けまでの一連の動作を説明するための模式図（その1）～（その8）である。なお、図5A～図5Hを用いて以下に示す、ロボット10が行う一連の動作は、上述のように指示部51bの指示に基づいて行われることとなる。

[0058] まず、図5Aに示すように、ジグJは、略棒状に形成された形状を有する。また、ジグJは、本体部Jaと、把手部Jbとを備える。本体部Jaは、環状部材Pの孔に差し込まれる部位であり、その外径は、環状部材Pの内径（すなわち、孔の径）と略同一となるように形成される。

[0059] 把手部Jbは、右ハンド14Rによって把持される部位であり、その形状は、環状部材Pの内径が異なっても一定となるように形成される。

[0060] したがって、環状部材P1、P2・・・（図1A参照）のように、環状部材Pの種別が複数ある場合、これら種別それぞれの内径に応じた本体部Jaと、共通の形状を有する把手部Jbとを備えたジグJ1、J2・・・（図1A参照）が用意されることとなる。これにより、環状部材Pの種別それぞれに応じて、右ハンド14Rを複数用意する必要がない。すなわち、低コスト

で効率的なシステムを構成することができる。

- [0061] また、ジグJは、環状部材Pの孔に差し込まれた際に環状部材Pとの間に生じる摩擦力よりも大きい重力がかかる質量を有する。
- [0062] そして、図5Bに示すように、指示部51bは、かかるジグJを、環状部材Pを搬送するのに際して、右ハンド14Rの把持爪14Raを用いて把持する動作をロボット10に対して指示する。
- [0063] つづいて、図5Cに示すように、指示部51bは、かかるジグJを把持したままの状態、右アーム部13Rを駆動させて、供給台30が具備するパーツフィーダ31に保持された環状部材Pの孔へジグJを差し込む動作をロボット10に対して指示する（図中の矢印501参照）。
- [0064] このとき、環状部材Pは、差し込まれたジグJとの間に生じる摩擦力によってジグJに係止される。そして、指示部51bは、かかるジグJに係止された環状部材Pを、ジグJを把持したままの状態、右アーム部13Rを駆動させて、ジグJごと取り付け台21へ搬送する動作をロボット10に対して指示する（図中の矢印502参照）。
- [0065] つづいて、図5Dに示すように、指示部51bは、取り付け台21に載置されたワークWの孔部WhへジグJを差し込む動作をロボット10に対して指示する（図中の矢印503参照）。
- [0066] ここで、図5Eに示すように、ワークWの孔部Whは、フランジ部Wfを有した平面視で同心円状となる形状を有しており、第1の内径d1および第2の内径d2を有する。第1の内径d1は、環状部材Pの外径と略同一である。また、第2の内径d2は、ジグJの外径Jdより大きく、第1の内径d1より小さい。したがって、孔部Whは、ジグJのみを通過させ、環状部材Pを内部に留める形状を有していると言える。
- [0067] また、図5Fに示すように、取り付け台21および作業台20には、ワークWの孔部Whの位置に対応付けて、孔部21aおよび孔部20aがそれぞれ設けられている。したがって、ワークWの上面から作業台20の下面までは、かかる孔部Wh、21aおよび20aを介して貫通している。なお、孔

部 2 1 a および孔部 2 0 a の内径は、少なくとも上述の第 2 の内径 d 2 以上である。

[0068] そして、作業台 2 0 の下面には、孔部 2 0 a に連通する空間を有するジグ受け部 2 2 が設けられている。なお、図 5 F では分かりにくいですが、かかるジグ受け部 2 2 には、少なくとも 1 組の把持爪 1 4 R a を差し入れ可能な開口部が設けられている。

[0069] そして、図 5 G に示すように、指示部 5 1 b は、ワーク W の孔部 W h ヘジグ J を差し込んだ状態から、把持爪 1 4 R a を開いて、把持していたジグ J を放す動作をロボット 1 0 に対して指示する（図中の矢印 5 0 4 参照）。そして、ロボット 1 0 から放されたジグ J は、孔部 W h の中へ落下することとなる（図中の矢印 5 0 5 参照）。

[0070] そして、図 5 H に示すように、ジグ J は、環状部材 P との間の摩擦力よりも大きい重力作用により環状部材 P をフランジ部 W f ヘ残しつつ、孔部 W h 、 2 1 a および 2 0 a を介してジグ受け部 2 2 まで落下する。これにより、環状部材 P は、ワーク W の孔部 W h ヘ取り付けられる。

[0071] 以上をもって、1 つの環状部材 P の搬送から取り付けまでの一連の動作が終了する。なお、ジグ受け部 2 2 へ落下したジグ J は、指示部 5 1 b がロボット 1 0 に対して回収動作を指示することによって回収され、次回の環状部材 P の搬送および取り付けに用いられる。なお、たとえば、回収動作は、ジグ受け部 2 2 の開口部から把持爪 1 4 R a を差し入れて把持し、取り付け台 2 1 へ搬送する動作である。

[0072] このように、第 1 の実施形態に係るロボットシステム 1 では、環状部材 P の種別に応じたジグ J を用いてロボット 1 0 に環状部材 P を保持させ、搬送することとしたので、環状部材 P を搬送するための専用装置などを必要としない。したがって、設置スペースやコストを抑えた効率的なシステムを構成することができる。

[0073] また、第 1 の実施形態に係るロボットシステム 1 では、環状部材 P を係止したジグ J をワーク W の孔部 W h へ差し込み、落下させることで生じる重力

作用を利用して環状部材PをワークWへ取り付けることとした。したがって、小型の環状部材Pであっても、ロボット10に複雑な動作を行わせることなく効率的かつ確実に、ワークWへ取り付けることができる。

[0074] 上述してきたように、第1の実施形態に係るロボットシステムは、ロボットと、指示部とを備える。上記ロボットは、把持対象物を把持する機構を含むロボットハンドを具備する。上記指示部は、略棒状に形成されたジグを上記把持対象物として把持しながら環状部材の孔に差し込むことでこの環状部材を保持し、上記ジグごと搬送する動作を上記ロボットに対して指示する。

[0075] したがって、第1の実施形態に係るロボットシステムによれば、小型の環状部材の搬送および取り付けを効率的かつ確実に行うことができる。

[0076] ところで、上述した第1の実施形態では、ジグと環状部材との間に生じる摩擦力によって環状部材を係止し、搬送する場合を例に挙げて説明したが、環状部材は、その形成の過程で孔の内径にばらつきがあることも考えられる。かかる点を考慮した場合を第2の実施形態として、図6A～図6Eを用いて説明する。

[0077] (第2の実施形態)

図6A～図6Eは、第2の実施形態に係る一連の動作を説明するための模式図(その1)～(その5)である。なお、第2の実施形態に係るロボットシステム1'(図示しないが、以下、便宜的に「1'」の符号を付与)については主に、上述した第1の実施形態に係るロボットシステム1と異なる部分について説明することとし、共通する構成要素等については、説明を簡略化するか、省略する場合がある。

[0078] 第2の実施形態に係るロボットシステム1'は、ロボット10が、右ハンド14Rと、左ハンド14Lとを備える。ここで、左ハンド14Lは、左右が異なるものの、図4に示した右ハンド14Rと同様の構成であるものとする。また、以下の説明では、左ハンド14Lの把持爪には、便宜上「14La」の符号を付す。

[0079] また、第2の実施形態では、図6Aおよび図6Bに示すように、供給台3

0のパーツフィーダ31'が第1の実施形態とは異なる。なお、図6Aは側面視の模式図であり、図6Bは平面視の模式図である。

[0080] 具体的には、図6Bに示すように、パーツフィーダ31'は、一部が開放された開口部31'aを有するように、たとえば平面視で略U字状に形成され、環状部材Pを保持する構造となっている。また、図6Aに示すように、パーツフィーダ31'の下部は、左ハンド14Lの1組の把持爪14Laが差し入れ可能な程度に開口されている。

[0081] そして、図6Cに示すように、第2の実施形態に係るロボットシステム1'では、指示部51bは、右ハンド14RでジグJを把持しつつ、パーツフィーダ31'に保持された環状部材Pの孔へジグJを差し込む動作をロボット10に対して指示する（図中の矢印601参照）。

[0082] あわせて、指示部51bは、差し込まれたジグJの先端部を、左ハンド14Lの把持爪14Laを用いて把持する動作をロボット10に対して指示する（図中の矢印602参照）。

[0083] そして、指示部51bは、右ハンド14Rおよび左ハンド14Lの双方でジグJを把持したままの状態、ジグJごと環状部材Pを開口部31'aから引き出し、右アーム部13Rおよび左アーム部13Lを駆動させて、環状部材Pを取り付け台21へ搬送する動作をロボット10に対して指示する（図中の矢印603参照）。

[0084] つづいて、図6Dに示すように、指示部51bは、ワークWの孔部Whの上部へジグJの先端部を位置付けて左ハンド14LによるジグJの把持を解いた後、右ハンド14Rを用いて孔部WhへジグJを差し込む動作をロボット10に対して指示する（図中の矢印604および矢印605参照）。

[0085] そして、さらに指示部51bは、ジグJの把持を解いた左ハンド14LをワークWの下面側へ移動する動作をロボット10に対して指示する（図中の矢印606参照）。なお、図6Dおよびつづく図6Eでは、説明の便宜上、取り付け台21および作業台20の図示を省略している。

[0086] そして、図6Eに示すように、指示部51bは、孔部Whへ差し込まれて

貫通してきたジグJの先端部を、左ハンド14Lを用いて把持するとともに、右ハンド14RによるジグJの把持を解く動作をロボット10に対して指示する（図中の矢印607参照）。

[0087] そして、つづけて指示部51bは、左アーム部13Lを駆動させて、左ハンド14Lを用いてジグJをワークWの下面側から引き抜く動作をロボット10に対して指示する（図中の矢印608参照）。これにより、ジグJが引き抜かれた後、環状部材Pは、ワークWの孔部Whへ取り付けられる。

[0088] 以上をもって、第2の実施形態に係る一連の動作が終了する。このように、第2の実施形態に係るロボットシステム1'では、右ハンド14Rおよび左ハンド14Lの間で環状部材Pを保持して搬送することとした。したがって、たとえば、環状部材Pのばらつきにより、環状部材PがジグJにゆるく嵌ってずり落ちるおそれがあるような場合であっても、確実に環状部材Pを搬送することができる。

[0089] また、第2の実施形態に係るロボットシステム1'では、左ハンド14Lを用いてジグJをワークWの下面側から引き抜くこととしたので、確実に環状部材PをワークWへ取り付けすることができる。また、第1の実施形態と同様に、環状部材Pを搬送するための専用装置などを必要としないので、設置スペースやコストを抑えた効率的なシステムを構成することができる。

[0090] なお、上述してきた各実施形態では、環状部材が、ゴムなどの軟性素材からなるものとして説明を行ったが、環状部材が、金属などの硬性部材からなる場合にも上述してきた各実施形態を適用してよい。

[0091] また、上述した実施形態では、双腕ロボットを例示したが、これに限られるものではなく、たとえば、3つ以上の腕を備える多腕ロボットを用いることとしてもよい。また、1つの腕を備える単腕ロボットを2基設けることとしてもよい。

[0092] また、上述した実施形態では、1つのアーム部につき7軸を有する多軸ロボットを例示したが、軸数を限定するものではない。

[0093] さらなる効果や変形例は、当業者によって容易に導き出すことができる。

このため、本発明のより広範な態様は、以上のように表しかつ記述した特定の詳細および代表的な実施形態に限定されるものではない。したがって、添付の特許請求の範囲およびその均等物によって定義される総括的な発明の概念の精神または範囲から逸脱することなく、様々な変更が可能である。

符号の説明

[0094]	1、1'	ロボットシステム
	2	セル
	10	ロボット
	11	基台部
	12	胴部
	13L	左アーム部
	13R	右アーム部
	14	ハンド
	14L	左ハンド
	14La	把持爪
	14R	右ハンド
	14Ra	把持爪
	20	作業台
	20a	孔部
	21	取り付け台
	21a	孔部
	22	ジグ受け部
	30	供給台
	31、31'	パーツフィーダ
	31'a	開口部
	40	カメラ
	50	制御装置
	51	制御部

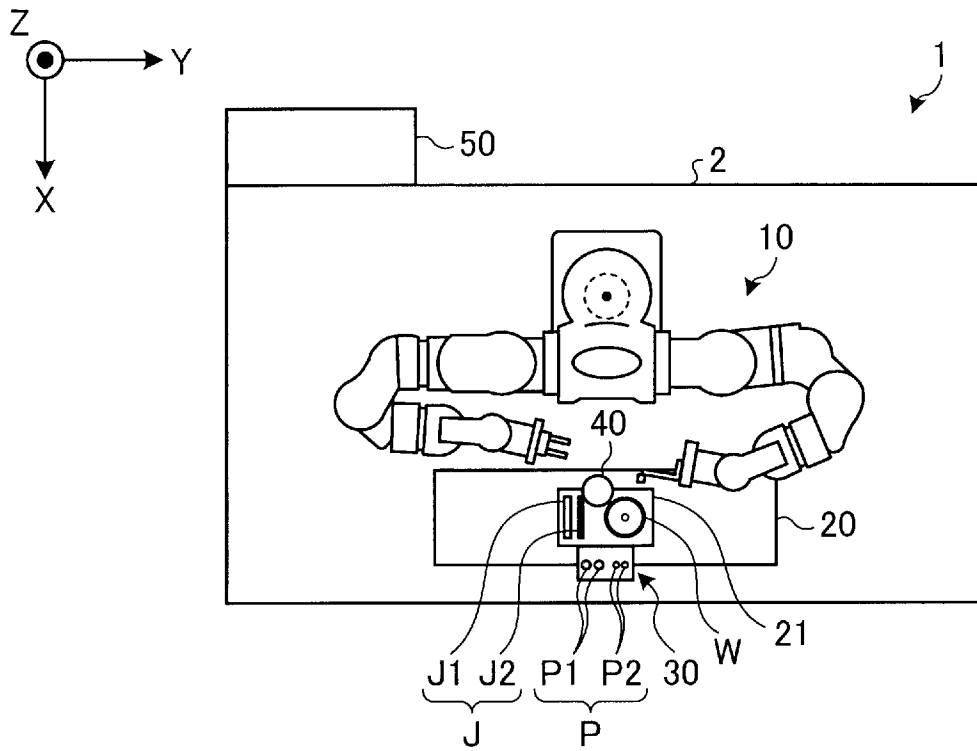
- 5 1 a ワーク情報取得部
- 5 1 b 指示部
- 5 2 記憶部
- 5 2 a ワーク情報
- 5 2 b ワーク識別情報
- 5 2 c 教示情報
- B 軸
- E 軸
- J、J 1、J 2 ジグ
- J a 本体部
- J b 把手部
- J d 外径
- L 軸
- P、P 1、P 2 環状部材
- R 軸
- S 軸
- SW 軸
- T 軸
- U 軸
- W ワーク
- W f フランジ部
- W h 孔部
- d 1 第 1 の内径
- d 2 第 2 の内径

請求の範囲

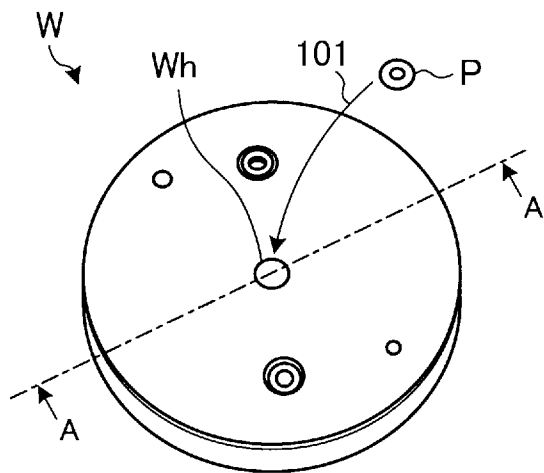
- [請求項1] 把持対象物を把持する機構を含むロボットハンドを具備するロボットと、
- 略棒状に形成されたジグを前記把持対象物として把持しながら環状部材の孔に差し込むことで該環状部材を保持し、前記ジグごと搬送する動作を前記ロボットに対して指示する指示部と
- を備えることを特徴とするロボットシステム。
- [請求項2] 前記環状部材は、
- 該環状部材と嵌合可能な形状に形成された貫通孔を有するワークに取り付けられるものであって、
- 前記指示部は、
- 前記環状部材を保持したまま前記ジグの先端部を前記貫通孔へ差し込み、該貫通孔の反対側から前記ジグのみを取り出すことで前記環状部材を前記ワークへ取り付ける動作を前記ロボットに対して指示すること
- を特徴とする請求項1に記載のロボットシステム。
- [請求項3] 前記貫通孔は、
- 前記ジグのみを通過させ、前記環状部材を内部に留める形状を有していること
- を特徴とする請求項2に記載のロボットシステム。
- [請求項4] 前記ジグは、
- 該ジグと前記環状部材との間に生じる摩擦力よりも大きい重力のかかる質量を有するように形成されており、
- 前記指示部は、
- 前記貫通孔へ差し込んだ後に前記ジグを放して落下させる動作を前記ロボットに対して指示することで、重力作用を利用して前記環状部材のみを前記貫通孔へ留めさせること
- を特徴とする請求項3に記載のロボットシステム。

- [請求項5] 前記ロボットは、
前記ロボットハンドを2つ有しており、
前記指示部は、
一方の前記ロボットハンドで前記ジグを前記貫通孔へ差し込み、他方の前記ロボットハンドで前記貫通孔の反対側から前記ジグのみを引き抜く動作を前記ロボットに対して指示すること
を特徴とする請求項3に記載のロボットシステム。
- [請求項6] 前記指示部は、
一方の前記ロボットハンドで前記ジグを把持して前記環状部材の孔に差し込んだ後、他方の前記ロボットハンドで前記ジグの先端部を把持して、双方の前記ロボットハンドの間で前記環状部材を保持しつつ該環状部材を搬送する動作を前記ロボットに対して指示すること
を特徴とする請求項5に記載のロボットシステム。
- [請求項7] 前記ジグは、
本体部と把手部とを有しており、
前記本体部は、
前記環状部材の孔の径に応じた外径を有して形成され、
前記把手部は、
前記環状部材の孔の径に関わりなく一定の形状をもって形成されること
を特徴とする請求項1～6のいずれか一つに記載のロボットシステム。

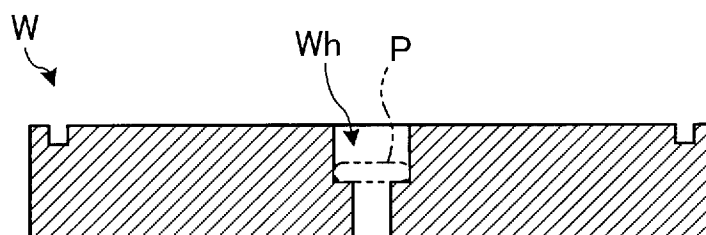
[図1A]



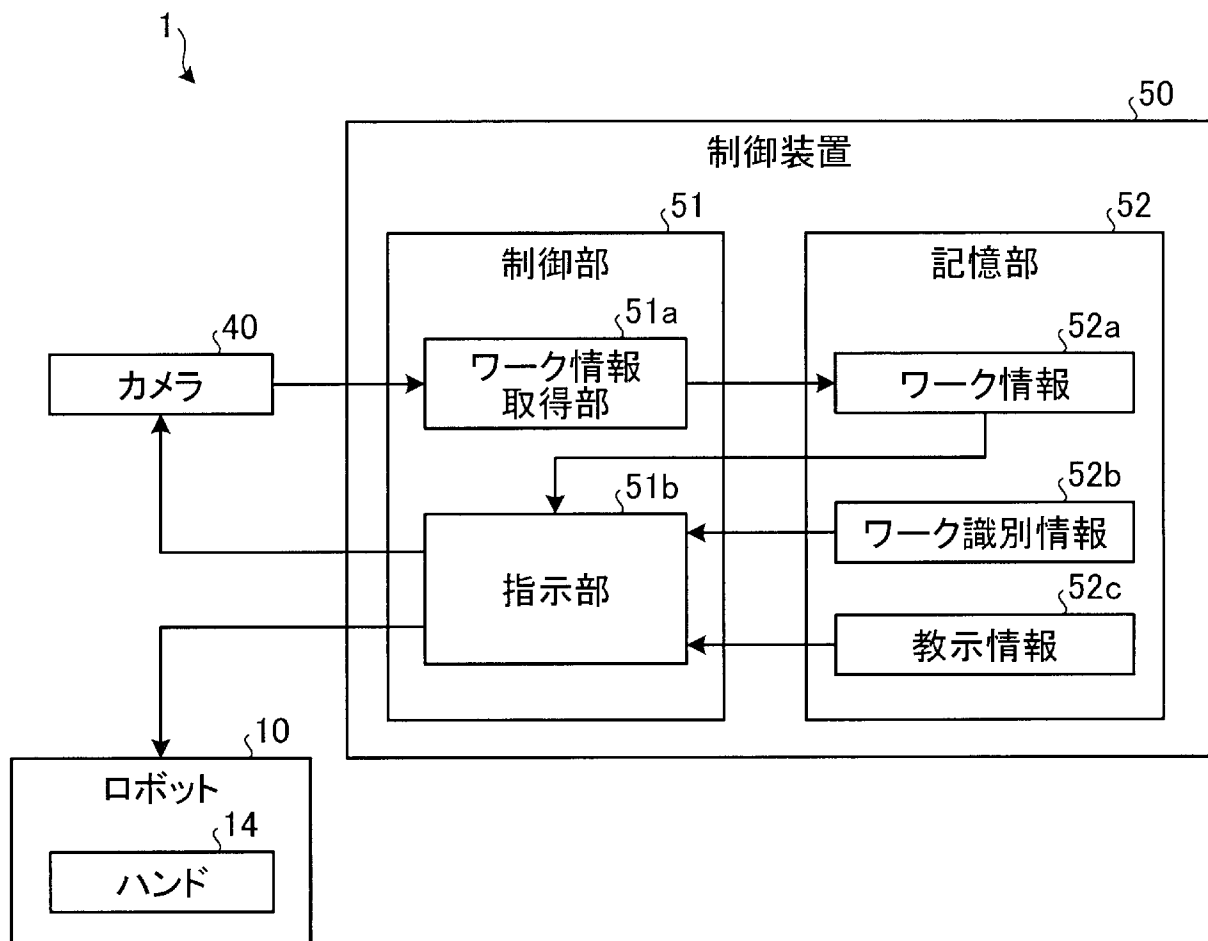
[図1B]



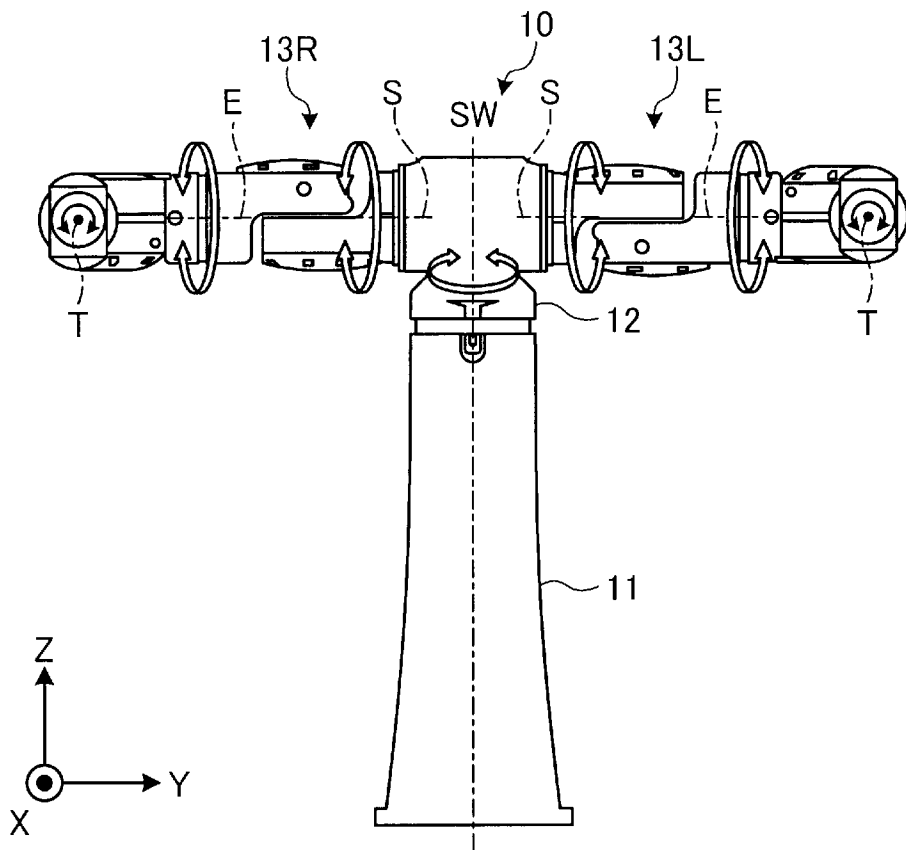
[図1C]



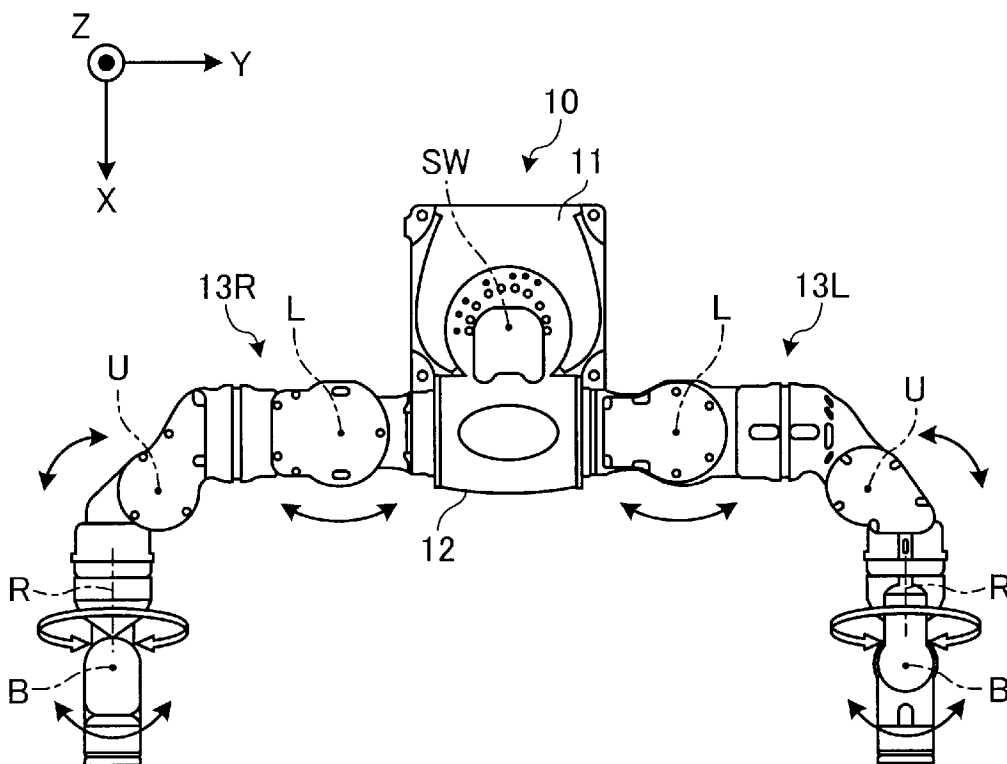
[図2]



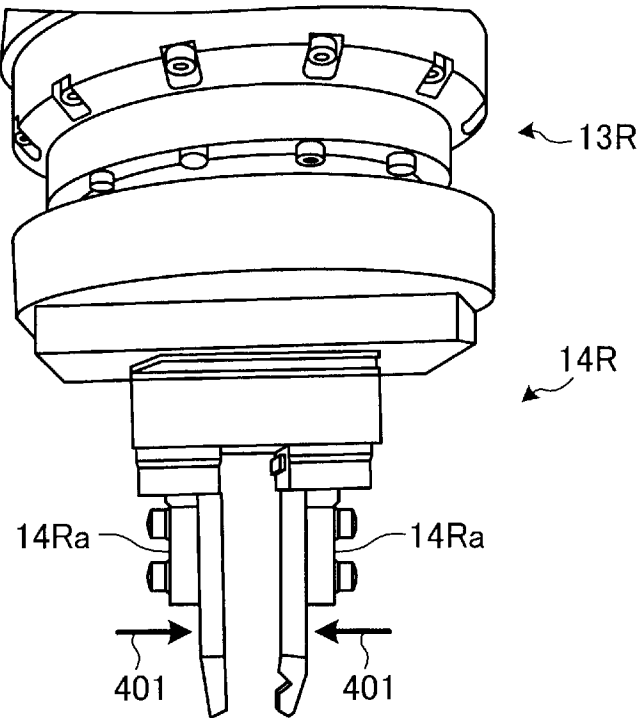
[図3A]



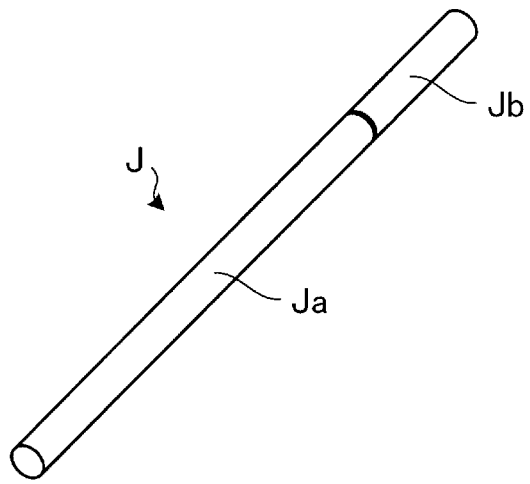
[図3B]



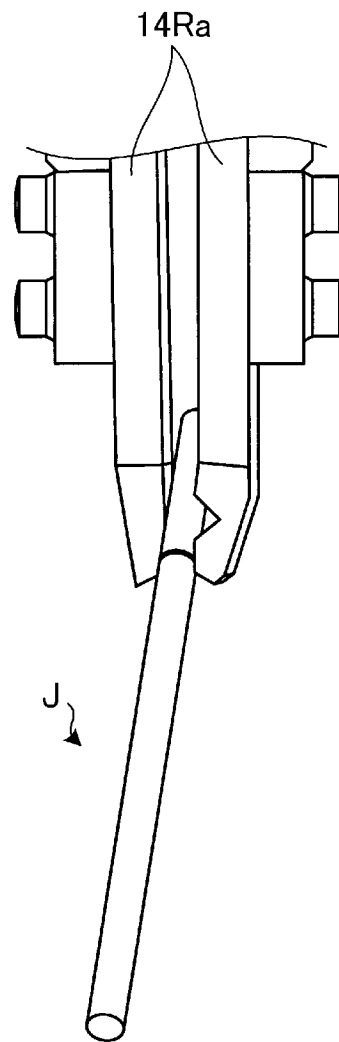
[図4]



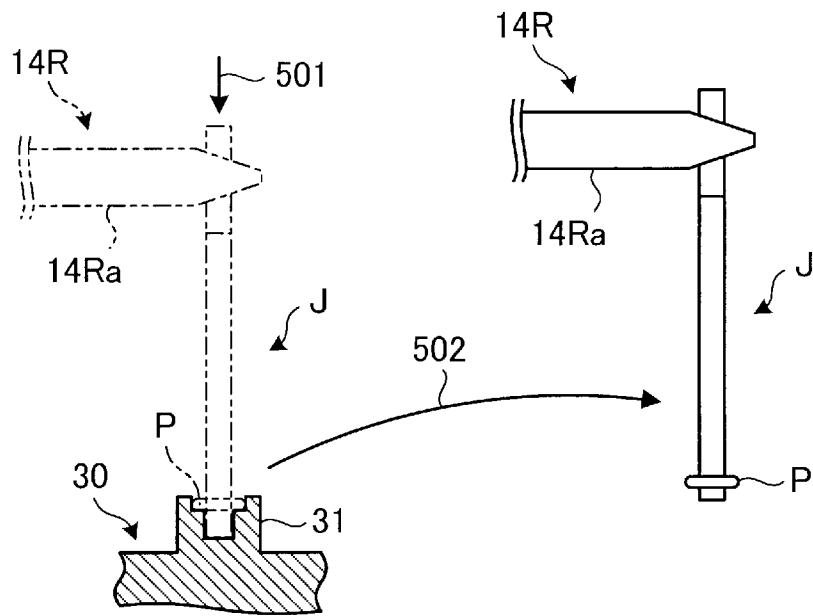
[図5A]



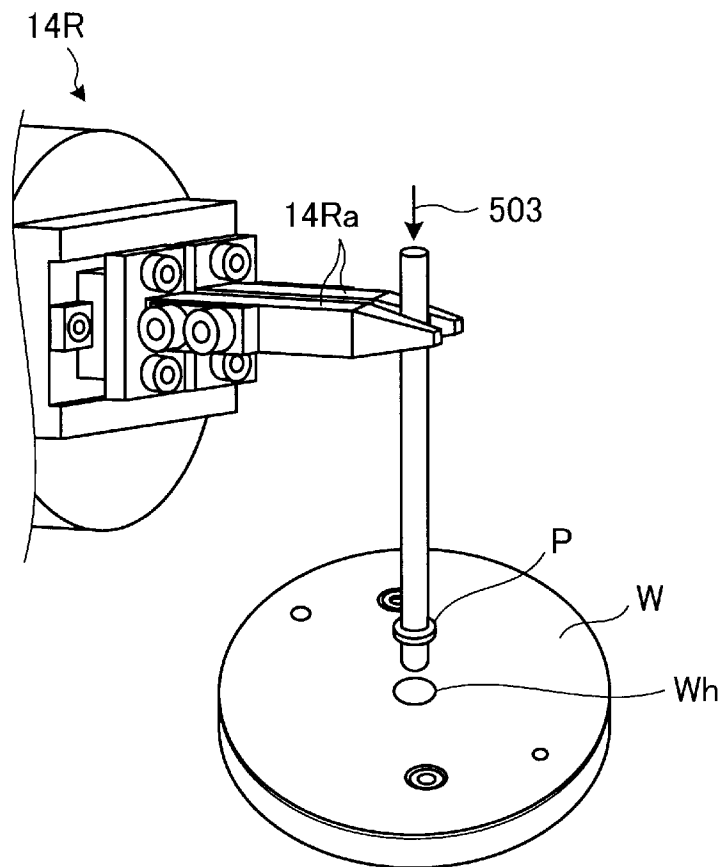
[図5B]



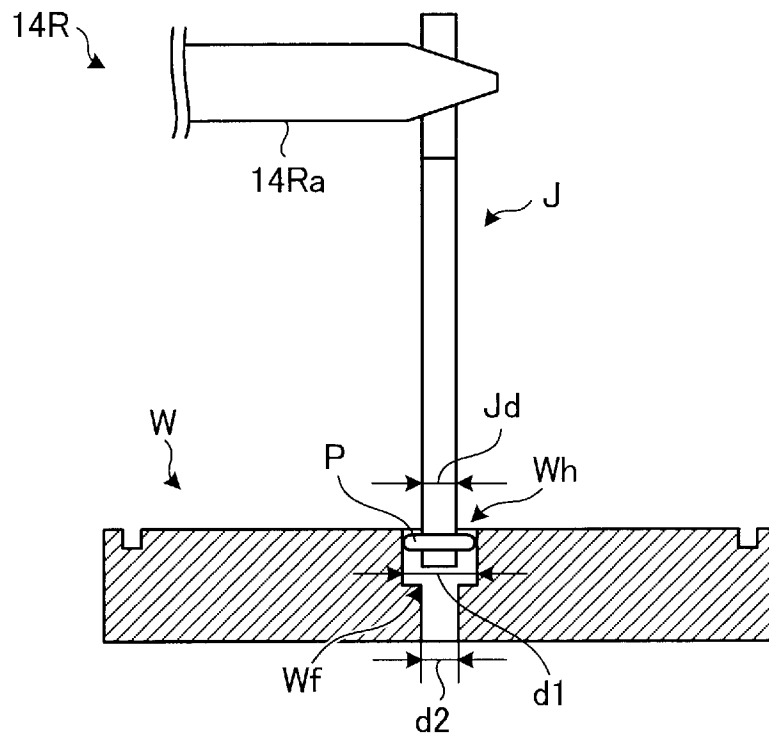
[図5C]



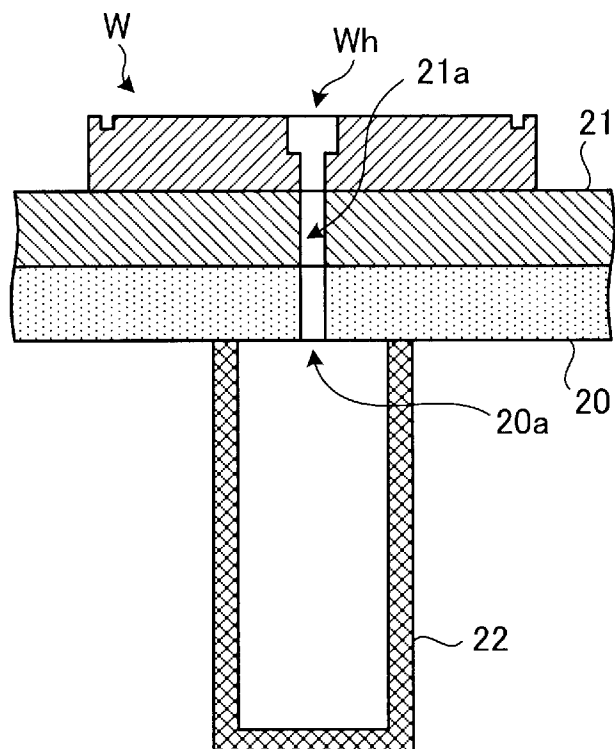
[図5D]



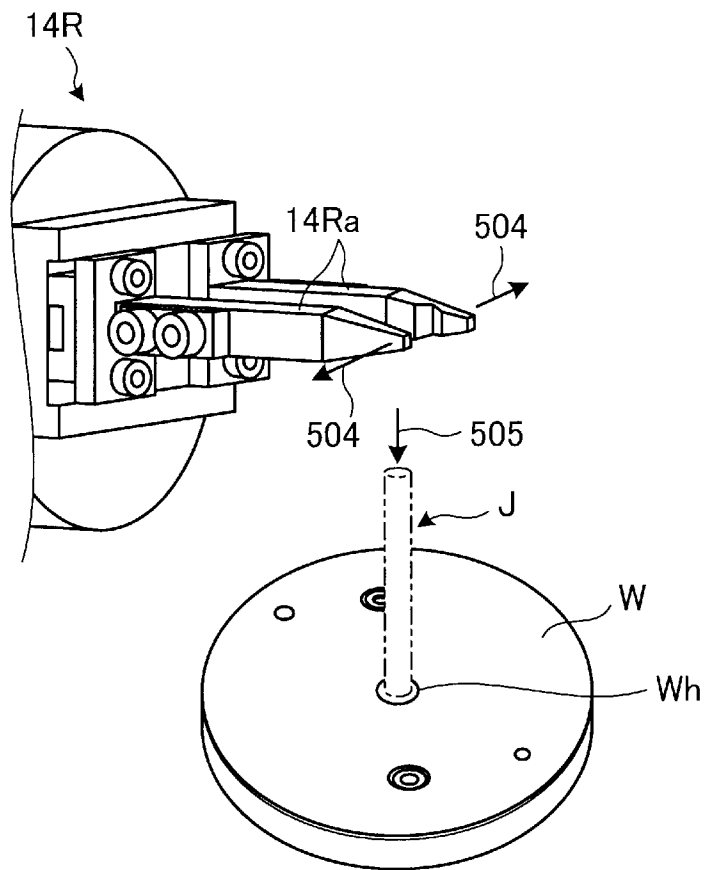
[図5E]



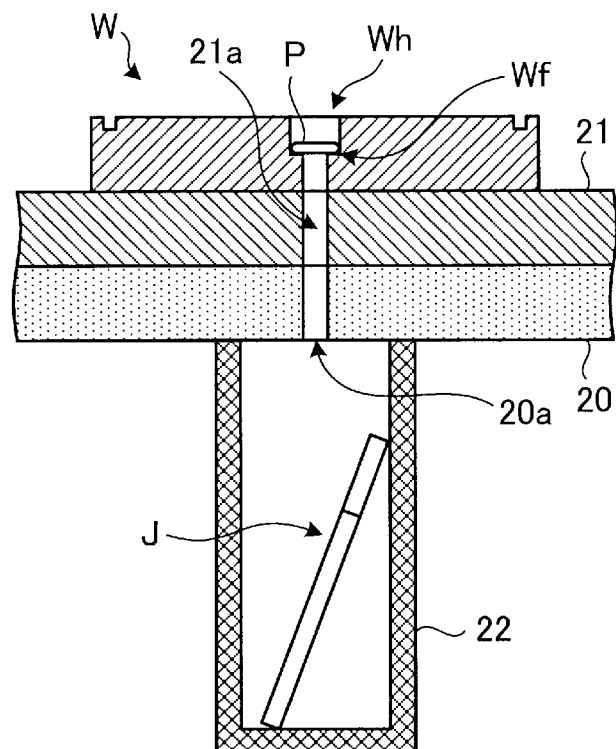
[図5F]



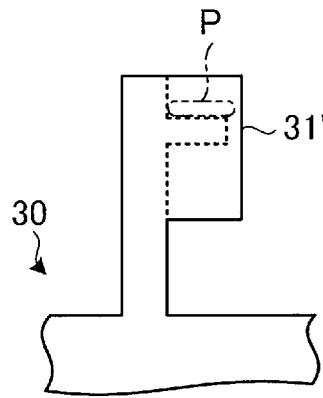
[図5G]



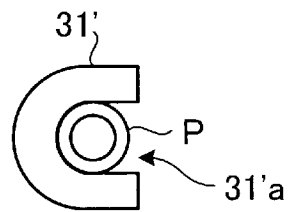
[図5H]



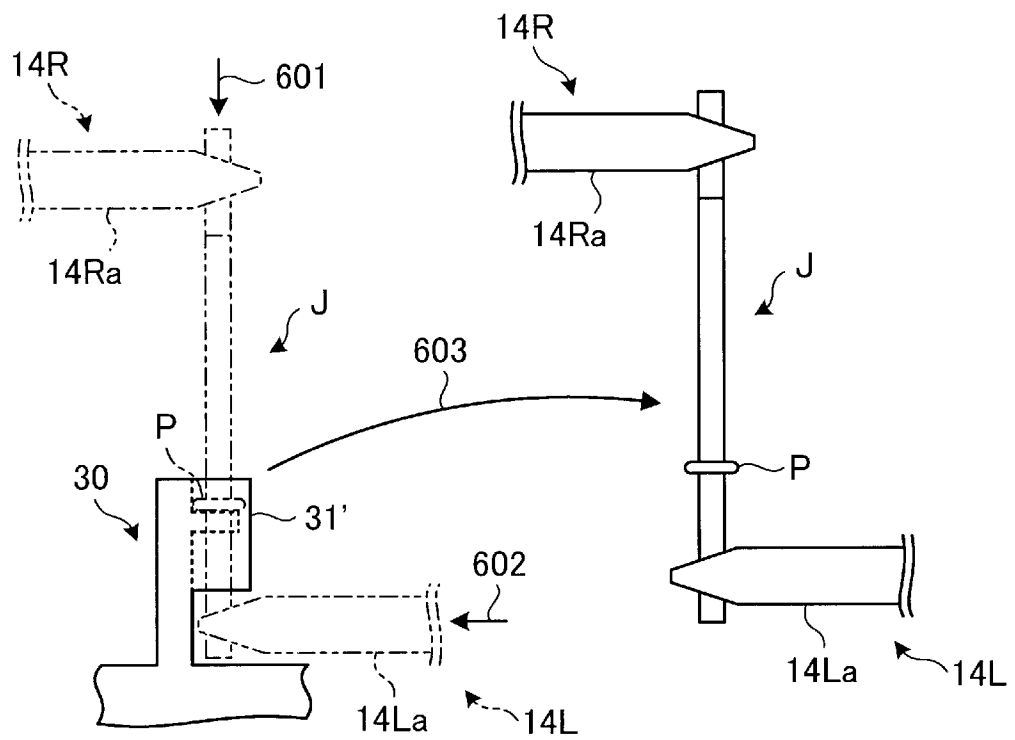
[図6A]



[図6B]



[図6C]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/055466

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23P19/00(2006.01)i, B25J9/16(2006.01)i, B25J15/08(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)

B23P19/00, B25J9/16, B25J15/08

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 1996-2013

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013

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 A	JP 11-077450 A (Koganei Corp.), 23 March 1999 (23.03.1999), paragraphs [0001], [0013] to [0015], [0018], [0025] to [0028]; fig. 1 to 2, 7 to 8 (Family: none)	1, 7 2-6

 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

"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
05 April, 2013 (05.04.13)Date of mailing of the international search report
16 April, 2013 (16.04.13)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. B23P19/00(2006.01)i, B25J9/16(2006.01)i, B25J15/08(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. B23P19/00, B25J9/16, B25J15/08

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 1971-2013年
 日本国実用新案登録公報 1996-2013年
 日本国登録実用新案公報 1994-2013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
X A	JP 11-077450 A (株式会社コガネイ) 1999.03.23, 段落【0001】、【0013】-【0015】、【0018】、 【0025】-【0028】、第1-2、7-8図 (ファミリーなし)	1,7 2-6

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。

<p>* 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</p>	<p>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</p>
---	---

国際調査を完了した日
 05.04.2013

国際調査報告の発送日
 16.04.2013

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)	3U	3936
佐藤 彰洋		
電話番号 03-3581-1101 内線 3324		