

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(10) 国際公開番号

WO 2014/132401 A1

(43) 国際公開日

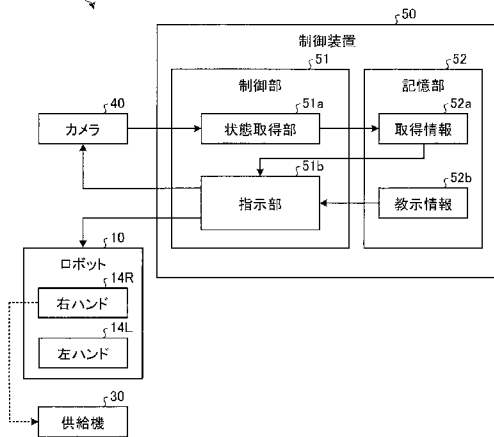
2014年9月4日 (04.09.2014)

W 国 P O | P C T

- (51) 国際特許分類 :  
B23P 19/00 (2006.01) B2SJ13/00 (2006.01)  
B23P 19/04 (2006.01) B65G 33/02 (2006.01)  
B25J 9/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号 : PCT/JP2013/055467
- (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 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).
- (72) 発明者 : 塩田 晃大 ISHIOTA, 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).
- (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).
- (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.
- (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), ユーロパ (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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

- (54) Title: ROBOT SYSTEM
- (54) 発明の名称 : ロボットシステム



- 10 Robot
- 14L Left hand
- 14R Right hand
- 30 Supply machine
- 40 Camera
- 50 Control device
- 51 Control unit
- 51a Status acquisition unit
- 51b Instruction unit
- 52 Memory unit
- 52a Acquisition information
- 52b Training information

(57) Abstract: In order to solve the problem of efficiently and reliably performing supply of annular members through to attachment of same, this robot system (1) comprises a supply machine (30), a robot (10), and an instruction unit (51b). The supply machine (30) has a spiral axis (screw section) (32) provided so as to be capable of suspending the annular members, and feeds the annular members towards the tip of the spiral axis (32) by rotating the spiral axis (32) around the axis core. The instruction unit (51b) instructs the robot (10) to retrieve the annular members, one at a time, from the supply machine (30).

(57) 要約 : 環状部材の供給から取り付けまでを効率的かつ確実に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、供給機 (30) と、ロボット (10) と、指示部 (51b) とを備える。供給機 (30) は、環状部材を吊り下げ可能に設けられた螺旋軸 (スクリュー部) (32) を有し、かかる螺旋軸 (32) を軸心まわりに回転させることによって環状部材を螺旋軸 (32) の先端部へ向けて送り出す。指示部 (51b) は、供給機 (30) から環状部材を1つずつ取り出す動作をロボット (10) に対して指示する。



2 14/132401 A1

添付公開書類：

- 国際調査報告 (条約第 21 条 (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、O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、その供給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、環状部材の供給から取り付けまでを効率的かつ確実に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、ロボットが確実に把持可能なように環状部材を1つずつ供給するには適していなかった。

[0009] また、上述のように環状部材は軟性素材からなることが多いため、かかる環状部材を機械製品の所定の部位（たとえば、モータのプラケットに環状に形成された溝部など）に取り付けるのは、ロボットを用いてなお、行いにくかった。

[001 0] 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、環状部材の供給から取り付けまで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

[001 1] 実施形態の一態様に係るロボットシステムは、供給機と、ロボットと、指示部とを備える。前記供給機は、環状部材を吊り下げ可能に設けられた螺旋軸を有し、該螺旋軸を軸心まわりに回転させることによつて前記環状部材を前記螺旋軸の先端部へ向けて送り出す。前記指示部は、前記供給機から前記環状部材を1つずつ取り出す動作を前記ロボットに対して指示する。

### 発明の効果

[001 2] 実施形態の一態様によれば、環状部材の供給から取り付けまで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

[001 3] [図1A] 図1Aは、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1Bは、ワークおよび環状部材の斜視模式図である。

[図2] 図2は、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3Aは、ロボットの構成を示す正面模式図である。

[図3B] 図3Bは、ロボットの構成を示す平面模式図である。

[図4A] 図4Aは、右ハンドの構成を示す斜視模式図である。

[図4B] 図4Bは、左ハンドの構成を示す斜視模式図である。

[図5A] 図5Aは、供給機の構成を示す斜視模式図である。

[図5B] 図5Bは、供給機の動作を示す模式図である。

[図6A] 図6Aは、供給台の構成を示す平面模式図である。

[図6B] 図6Bは、図6Aに示すA-A'線略断面図である。

[図6C] 図6Cは、図6Bに対応する右ハンドの動作を示す模式図である。

[図7A] 図7Aは、環状部材の供給から取り付けまでの一連の動作を示す模式図(その1)である。

[図7B] 図7Bは、環状部材の供給から取り付けまでの一連の動作を示す模式図(その2)である。

[図7C] 図7Cは、環状部材の供給から取り付けまでの一連の動作を示す模式図(その3)である。

[図7D] 図7Dは、環状部材の供給から取り付けまでの一連の動作を示す模式図(その4)である。

[図7E] 図7Eは、環状部材の供給から取り付けまでの一連の動作を示す模式図(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] 図1Aは、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1A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。

[001 8] 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、供給機 30 と、カメラ 40 とを備える。

[001 9] 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 3 A ～図 4 B を用いて後述する。

[0023] 作業台 20 は、ロボット 10 が、環状部材 a p の供給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 1 A に示すように、供給台 21 と、取り付け台 22 とを備える。

[0024] 供給台 21 は、供給機 30 から供給される環状部材 a p を、ロボット 10 が把持する場所である。なお、供給台 21 の構成の詳細については、図 6 A ～図 6 C を用いて後述する。取り付け台 22 は、ロボット 10 が、環状部材 a p をワーク W へ取り付ける場所である。

- [0025] ここで、ワークWおよび環状部材 a p について述べておく。図 1 B は、ワークWおよび環状部材 a p の斜視模式図である。図 1 B に示すように、本実施形態におけるワークWは、モータのプ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] そして、かかるワークWには、環状部材 a p と嵌合可能に設けられた環状の溝部 W d が形成されており、環状部材 a p は、かかる溝部 W d へはめ込まれて取り付けられるものとする ( 図中の矢印参照 ) 。また、環状部材 a 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 1 A の説明に戻る。供給機 3 0 は、環状部材 a p を 1 つずつ供給台 2 1 へ供給する機構である。なお、供給機 3 0 の構成の詳細については、図 5 A および図 5 B を用いて後述する。
- [0028] カメラ 4 0 は、所定の撮像領域を有する撮像デバイスであり、作業台 2 0 の上に置かれた環状部材 a p やワークWなどを撮像する。なお、図 1 A では分かりにくいだが、カメラ 4 0 は、本実施形態では、セル 2 の天井部から作業台 2 0 の上方に吊設されているものとする。ここで、カメラ 4 0 は、ロボット 1 0 のハンドの近傍に設けられてもよい。
- [0029] また、本実施形態では、カメラ 4 0 の撮像データに基づいて環状部材 a p やワークWの状態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。
- [0030] 次に、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、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。
- [0031] また、図 2 を用いた説明では、主として制御装置 5 0 の内部構成について説明することとし、既に図 1 A 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。
- [0032] 図 2 に示すように、制御装置 5 0 は、制御部 5 1 と、記憶部 5 2 とを備える。制御部 5 1 は、状態取得部 5 1 a と、指示部 5 1 b とをさらに備える。

- [0033] 記憶部 5 2 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、取得情報 5 2 a と、教示情報 5 2 b とを記憶する。
- [0034] なお、図 2 に示す制御装置 5 0 の各構成要素は、すべてが制御装置 5 0 単体に配置されなくともよい。たとえば、記憶部 5 2 の記憶する取得情報 5 2 a および教示情報 5 2 b のいずれかまたは双方を、ロボット 1 0 が有する内部メモリに記憶させてもよい。
- [0035] 制御部 5 1 は、制御装置 5 0 の全体制御を行う。状態取得部 5 1 a は、供給機 3 0 から供給された環状部材 a p や、取り付け台 2 2 に載置されたワーク W の撮像データをカメラ 4 0 から受け取り、取得情報 5 2 a として記憶させる。
- [0036] すなわち、取得情報 5 2 a には、環状部材 a p の位置やワーク W の形状、溝部 W d の位置といった作業台 2 0 における現在の状態を示す各種情報が含まれることとなる。
- [0037] 指示部 5 1 b は、状態取得部 5 1 a によって取得された取得情報 5 2 a と、あらかじめ登録された教示情報 5 2 b とに基づき、ロボット 1 0 を動作させる動作信号を生成して、ロボット 1 0 へ向け出力する。
- [0038] なお、教示情報 5 2 b は、特定のワーク W に応じて実際にロボット 1 0 を動作させる特定のプログラムである「ジョブ」を含む。そして、指示部 5 1 b は、かかる「ジョブ」に対して、取得情報 5 2 a に含まれる各種情報をパラメータとして加味しつつ、ロボット 1 0 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 1 0 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。
- [0039] また、指示部 5 1 b は、ロボット 1 0 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 4 0 にあらたな撮像データを撮像させる。
- [0040] なお、双腕ロボットであるロボット 1 0 は、右ハンド 1 4 R (第 1 のロボットハンド) および左ハンド 1 4 L (第 2 のロボットハンド) を備える。そして、本実施形態では、供給機 3 0 は、かかるロボット 1 0 の右ハンド 1 4 R によって動かされる (図中の破線の矢印参照)。



- [0041] したがって、ロボットシステム 1 は、供給機 30 を自律的に駆動させる駆動機構を必ずしも要しない。すなわち、低コストかつ省スペースで効率的にシステムを構成することができる。
- [0042] なお、この点、供給機 30 の駆動機構を備えることとしてもよい。かかる場合、指示部 51b は、所定のタイミングで供給機 30 を駆動するように、この駆動機構に対しても指示することとなる。
- [0043] 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、供給機 30 および供給台 21 の構成、そして、ロボットシステム 1 における環状部材 ap の供給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。
- [0044] 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。
- [0045] 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。
- [0046] 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)。
- [0047] 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)。
- [0048] 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)。
- [0049] 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、軸し、軸U、軸Rおよび軸Bまわりの回動が可能である（図中の軸し、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。

[0050] 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。

[0051] 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。

[0052] つづいて、右ハンド14Rおよび左ハンド14Lの構成例について、図4Aおよび図4Bを用いて説明する。図4Aは、右ハンド14Rの構成を示す斜視模式図であり、図4Bは、左ハンド14Lの構成を示す斜視模式図である。

[0053] 図4A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の向きに閉じて環状部材apを挟み付けることによって、環状部材apを把持する。

[0054] なお、図4Aに示すように、把持爪14Raの少なくとも一方には切り欠き14Rbが形成されており、環状部材apがかかる切り欠き14Rbを通るように把持することで、環状部材apを破損させることなく確実に把持することができる。

[0055] また、図4Bに示すように、左ハンド14Lは、左アーム部13Lの終端可動部に取り付けられる。左ハンド14Lは、略L字形状に形成された継手部14Laと、かかる継手部14Laの先端部に取り付けられるローラ部14Lbとを備える。

[0056] 継手部14Laは、左アーム部13Lの終端可動部が軸Tまわりに回転した際に（図中の矢印402参照）、この継手部14Laの先端部がかかる回転に応じて円弧を描くように設けられる（図中の矢印403参照）。

- [0057] また、ローラ部 14 L b は、継手部 14 L a の先端部において軸  $a_x 1$  まわりに回転自在となるように設けられる (図中の矢印 404 参照)。
- [0058] そして、ロボットシステム 1 では、指示部 51 b が、かかるローラ部 14 L b の回転面を環状部材 a p に押し付けた状態で、左アーム部 13 L の終端可動部を軸 T まわりに回転させることによって、環状部材 a p をその環状形状に沿って押圧する。
- [0059] すなわち、左ハンド 14 L では、ローラ部 14 L b は、その回転面が描く軌跡の径が、環状部材 a p の径と略同一となるように設けられている。このため、環状部材 a p の種別が変わり、その径が異なるものとなれば、ロボットシステム 1 では、この径に応じた軌跡を描くようにローラ部 14 L b が設けられた別の左ハンド 14 L への交換を行う。言い換えれば、環状部材 a p の多様性に対して、左ハンド 14 L の交換を行うだけでよいので、低コストかつ効率的にシステムを構成することができる。
- [0060] 次に、供給機 30 の構成およびその動作について、図 5 A および図 5 B を用いて説明する。図 5 A は、供給機 30 の構成を示す斜視模式図であり、図 5 B は、供給機 30 の動作を示す模式図である。
- [0061] 図 5 A に示すように、供給機 30 は、基部 31 と、スクリユ一部 32 と、ハンドル部 33 とを備える。基部 31 は、作業台 20 へ据え付けられる供給機 30 のベースである。
- [0062] スクリユ一部 32 は、環状部材 a p を吊り下げ可能に設けられた螺旋軸であり、基部 31 に対して、軸心である図中の軸  $a_x 2$  まわりに回転可能に設けられる部材である (図中の矢印 501 参照)。なお、螺旋の形成面は、たとえば、螺子として切られていてもよいし、コイルを巻き付けることによって形成されていてもよい。
- [0063] 環状部材 a p は、かかるスクリユ一部 32 の螺旋の形成面に吊り下げられてあらかじめセットされる。ハンドル部 33 は、かかるスクリユ一部 32 の基端部に設けられる。また、ハンドル部 33 は、図 5 B に示すように、把手部 33 a を有する。

- [0064] そして、図5Bに示すように、かかる把手部33aが把持されて、ハンドル部33が回されることにより（図中の矢印502参照）、スクリユ一部32が軸ax2まわりに回転し、吊り下げられた環状部材ap（図中では、便宜的にap1~ap3とする）を供給台21の方へ順次送り出す（図中の矢印503参照）。そして、環状部材apは、1つずつ供給台21へ供給される（図中の矢印504参照）。
- [0065] したがって、スクリユ一部32を、ハンドル部33の回転量（すなわち、スクリユ一部32の回転量）と環状部材apの送り出し量（すなわち、スクリユ一部32の回転面に対する垂直分量）とを適切に調整した螺旋状とすることによって、確実に1つずつ環状部材apを供給台21へ供給することが可能となる。
- [0066] たとえば、ハンドル部33をちょうど1回転させるのに対し、ちょうど1つ環状部材apを供給台21へ供給可能とすれば、供給機30を動かすロボット10の動作の制御も容易となり、効率的な環状部材apの取り付けに資することができる。
- [0067] 次に、供給台21の構成について、図6A〜図6Cを用いて説明する。図6Aは、供給台21の構成を示す平面模式図である。また、図6Bは、図6Aに示すA—A'線略断面図である。また、図6Cは、図6Bに対応する右ハンド14Rの動作を示す模式図である。
- [0068] 図6Aおよび図6Bに示すように、供給台21は、枠部21aと、孔部21bとを備える。枠部21aは、凸状に形成された供給台21の外枠である。かかる枠部21aにより、供給機30から供給される環状部材apが供給台21の外にはみ出すのを規制することができる。
- [0069] 孔部21bは、供給台21の底面に形成された貫通孔である。また、孔部21bは、環状部材apが落下しない形状を有している。たとえば、ここでは、少なくとも短辺が環状部材apの径よりも短い略トラック形状に形成された孔部21bを示している。また、ここで、かかる孔部21bの長辺は、少なくとも右ハンド14Rの把持爪14Raの把持幅よりも長いことが好ま

しい。

[0070] これにより、図6Cに示すように、1組の把持爪14Raを孔部21bへ差し入れることができるので(図中の矢印601参照)、かかる把持爪14Raで環状部材apを確実に把持することが可能となる。したがって、確実な環状部材apの取り付けに資することができる。

[0071] なお、ここでは、孔部21bが貫通孔である場合を例に挙げて説明したが、底部を有する凹状に形成された孔でも構わない。また、その形状も、1組の把持爪14Raを差し入れ可能であり、かつ、環状部材apが落下しない形状であるならば、図6Aに示した略トラック形状に限られない。

[0072] 次に、ロボットシステム1における環状部材apの供給から取り付けまでの一連の動作について、図7A～図7Eを用いて説明する。図7A～図7Eは、環状部材apの供給から取り付けまでの一連の動作を示す模式図(その1)～(その5)である。なお、上述のように、図7A～図7Eを用いて以下に示す一連の動作は、指示部51bの指示に基づいて行われることとなる。

[0073] まず、図7Aに示すように、指示部51bは、右ハンド14Rの把持爪14Raを用いて供給機30の把手部33aを把持する動作をロボット10に対して指示する。

[0074] そして、指示部51bは、かかる把手部33aを把持したままの状態、右アーム部13Rを駆動させて、ハンドル部33を所定の回転量分回転させる動作をロボット10に対して指示する(図中の矢印701参照)。

[0075] なお、ここに言う所定の回転量は、環状部材apを1つだけ供給台21へ供給可能な回転量である。これにより、環状部材apは、1つだけ供給台21へ供給される(図中の矢印702参照)。

[0076] つづいて、図7Bに示すように、指示部51bは、右ハンド14Rの把持爪14Raを孔部21bへ差し入れて環状部材apを把持する動作をロボット10に対して指示する。

[0077] なお、このとき、指示部51bは、カメラ40の撮像データに基づく取得

情報 5 2 a によつて環状部材 a p の位置を確認しながら、把持爪 1 4 R a を差し入れる位置を調整する。また、あわせて、環状部材 a p が切り欠き 1 4 R b を通るように、把持爪 1 4 R a の差し入れ量を調整する。

[0078] そして、指示部 5 1 b は、把持爪 1 4 R a が環状部材 a p を把持したならば、右アーム部 1 3 R を駆動させて、環状部材 a p を取り付け台 2 2 へ搬送する動作をロボット 1 0 に対して指示する ( 図中の矢印 7 0 3 参照 ) 。

[0079] つづいて、図 7 C に示すように、指示部 5 1 b は、取り付け台 2 2 に載置されたワーク W の溝部 W d へ右ハンド 1 4 R を用いて環状部材 a p を位置合わせし、把持爪 1 4 R a を開いて環状部材 a p を溝部 W d へ仮置きする動作をロボット 1 0 に対して指示する。

[0080] なお、かかる環状部材 a p の位置合わせおよび仮置きの際にも、指示部 5 1 b は、取得情報 5 2 a を参照しながら、把持爪 1 4 R a を開く位置を調整する。

[0081] そして、図 7 D に示すように、指示部 5 1 b は、左アーム部 1 3 L を駆動させて、左ハンド 1 4 L のローラ部 1 4 L b の回転面を環状部材 a p に押し付ける動作をロボット 1 0 に対して指示する。

[0082] なお、このとき、図 7 D に示すように、指示部 5 1 b は、右アーム部 1 3 R を駆動させて、右ハンド 1 4 R の先端部を環状部材 a p に押し付けて固定しておく動作をロボット 1 0 に対して指示してもよい。

[0083] これにより、ローラ部 1 4 L b を回転させる間に、環状部材 a p が仮置きされた位置からずれるのを防ぐことができる。すなわち、効率的かつ確実な環状部材 a p の取り付けに資することができる。

[0084] そして、図 7 E に示すように、指示部 5 1 b は、左アーム部 1 3 L を駆動させて、ローラ部 1 4 L b を押し付けた状態を保ちながら軸 T ( 図 3 A および図 4 B 参照 ) を回転させる動作をロボット 1 0 に対して指示する。

[0085] これにより、ローラ部 1 4 L b は、その回転面で、円弧を描きながら環状部材 a p を環状形状に沿って押圧し ( 図中の矢印 7 0 4 参照 ) 、仮置きされた環状部材 a p 全体をワーク W の溝部 W d へ徐々にはめ込んで固定する。以

上をもって、1つの環状部材 a p の供給から取り付けまでの一連の動作が終了する。

[0086] このように、本実施形態のロボットシステム 1 では、ロボット 10 に供給機 30 を回転させ、供給機 30 から環状部材 a p を一つずつ取り出すこととしたので、環状部材 a p を供給するための大がかりな、かつ、複雑な機構を必要としない。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。

[0087] また、本実施形態のロボットシステム 1 では、供給機 30 から供給された環状部材 a p をロボット 10 に把持させて搬送し、軸 T まわりに左ハンド 14 L を回転させることで環状部材 a p を押し付けてはめ込むこととしたので、軟質素材からなる環状部材 a p であっても確実に取り付けることができる。また、環状部材 a p の種別が変わっても、これに応じた左ハンド 14 L に交換するだけでよいので効率的である。

[0088] 上述してきたように、実施形態に係るロボットシステムは、供給機と、ロボットと、指示部とを備える。供給機は、環状部材を吊り下げ可能に設けられた螺旋軸（スクリユ一部）を有し、かかる螺旋軸を軸心まわりに回転させることによって環状部材を螺旋軸の先端部へ向けて送り出す。指示部は、供給機から環状部材を一つずつ取り出す動作をロボットに対して指示する。

[0089] したがって、実施形態に係るロボットシステムによれば、環状部材の供給から取り付けまでを効率的かつ確実に行うことができる。

[0090] なお、上述した実施形態では、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た実施形態を適用してよい。

[0091] また、上述した実施形態で示した左ハンドおよび右ハンドは、必ずしも左アーム部および右アーム部へそれぞれ対応付けられなくともよい。すなわち、セル内のレイアウト構成などに応じて、たとえば、左アーム部へ右ハンドを、右アーム部へ左ハンドを、それぞれ取り付けることとしてもよい。

[0092] 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。

[0093] 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。

[0094] さらに効果や変形例は、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

- [0095]
- 1     ロボットシステム
  - 2     セル
  - 10    ロボット
  - 11    基台部
  - 12    胴部
  - 13 L  左アーム部
  - 13 R  右アーム部
  - 14 L  左ハンド
  - 14 L a  継手部
  - 14 L b  ローラ部
  - 14 R  右ハンド
  - 14 R a  把持爪
  - 14 R b  切り欠き
  - 20    作業台
  - 21    供給台
  - 21 a  枠部
  - 21 b  孔部



2 2 取り付け台  
3 0 供給機  
3 1 基部  
3 2 スクリュー部  
3 3 ハンドル部  
3 3 a 把手部  
4 0 カメラ  
5 0 制御装置  
5 1 制御部  
5 1 a 状態取得部  
5 1 b 指示部  
5 2 記憶部  
5 2 a 取得情報  
5 2 b 教示情報  
B 軸  
E 軸  
L 軸  
R 軸  
S 軸  
SW 軸  
T 軸  
U 軸  
W ワーク  
W d 溝部  
a p 環状部材  
a x 1、 a x 2 軸

## 請求の範囲

- [請求項 1] 環状部材を吊り下げ可能に設けられた螺旋軸を有し、該螺旋軸を軸心まわりに回転させることによつて前記環状部材を前記螺旋軸の先端部へ向けて送り出す供給機と、
- ボットと、
- 前記供給機から前記環状部材を一つずつ取り出す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] 前記指示部は、
- 前記螺旋軸を回転させ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] 前記指示部は、
- 前記螺旋軸を回転させる動作を該螺旋軸の駆動機構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 4] 前記螺旋軸に連結された前記供給機のハンドル部ならびに前記環状部材を把持するための機構を含む第 1 のロボットハンドと、
- 前記ロボットの終端可動部に取り付けられ、先端部には回転自在に設けられたローラ部を有する第 2 のロボットハンドと
- をさらに備え、
- 前記指示部は、
- 前記第 1 のロボットハンドを用いて前記ハンドル部を把持し、該ハンドル部を所定の回転量分回すことで前記螺旋軸を回転させ、一つずつ前記環状部材を前記供給機から供給させ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 2 に記載のロボットシステム。
- [請求項 5] 前記供給機から供給された前記環状部材が載置される場所であり、少なくとも凹状に形成された孔部を有する供給台

をさらに備え、

前記指示部は、

前記孔部に前記第1のロボットハンドを差し入れながら前記環状部材を把持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4に記載のロボットシステム。

[請求項6]

前記指示部は、

前記第1のロボットハンドを用いて把持した前記環状部材を被加工品に形成された環状の溝部に仮置きしたうえで、前記第2のロボットハンドを用いて前記ローラ部で押し付けることによつて前記環状部材を前記溝部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4または5に記載のロボットシステム。

[請求項7]

前記指示部は、

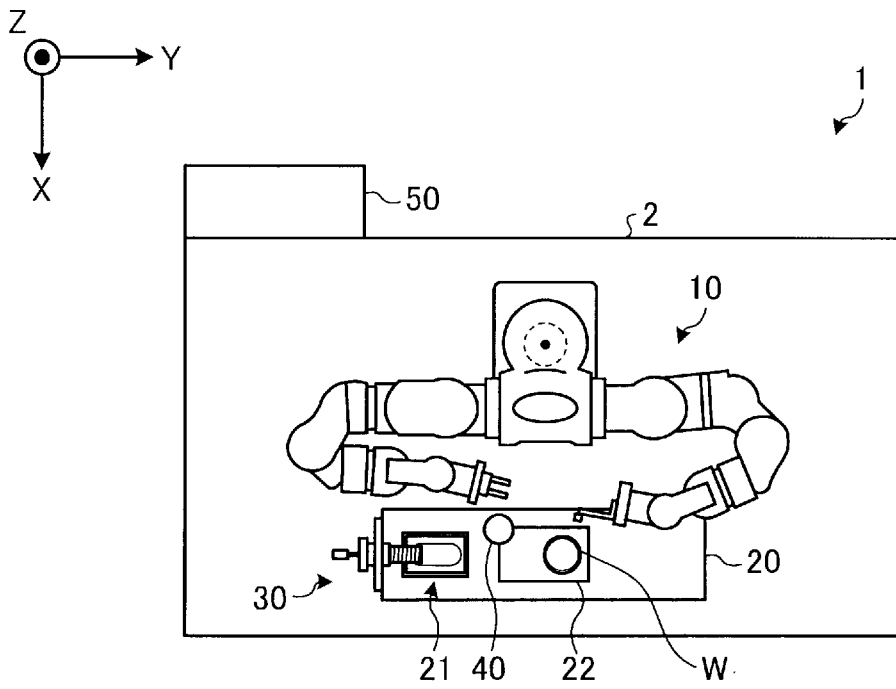
前記ローラ部の回転面を前記環状部材へ押し付けながら、前記第2のロボットハンドを前記終端可動部の回転軸まわりに回転させることで、前記環状部材全体を前記溝部へはめ込む動作を前記ロボットに対して指示することを特徴とする請求項6に記載のロボットシステム。

[請求項8]

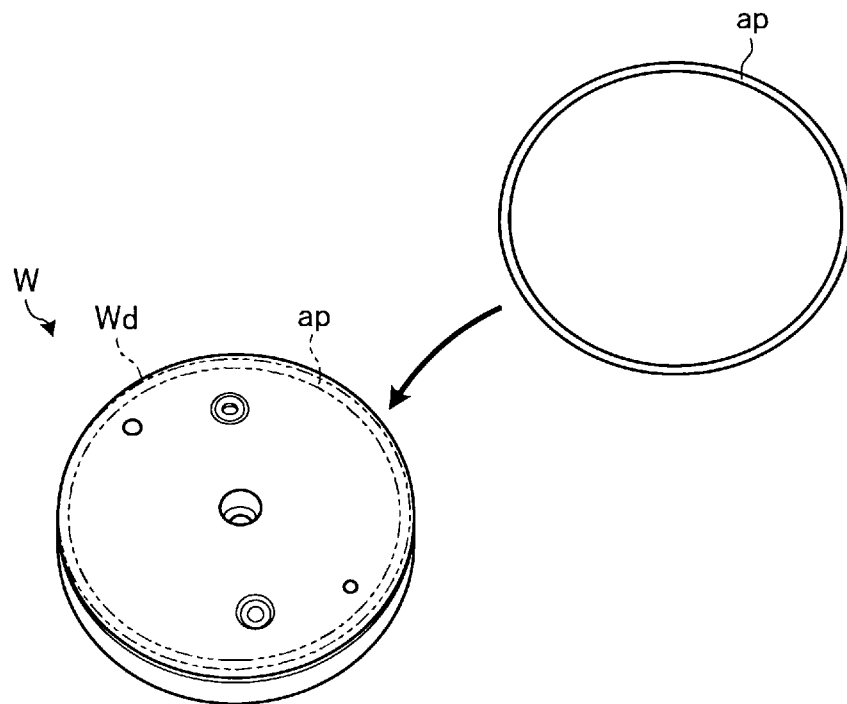
前記指示部は、

前記第2のロボットハンドを前記環状部材へ押し付けるに際して、あわせて前記第1のロボットハンドを前記環状部材へ押し付けて固定してお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7に記載のロボットシステム。

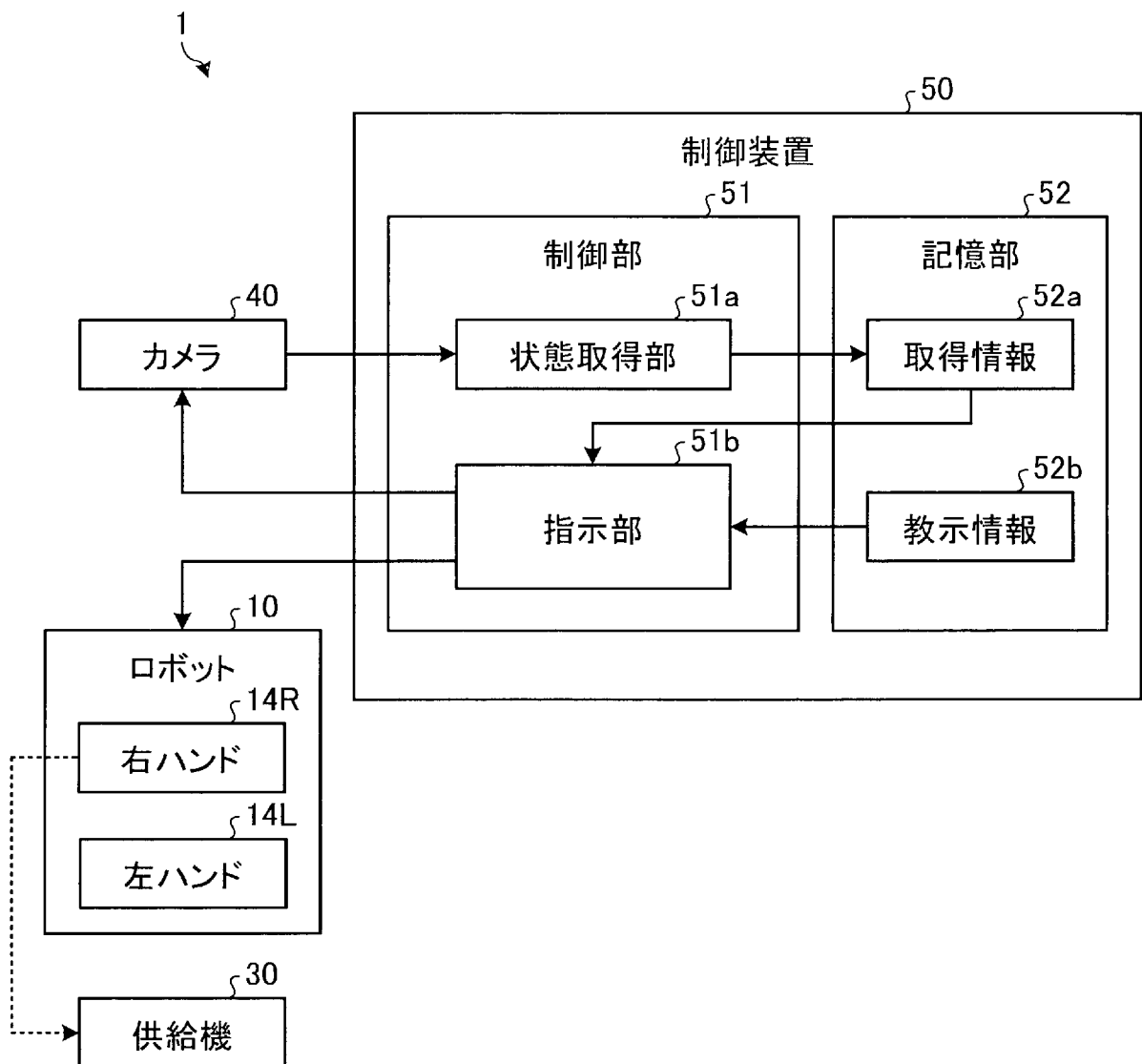
[図1A]



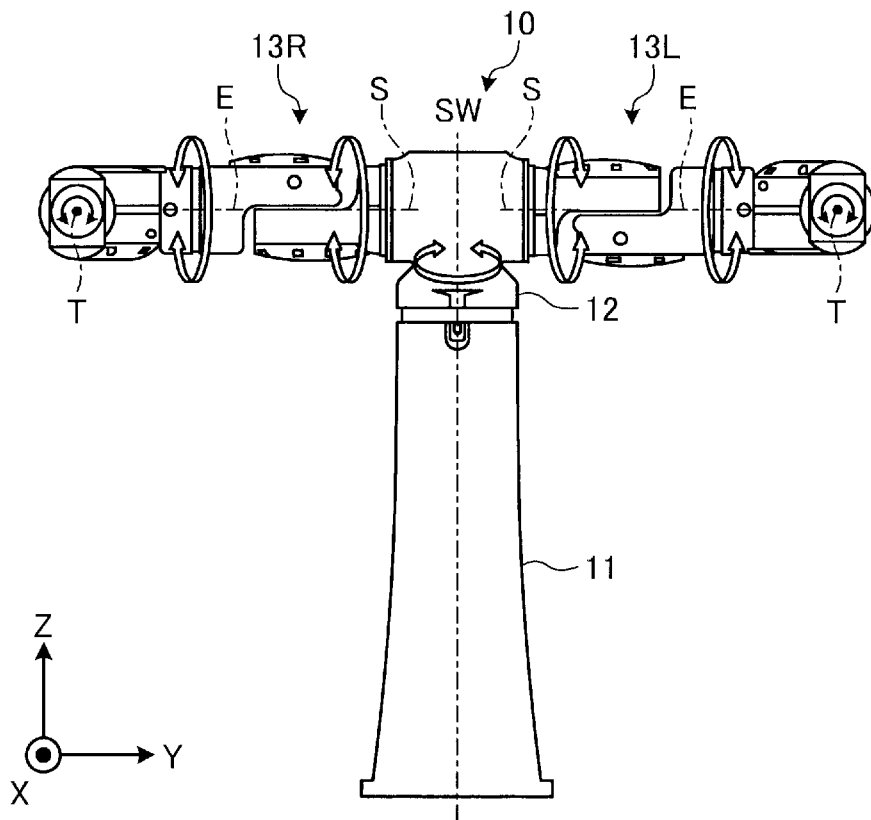
[図1B]



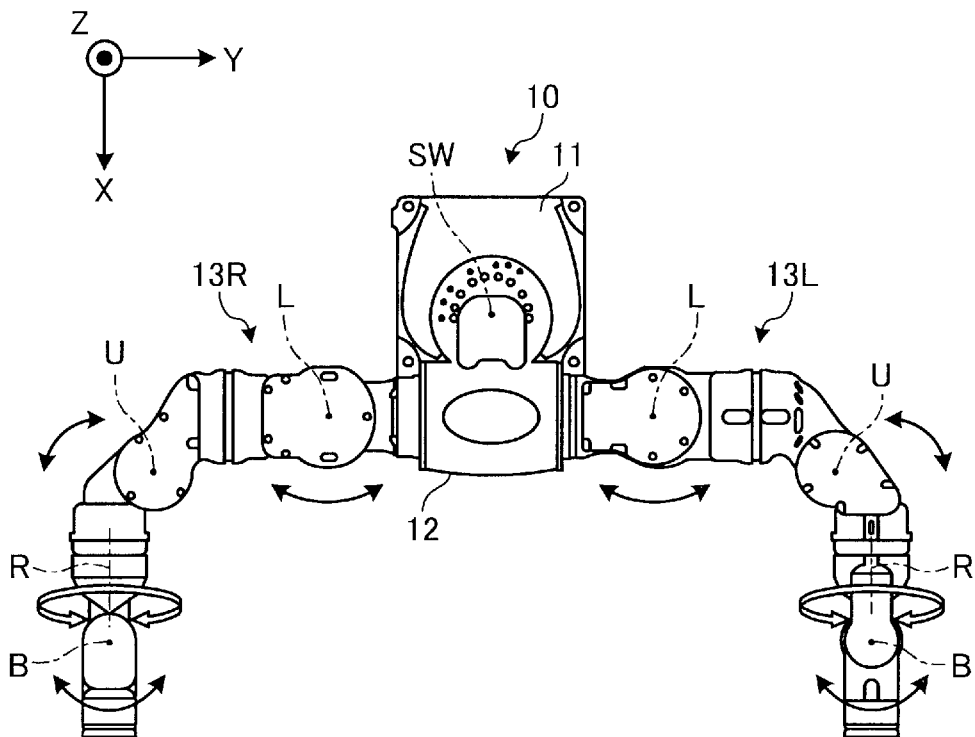
[図2]



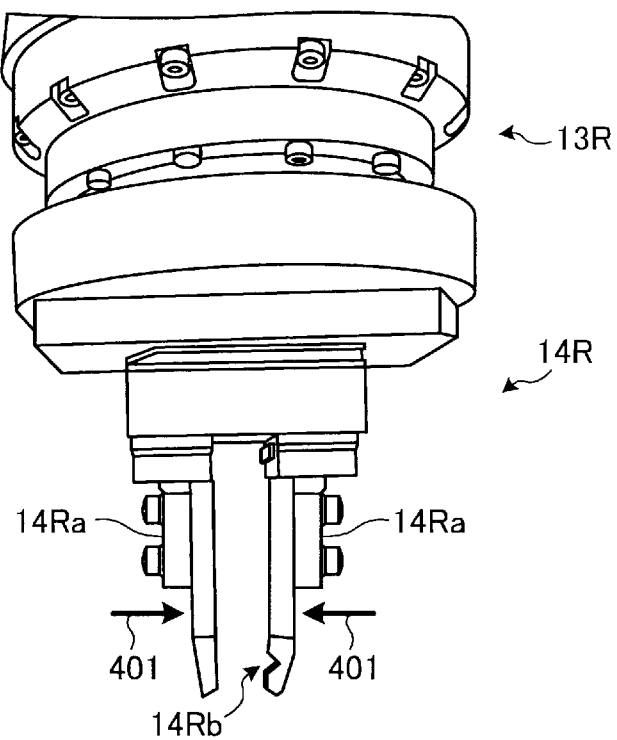
[図3A]



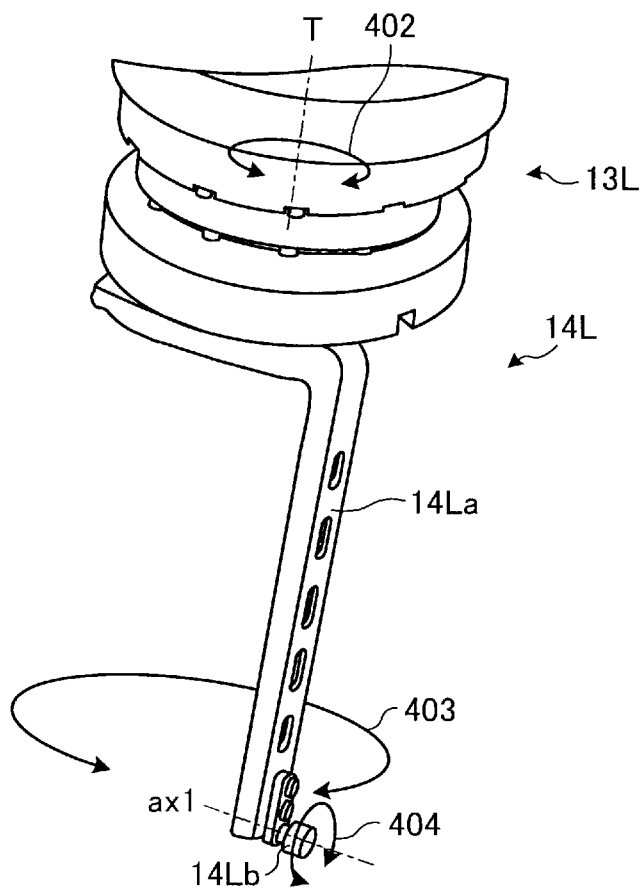
[図3B]



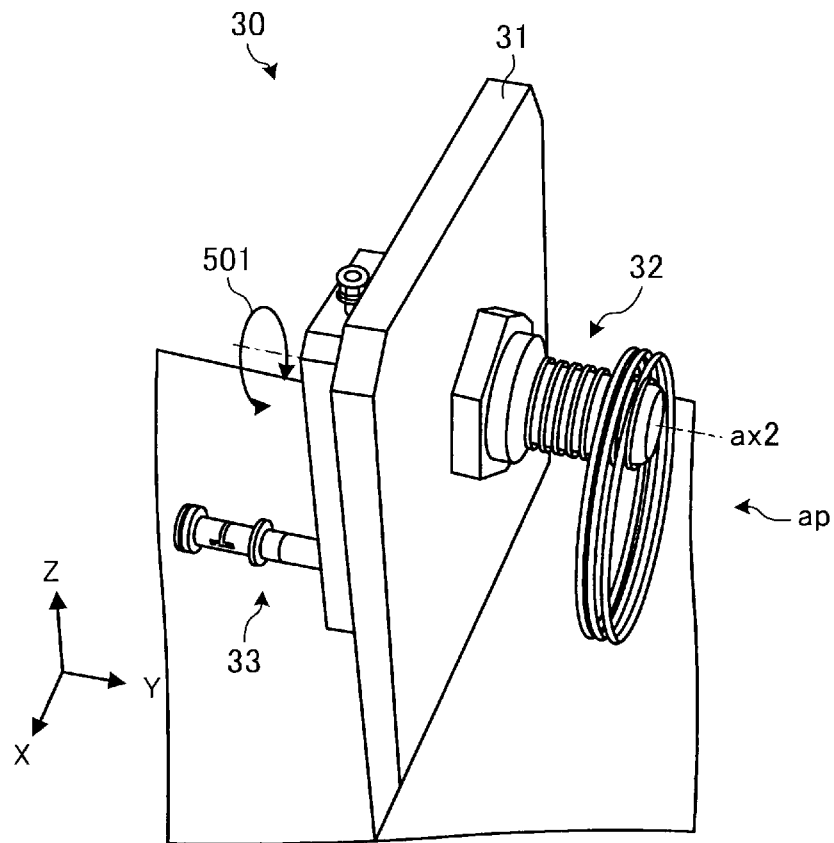
[図4A]



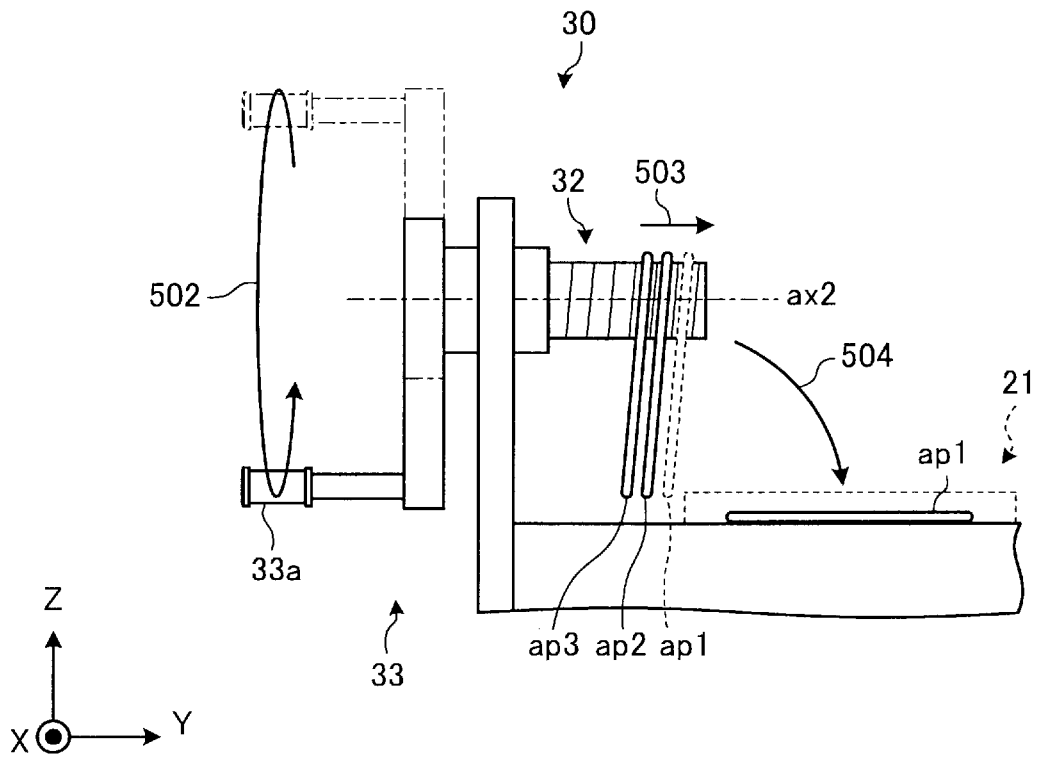
[図4B]



[図5A]

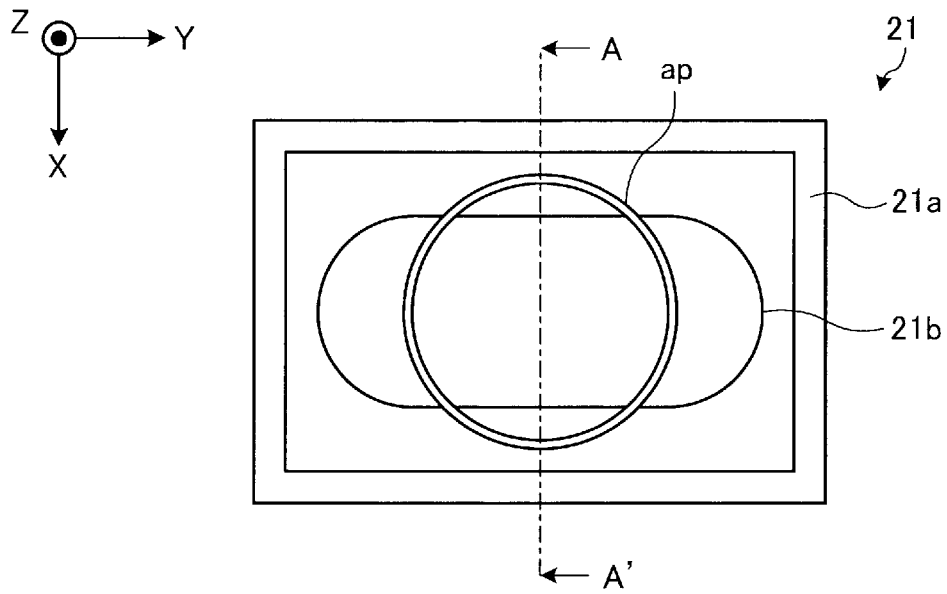


[図5B]

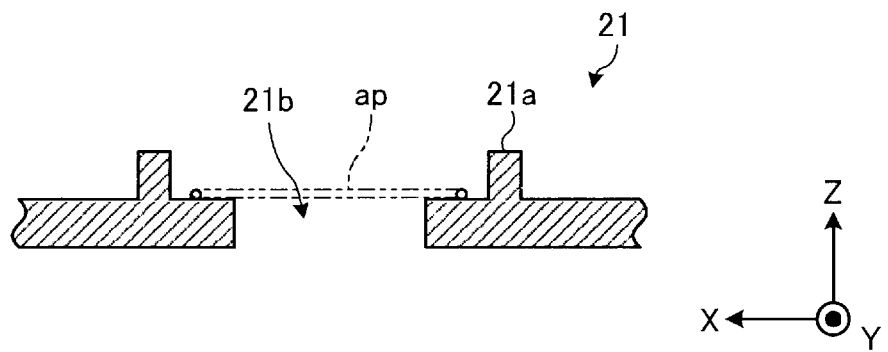




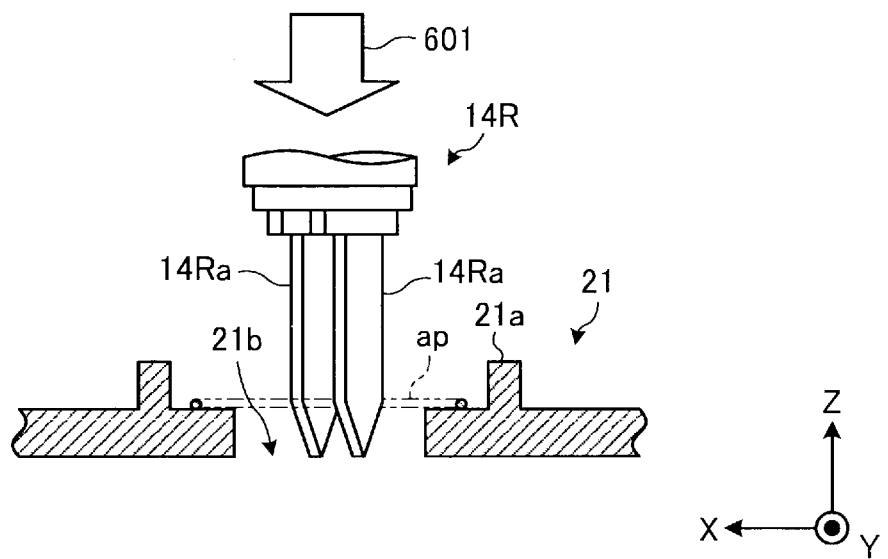
[図6A]



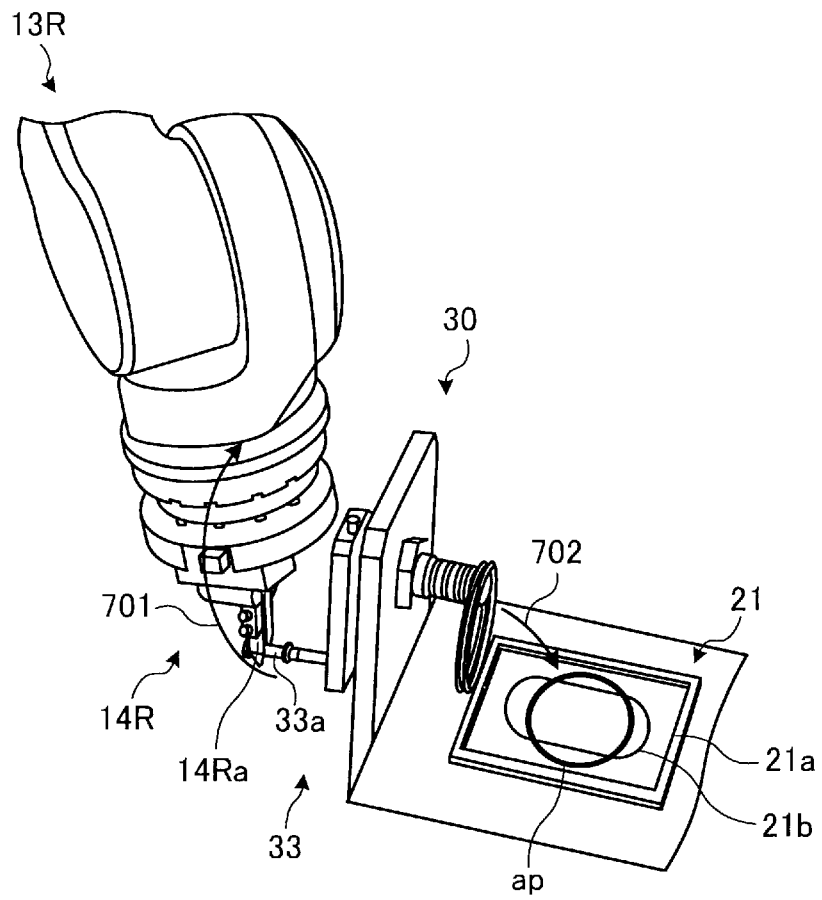
[図6B]



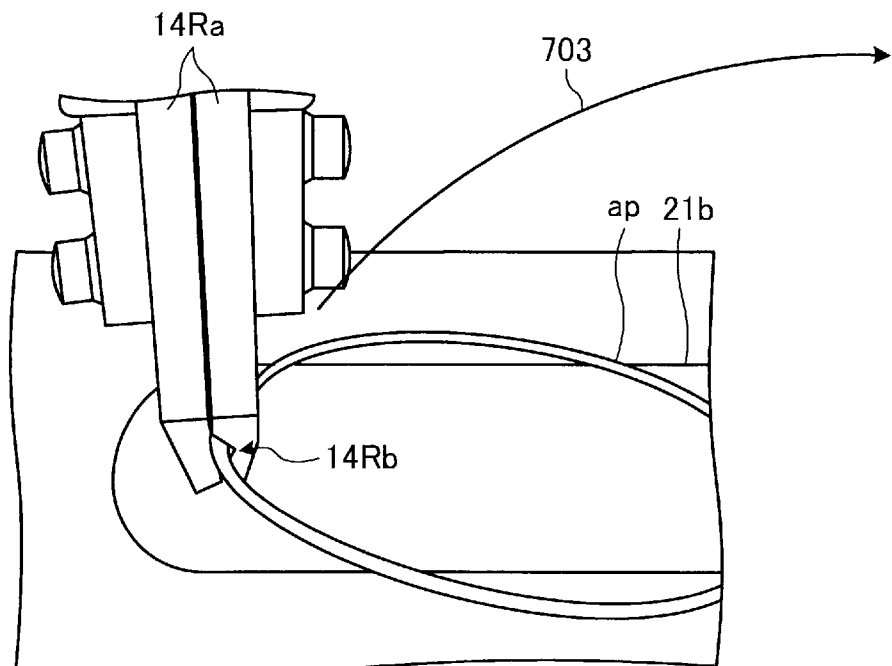
[図6C]



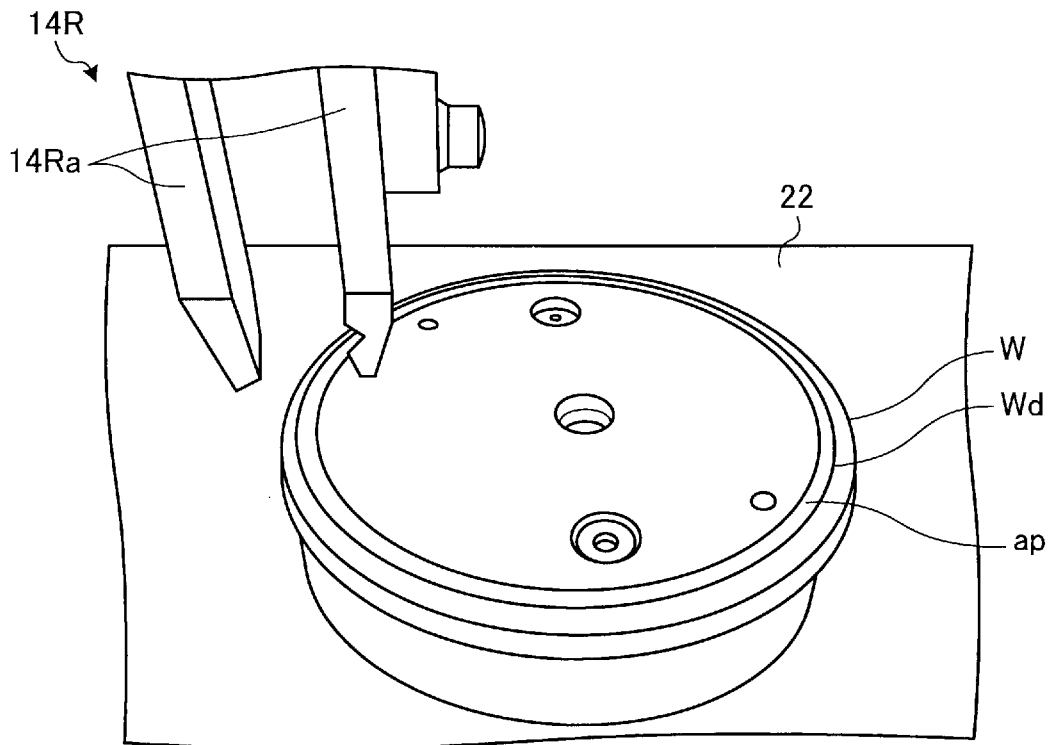
[図7A]



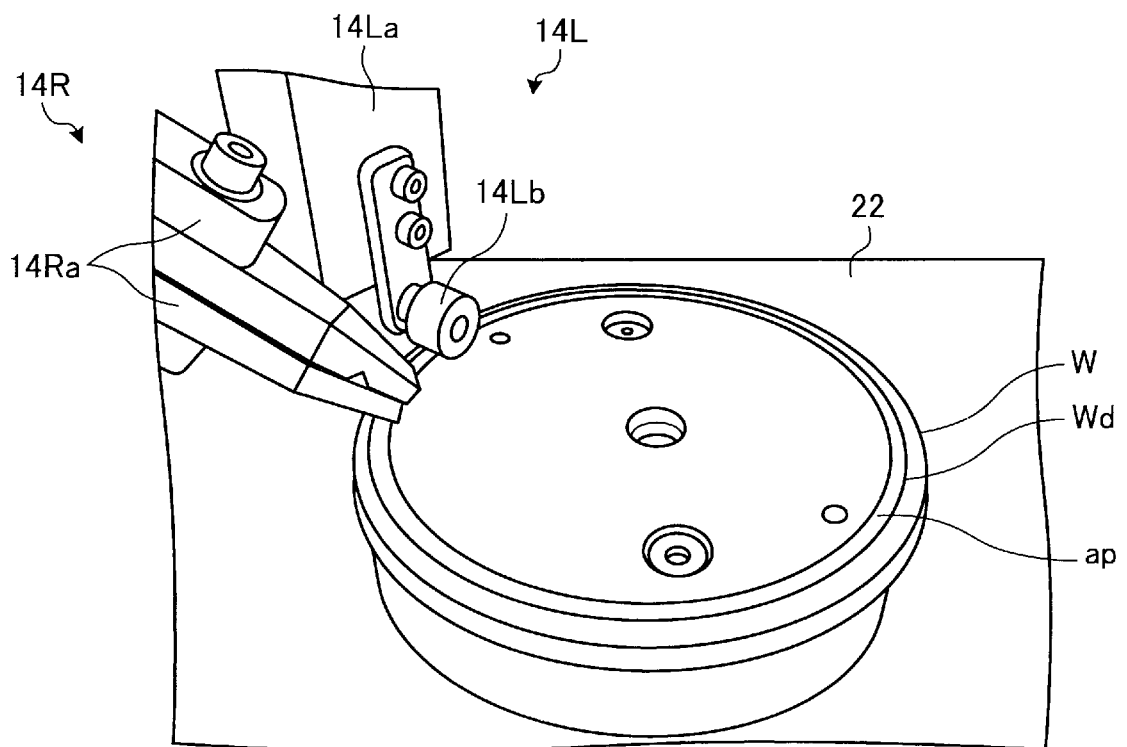
[図7B]



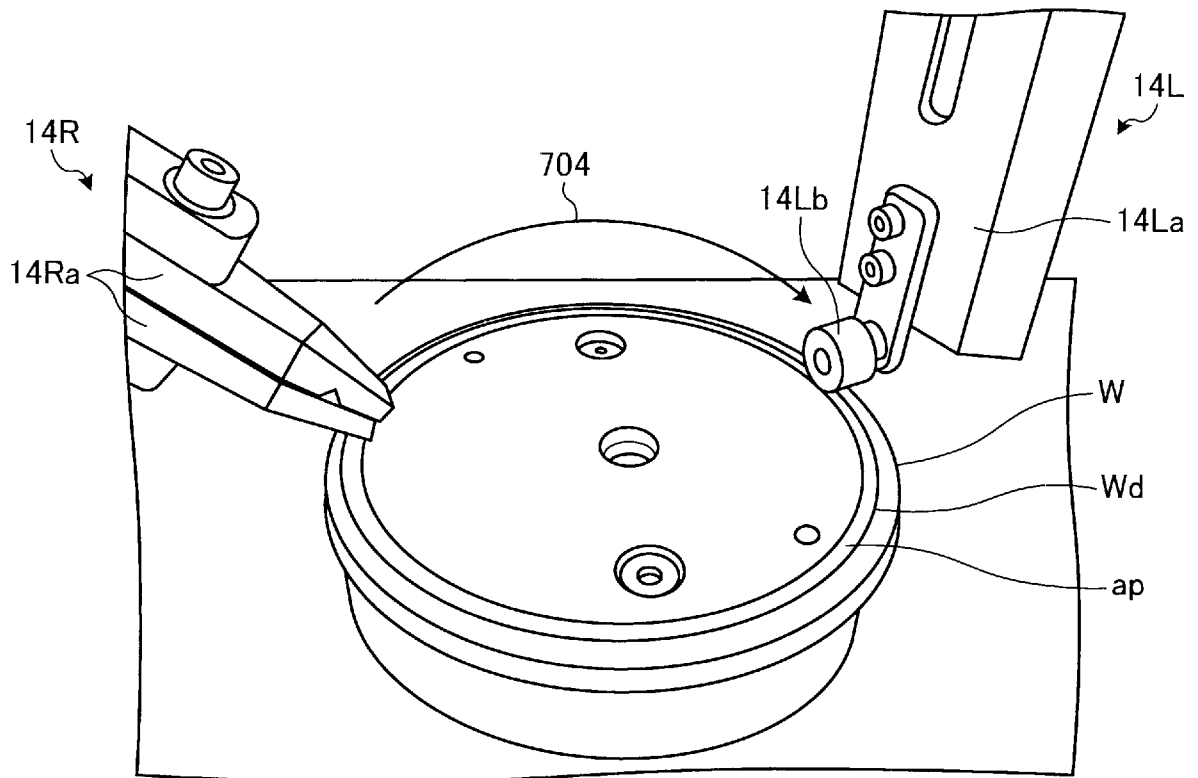
[図7C]



[図7D]



[図7E]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/055467

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23P1 9/0 0 (2006.01)i , B23P1 9/0 4 (2006.01)i , B25J9/1 6 (2006.01)i , B25J1 3/0 0 (2006.01)i , B 65G33/02 (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)

B 23 P 19 / 00 , B 23 P 19 / 04 , B 25 J 9 / 16 , B 25 J 13 / 00 , B 65 G 33 / 02

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

Jitsuyo	Shinan	Koho	1922-1	996	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 8-187624 A (Kabushi ki Kai sha TKM Enginee ring) , 23 July 1996 (23.07.1996) , paragraph s [0001] , [0018] to [0023] ; fig . 1 to 3 , 5 (Ea mi l y : none )	1 , 3 2 , 4 - 8
A	JP 10-296551 A (Ni ss an Motor Co . , Ltd . ) , 10 November 1998 (10.11.1998) , paragraph s [0009] , [0046] ; fig . 1 (Ea mi l y : none )	1 - 8

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

"I" 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/  
Japan ese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/055467

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Micro film of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 103984/1974 (Laid-open No. 31899/1976) (Yamaha Motor Co., Ltd.), 30 August 1974 (30.08.1974), entire text ; all drawings (Family : none )	1-8
A	JP 2001-236550 A (Kabushiki Kaisha Meisei), 31 August 2001 (31.08.2001), paragraph [0023] ; fig . 2 (Family : none )	1-8

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, B23P19/04 (2006. 01) i, B25J9/16 (2006. 01) i, B25J13/00 (2006. 01) i, B65G33/02 (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, B23P19/04, B25J9/16, B25J13/00, B65G33/02

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 カテゴリー水	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 8-187624 A (株式会社テイ・ケー・エムエンジニアリング) 1996. 07. 23, 段落【0001】、【0018】—【0023】、第1—3、5図 (ファミリーなし)	1, 3 2, 4-8
A	JP 10-296551 A (日産自動車株式会社) 1998. 11. 10, 段落【0009】、【0046】、第1図 (ファミリーなし)	1-8

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                  IA」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                  IE」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                  I」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)                  Iθ」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                  「」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                  IY」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                  I&amp;」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 / JP) 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) 佐藤 彰洋	3U	3936
	電話番号 03—3581—1101 内線 3324		

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	日本国実用新案登録出願 49-103984 号 (日本国実用新案登録出願公開 51-31899 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (ヤマハ発動機株式会社) 1974. 08. 30, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2001-236550 A (株式会社メイセイ) 2001. 08. 31, 段落 【0023】, 第2図 (ファミリーなし)	1-8