

(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
2016年12月1日(01.12.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/189825 A1

- (51) 国際特許分類:
B25J 13/08 (2006.01) *F16N 7/14* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/002386
- (22) 国際出願日: 2016年5月16日(16.05.2016)
- (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 2015-104852 2015年5月22日(22.05.2015) 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: 山根 秀士(YAMANE, Hideshi). 竹林 潤 (TAKEBAYASHI, Jun). 倉岡 修平(KURAOKA, Shuhei). 宇都 達博(UTO, Tatsuhiko). 藤澤 真一(FUJISAWA, Shinichi). 水本 裕之(MIZUMOTO, Hiroyuki).
- (74) 代理人: 特許業務法人 有古特許事務所(PATENT CORPORATE BODY ARCO PATENT OFFICE); 〒6500031 兵庫県神戸市中央区東町123番地の1 貿易ビル3階 Hyogo (JP).

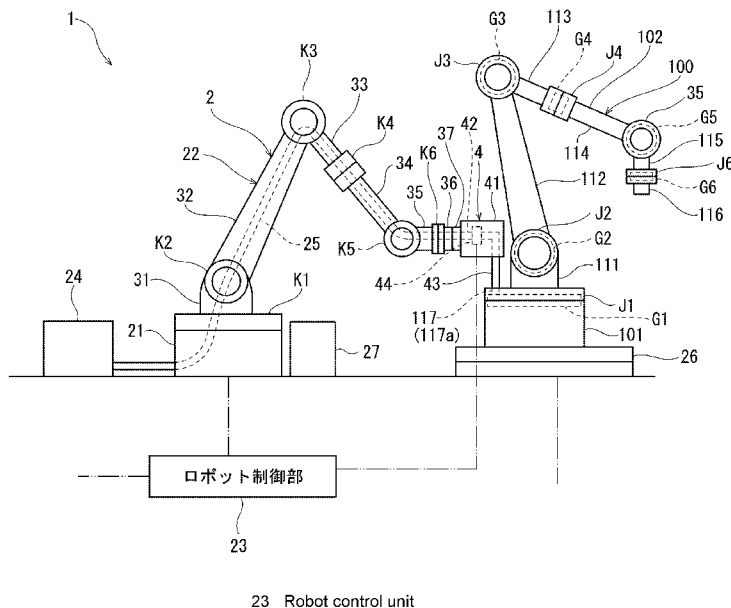
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, ST, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: LUBRICANT INJECTION SYSTEM

(54) 発明の名称: 潤滑剤注入システム



(57) Abstract: This lubricant injection system is provided with a base, a robot arm which includes multiple arm members linked sequentially from the base, a lubricant injection hand which has a discharge unit connected sequentially to each of multiple injection ports of a target machine, a robot control unit which controls operation of the robot arm, a lubricant delivery device in which delivery of the lubricant is controlled, a lubricant feeding path which guides the lubricant from the lubricant delivery device to the discharge unit, and a flow rate sensor which is disposed in the lubricant feeding path and sends the detected flow rate information to the robot control unit, wherein the robot control unit calculates the injection amount from the flow rate information sent from the flow rate sensor, and performs control for stopping delivery of the lubricant when the calculated injection amount has reached a target injection amount.

(57) 要約: 潤滑剤注入システムは、基台と、基台から順次連結された複数のアーム体を含むロボットアームと、対象機械の複数の注入口のそれぞれに順次接続される吐出部を有する潤滑剤注入装置と、潤滑剤の送出が制御される潤滑剤送出装置と、潤滑剤送出装置から吐出部に潤滑剤を導く潤滑剤送出路と、潤滑剤送出路に設けられ、検知した流量情報をロボット制御部へと送る流量センサと、を備え、ロボット制御部は、注入量を流量センサから送られる流量情報から算出し、算出された注入量が目標注入量に達したとき、潤滑剤の送出を停止するように制御する。

入用ハンドと、ロボットアームの動作を制御するロボット制御部と、潤滑剤の送出が制御される潤滑剤送出装置と、潤滑剤送出装置から吐出部に潤滑剤を導く潤滑剤送出路と、潤滑剤送出路に設けられ、検知した流量情報をロボット制御部へと送る流量センサと、を備え、ロボット制御部は、注入量を流量センサから送られる流量情報から算出し、算出された注入量が目標注入量に達したとき、潤滑剤の送出を停止するように制御する。

WO 2016/189825 A1

明 細 書

発明の名称：潤滑剤注入システム

技術分野

[0001] 本発明は、潤滑剤注入システム、特に複数の注入口を有する機械に潤滑剤を注入する潤滑剤注入システムに関する。

背景技術

[0002] 多くの産業機械が、その内部に歯車や軸受等の様々な機械要素を備えている。これら機械要素には、機械要素の動きを円滑にし、耐久性を向上させるために、油やグリースなどの潤滑剤が供給されている。

[0003] 潤滑剤を供給するシステムとして、例えば、特許文献1の図3には、潤滑剤を外部機器に供給するための潤滑剤供給装置であって、潤滑剤が貯留された潤滑剤タンクと、潤滑剤タンクの開口部に装着されたポンプ装置と、ポンプ装置に作業指令を送る制御装置と、潤滑剤タンクから延びるチューブとを備えている潤滑剤供給装置が開示されている。この潤滑剤供給装置では、制御装置に潤滑剤を供給する量を入力し、制御装置から送られた作動指令に従って作動したポンプ装置により、設定した量の潤滑剤が潤滑剤タンクからチューブへと送られ、チューブ先端の吐出部から吐出される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2006-2790号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、上述のような潤滑剤供給装置から産業機械などの機械に直接潤滑剤を供給するためには、潤滑剤タンクから延びるチューブ等の先端の吐出部を、その機械の有する潤滑剤の注入口に取り付ける必要がある。しかしながら、潤滑剤が注入される機械（以下、「対象機械」と称する）が複数の注入口を有している場合には、1つの注入口について潤滑剤の注入を完了させ

るたびに、別の注入口に吐出部を移動させて取り付ける作業が必要になる。また、注入口ごとに潤滑剤を注入すべき量が異なる場合も多い。この場合、作業者は、吐出部を取り付けた注入口に対応する注入量を制御装置で設定する必要があり、手間がかかるうえに、注入量の設定を作業者が誤るおそれもある。このように、複数の注入口を有する対象機械に対して上述のような潤滑剤供給装置を用いる場合には、作業者に多大な労力を強いることになる。複数の注入口を有する対象機械に潤滑剤を注入するシステムとしては、1台のポンプから潤滑剤を圧送する配管に分配弁等を設けて多数の注入口に所定量の潤滑剤を供給する集中給脂システムがある。しかし、このシステムは、複数の注入口が点在しているような対象機械に適用するとシステム全体の煩雑化につながる。

[0006] そこで、本発明は、複数の注入口を有する対象機械に対して、各注入口に潤滑剤を注入する作業の労力を軽減するとともに、注入口ごとに正確な量の潤滑剤を注入することができる簡略化された潤滑剤注入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

[0007] 上記の課題を解決するために、本発明に係る潤滑剤注入システムは、複数の注入口を有する対象機械に潤滑剤を注入する潤滑剤注入システムであって、基台と、前記基台から順次連結された複数のアーム体を含むロボットアームと、前記複数の注入口のそれぞれに順次接続されて潤滑剤を吐出する吐出部を有しており、前記ロボットアームの先端部に着脱可能に装着される潤滑剤注入用ハンドと、前記ロボットアームの動作を制御するロボット制御部と、前記ロボット制御部により潤滑剤の送出が制御される潤滑剤送出装置と、前記潤滑剤送出装置から前記吐出部に潤滑剤を導く潤滑剤送出路と、前記潤滑剤送出路に設けられ、検知した流量情報を前記ロボット制御部へと送る流量センサと、を備え、前記ロボット制御部は、前記複数の注入口のそれぞれに対応する目標注入量を記憶しており、前記複数の注入口のいずれかに前記吐出部が接続されたとき、潤滑剤の送出を開始するように前記潤滑剤送出装

置を制御し、前記吐出部と接続された注入口から注入された潤滑剤の注入量を、前記流量センサから送られる前記流量情報から算出し、算出された注入量が、前記吐出部と接続された注入口に対応する前記目標注入量に達したとき、潤滑剤の送出を停止するように前記潤滑剤送出装置を制御する。

[0008] 上記の構成によれば、ロボットアームがロボット制御部により動作を制御されて、潤滑剤注入用ハンドの吐出部を対象機械の注入口に接続する。このため、吐出部を注入口に取り付けたり、取り外したりする作業を作業者が手作業で行う必要がなくなる。また、流量センサから送られた情報に基づいて算出された注入量が目標注入量に達したときに潤滑剤の送出を停止するため、注入口ごとに正確な量の潤滑剤を注入することができる。更に、上記の構成によれば、複数の注入口を対象機械において点在している場合であっても、吐出部が注入口に順次に接続されるので、注入口ごとに潤滑剤の送出路を設ける必要がなく、簡略化された潤滑剤注入システムを構築することができる。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、複数の注入口を有する対象機械に対して、各注入口に潤滑剤を注入する作業の労力を軽減するとともに、注入口ごとに正確な量の潤滑剤を注入することができる簡略化された潤滑剤注入システムを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の一実施形態に係る潤滑剤注入システムの概略構成図である。
[図2]潤滑剤注入用ハンドの概略側面図である。
[図3]ロボット制御部の制御構成を示すブロック図である。
[図4]潤滑剤注入作業におけるロボット制御部の制御フローを示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、図面を参照しながら、本発明の実施形態について説明する。図1は、本発明の一実施形態に係る潤滑剤注入システム1の概略構成図である。以

下では、この潤滑剤注入システム１が潤滑剤を注入する対象機械の一例として、図１右側に示すような多関節ロボット１００を挙げて説明する。この実施形態における潤滑剤は、例えばグリースであり、後述する潤滑剤注入箇所Ｇ１～Ｇ６は、例えばグリースバスである。

[0012] まず、この実施形態の潤滑剤注入システム１の対象機械である多関節ロボット１００について説明する。多関節ロボット１００は、図１に示すように、基台１０１と、基台１０１に連結されたロボットアーム１０２とを備えている。ロボットアーム１０２は、第１アーム体１１１、第２アーム体１１２、第３アーム体１１３、第４アーム体１１４、第５アーム体１１５及び第６アーム体１１６の６つのアーム体１１１～１１６を含み、この順でアーム体１１１～１１６が基台１０１から順次に連結されている。すなわち、第１アーム体１１１が、基端部で基台１０１に連結され、第２アーム体１１２が、基端部で第１アーム体１１１の先端部に連結され、以下同様に、第６アーム体１１６が、基端部で第５アーム体１１５の先端部に連結されている。ロボットアーム１０２の先端部、すなわち、第６アーム体１１６の先端部は、例えば溶接作業や塗装作業など所要の作業を行うためのハンドを着脱できるように構成されている。

[0013] 多関節ロボット１００は、複数の関節部Ｊ１～Ｊ６を備えている。各関節部Ｊ１～Ｊ６は、順次に連結された基台１０１及びアーム体１１１～１１６の中で隣り合う２つの部材のうちの基台１０１とは反対側に配置された部材を、当該２つの部材のうちの基台１０１側に配置された部材に対して回転可能に連結している。この実施形態では、基台１０１及びアーム体１１１～１１６の総数が７であるため、隣り合う部材のペア数が６であり、関節部Ｊ１～Ｊ６の個数も６である。

[0014] 関節部Ｊ１～Ｊ６には、それぞれ、減速機やベアリング等の機械要素（図示せず）が組み込まれている。これら機械要素を円滑に動作させるため、関節部Ｊ１～Ｊ６には、それぞれ、潤滑剤を密封するための潤滑剤注入箇所Ｇ１～Ｇ６が設けられている。潤滑剤注入箇所Ｇ１～Ｇ６は、それぞれ、外部

と連通する少なくとも1つの注入口117を有している。潤滑剤注入箇所G1～G6が離間して配置されているため、多関節ロボット100は、少なくとも6つの点在する注入口117を有している。また、点在する複数の注入口117のうちのいくつかは、注入方向が互いに異なっている。潤滑剤注入箇所G1～G6には、注入口117から潤滑剤が注入される。なお、図1では、潤滑剤注入箇所G1～G6のうちの1つの潤滑剤注入箇所G1の有する1つの注入口117のみを示しており、その他の注入口117や外部と連通する他の連通口（例えば排出口）は簡略化のため省略する。また、以下では任意の一の潤滑剤注入箇所を示す場合には「潤滑剤注入箇所G」と称する。

[0015] 次に、潤滑剤注入システム1の構成について説明する。潤滑剤注入システム1は、図1左側に示すような多関節ロボット2と、多関節ロボット2の動作を制御するロボット制御部23を備える。

[0016] 多関節ロボット2は、図1に示すように、基台21と、基台21に連結されたロボットアーム22とを備えている。ロボットアーム22は、第1アーム体31、第2アーム体32、第3アーム体33、第4アーム体34、第5アーム体35及び第6アーム体36の6つのアーム体31～36を含み、この順でアーム体31～36が基台21から順次に連結されている。すなわち、第1アーム体31が、その基端部で基台21に連結され、第2アーム体32が、その基端部で第1アーム体31の先端部に連結され、以下同様に、第6アーム体36が、その基端部で第5アーム体35の先端部に連結されている。

[0017] 潤滑剤注入システム1の多関節ロボット2は、対象機械である多関節ロボット100と同様に複数の関節部K1～K6を備えている。関節部K1～K6は、それぞれ、順次に連結された基台21及びアーム体31～36の中で隣り合う2つの部材のうちの基台21とは反対側に配置された部材を、当該2つの部材のうちの基台21側に配置された部材に対して回転させる駆動モータ38（図3参照）を有している。駆動モータ38は、例えばサーボモータである。また、関節部K1～K6は、それぞれ、駆動モータ38により回

転したアーム体 3 1 ～ 3 6 の回転状態を検出するための回転センサ 3 9（図 3 参照）を有している。回転センサ 3 9 は、例えばエンコーダである。

[0018] 図 1 では、基台 2 1 が作業現場の水平な床面上に固定される場合を例示しているが、非水平面上に設置されていてもよいし、上から吊り下げられていてもよいし、移動可能に設置されていてもよい。また、図 1 では、潤滑剤注入システム 1 の多関節ロボット 2 として、いわゆる垂直多関節式の 6 軸ロボットを例示しているが、これは単なる一例に過ぎず、他の様式のロボットにも好適に適用可能である。

[0019] ロボットアーム 2 2 の先端部、すなわち、第 6 アーム体 3 6 の先端部には、所要の作業を行うハンドを保持する保持部 3 7 が設けられている。保持部 3 7 がハンドを保持することによりロボットアーム 2 2 にハンドが交換可能に装着される。この実施形態では、ロボットアーム 2 2 には、潤滑剤注入箇所 G に潤滑剤を注入するための潤滑剤注入用ハンド 4 が装着される。潤滑剤注入用ハンド 4 は、ロボットアーム 2 2 に装着される前は、ロボットアーム 2 2 の動作範囲内に配置されたハンド置台 2 7 に收容されており、該ハンド置台 2 7 で保持部 3 7 により交換可能に装着される。

[0020] また、潤滑剤注入システム 1 は、対象機械である多関節ロボット 1 0 0 が載置される回転台 2 6 を備える。回転台 2 6 は、回転駆動機構（図示せず）を有している。回転台 2 6 は、回転駆動機構が駆動することにより垂直方向の回転軸を中心に載置された対象機械を回転させるように構成されている。回転台 2 6 の回転駆動機構の動作は、ロボット制御部 2 3 により制御される。

[0021] 潤滑剤注入システム 1 は、潤滑剤送出装置 2 4 と、潤滑剤送出装置 2 4 から潤滑剤注入用ハンド 4 につながる上流側潤滑剤送出路 2 5 とを備える。潤滑剤送出装置 2 4 は、ロボット制御部 2 3 により潤滑剤注入用ハンド 4 への潤滑剤の送出が制御される。上流側潤滑剤送出路 2 5 は、潤滑剤送出装置 2 4 から基台 2 1 へと延び、更に基台 2 1 からロボットアーム 2 2 に沿って保持部 3 7 まで延びている。なお、本願明細書において、潤滑剤送出装置 2 4

から潤滑剤注入箇所Gまで潤滑剤が送出される送出路において、潤滑剤送出装置24側を「上流側」といい、潤滑剤注入箇所G側を「下流側」という。

[0022] 図2は、ロボットアーム22の保持部37に保持された潤滑剤注入用ハンド4の概略側面図である。潤滑剤注入用ハンド4は、外装フレーム41、下流側潤滑剤送出路42、吐出部43及び流量センサ44を有する。

[0023] 外装フレーム41には、ロボットアーム22の保持部37に保持される被保持部41aが設けられている。外装フレーム41は、下流側潤滑剤送出路42、吐出部43及び流量センサ44を支持している。

[0024] 下流側潤滑剤送出路42は、保持部37に被保持部41aが保持されると、上流側潤滑剤送出路25に接続される。下流側潤滑剤送出路42は、外装フレーム41に支持されている。本発明の「潤滑剤送出路」は、上流側潤滑剤送出路25と下流側潤滑剤送出路42とにより構成されており、潤滑剤送出装置24から吐出部43に潤滑剤を導く。

[0025] 吐出部43は、対象機械である多関節ロボット100の複数の注入口117のそれぞれに順次接続されて潤滑剤を吐出する。ここで、吐出部43と注入口117の接続とは、吐出部43から吐出された潤滑剤が潤滑剤注入箇所Gに注入される状態になることをいう。この実施形態では、吐出部43は、パイプ状に形成されており、その一端の開口部が下流側潤滑剤送出路42とつながっている。吐出部43は、外装フレーム41で支持されており、外装フレーム41から直線状に延びるように形成されている。

[0026] 吐出部43は、外装フレーム41に固定されたクッション機構43aと、クッション機構43aに支持されたロッド部43bと、ロッド部43bの一端に設けられた吐出口43cと、吐出口43cの周りに設けられた密閉部43dとを有している。クッション機構43aは、コイルバネ及びリニアブッシュ等により構成されており、外装フレーム41に対してロッド部43bを長手方向に揺動自在に支持している。ロッド部43bは中空であって、クッション機構43a側から送られてきた潤滑剤を吐出口43cから吐出するように形成されている。密閉部43dは、潤滑剤注入箇所Gに潤滑剤を注入す

るときに、吐出口 4 3 c が潤滑剤注入箇所 G の内部空間に面した状態で注入口 1 1 7 を密閉する。吐出部 4 3 と注入口 1 1 7 が接続するとき、密閉部 4 3 d は、ロボットアーム 2 2 の動作により、ロッド部 4 3 b が注入口 1 1 7 の注入方向と一致するように注入口 1 1 7 に対向するよう配置される。その後、密閉部 4 3 d は、ロボットアーム 2 2 の動作により、注入口 1 1 7 に垂直に押し当てられる。密閉部 4 3 d は、気密性を高めるために、例えばウレタンで形成されている。

[0027] 流量センサ 4 4 は、潤滑剤送出装置 2 4 から吐出部 4 3 に送出される潤滑剤の流量を検知する。この実施形態では、流量センサ 4 4 は、下流側潤滑剤送出路 4 2 に設けられている。流量センサ 4 4 で得られた流量情報は、図示しない信号線を介してロボット制御部 2 3 へと送られる。

[0028] 図 3 に、ロボット制御部 2 3 の制御構成を示す。ロボット制御部 2 3 は、ロボットアーム 2 2 の動作を制御するだけでなく、潤滑剤注入箇所 G への潤滑剤の注入作業に関わる各要素を制御する。ロボット制御部 2 3 は、例えば、マイクロコントローラや論理回路等の演算器で構成されている。ロボット制御部 2 3 は、記憶部 5 1 と、アーム駆動制御部 5 2 と、ハンド装着指令部 5 3 と、回転台制御部 5 4 と、潤滑剤送出指令部 5 5 とを有しており、前述の演算器がプログラム等に従って動作することによって機能ブロック 5 1 ～ 5 5 を実現している。

[0029] 記憶部 5 1 は、様々なプログラムや情報を記憶している。この実施形態では、記憶部 5 1 は、回転台 2 6 に載置された対象機械である多関節ロボット 1 0 0 の複数の注入口 1 1 7 のそれぞれに、潤滑剤注入用ハンド 4 を接続させる動作プログラムを記憶している。また、記憶部 5 1 は、複数の注入口 1 1 7 のそれぞれに対応する目標注入量を記憶している。目標注入量は、対応する注入口 1 1 7 を通って潤滑剤注入箇所 G に供給される潤滑剤の目標総量である。また、記憶部 5 1 は、回転台 2 6 を回転駆動させるための動作プログラム等も記憶している。

[0030] アーム駆動制御部 5 2 は、記憶部 5 1 に記憶された動作プログラムに基づ

いて、目的の位置及び向きに潤滑剤注入用ハンド４等の装着されたハンドを移動させるように、駆動モータ３８等を制御する。回転センサ３９は、対応する駆動モータ３８の角変位量に関する角変位信号をアーム駆動制御部５２に送信し、アーム駆動制御部５２は、受信した角変位信号に基づいて駆動モータ３８の動作をフィードバック制御する。

[0031] ハンド装着指令部５３は、保持部３７でのハンドの着脱を制御する。ハンド置台２７に收容されたハンドをロボットアーム２２に装着するときは、該ハンドに保持部３７を当接させた後に、ハンド装着指令部５３が保持部３７にハンドを保持するよう信号を送る。ロボットアーム２２に装着されたハンドをハンド置台２７に收容するときは、ロボットアーム２２に装着された該ハンドをハンド置台２７に收容した状態で、ハンド装着指令部５３が保持部３７にハンドの保持状態を解除するよう信号を送る。

[0032] 回転台制御部５４は、記憶部５１に記憶された動作プログラムに基づいて、回転台２６の回転駆動機構の動作を制御する。回転台制御部５４は、回転台２６を回転駆動させて、回転台２６上の対象機械の注入口１１７を所定の位置へと移動させる。

[0033] 潤滑剤送出指令部５５は、潤滑剤送出装置２４からの潤滑剤注入用ハンド４への潤滑剤の送出の開始および停止を制御する。潤滑剤送出指令部５５は、潤滑剤注入用ハンド４の吐出部４３が注入口１１７に接続されたとき、潤滑剤送出装置２４を制御して潤滑剤の送出を開始する。潤滑剤送出指令部５５は、潤滑剤の送出の開始以降、流量センサ４４から送られる流量情報に基づいて、吐出部４３と接続された注入口１１７から注入された潤滑剤の注入量を算出する。そして、潤滑剤送出指令部５５は、算出された注入量が、対応する目標注入量に達したとき、潤滑剤送出装置２４を制御して潤滑剤の送出を停止する。

[0034] 以下では、潤滑剤注入システム１を用いて、対象機械である多関節ロボット１００の潤滑剤注入箇所Ｇに潤滑剤を注入する潤滑剤注入作業の流れを説明する。図４は、潤滑剤注入システム１による潤滑剤注入作業におけるロボ

ット制御部 23 の制御フローを示すフローチャートである。

- [0035] この実施形態に係る潤滑剤注入システム 1 による潤滑剤注入作業は、対象機械である多関節ロボット 100 を回転台 26 に所定の状態（姿勢、位置、向き等）で載置させて開始される。
- [0036] 潤滑剤注入システム 1 による潤滑剤注入作業を開始する前に、ロボット制御部 23 の記憶部 51 には、回転台 26 に載置した多関節ロボット 2 の複数の注入口 117 のそれぞれに、潤滑剤注入用ハンド 4 を接続させる動作プログラムが予め記憶されている。また、ロボット制御部 23 の記憶部 51 には、複数の注入口 117 のそれぞれに対応する目標注入量が予め記憶されている。
- [0037] ロボット制御部 23 に潤滑剤注入作業を開始する旨の指令が入力されると、ロボット制御部 23 は、ロボットアーム 22 の先端部に潤滑剤注入用ハンド 4 を装着する（ステップ S1）。具体的には、ロボット制御部 23 は、各関節部 K1～K6 の駆動モータ 38 等を動作させて、ハンド置台 27 に収容された潤滑剤注入用ハンド 4 に、ロボットアーム 22 の先端部の保持部 37 を当接させる。その後、ロボット制御部 23 から保持部 37 に潤滑剤注入用ハンド 4 を保持するよう指令が送られて、ロボットアーム 22 の先端部に潤滑剤注入用ハンド 4 が装着される。
- [0038] 次に、ロボット制御部 23 は、複数の注入口 117 のうちターゲットとなる目的の注入口 117a に吐出部 43 が接続するように、回転台 26 やロボットアーム 22 を制御する。
- [0039] 具体的には、ロボット制御部 23 は、複数の注入口 117 のうち目的の注入口 117a が所定位置にない場合には、目的の注入口 117a を所定位置に移動させるように、回転台 26 を回転動作させる（ステップ S2）。ここで、「所定位置」とは、記憶部 51 に記憶された動作プログラムに従って吐出部 43 が注入口 117 に接続することになる（例えば多関節ロボット 2 のティーチング時に）予め定められた位置である。
- [0040] その後、ロボット制御部 23 は、ロボットアーム 22 を動作させて、潤滑

剤注入用ハンド４の吐出部４３を注入口１１７に接続する（ステップＳ３）。具体的には、ロボット制御部２３は、ロボットアーム２２の動作を制御し、潤滑剤注入用ハンド４の吐出部４３を移動させ目的の注入口１１７aに接続する。これにより、吐出部４３から吐出した潤滑剤が潤滑剤注入箇所Ｇに注入される状態になる。

[0041] 目的の注入口１１７aへの接続が完了すると、ロボット制御部２３は、目的の注入口１１７aから潤滑剤注入箇所Ｇへの潤滑剤の注入を開始させる（ステップＳ４）。具体的には、ロボット制御部２３は、潤滑剤送出装置２４に潤滑剤の送出を開始させる信号を送り、潤滑剤の送出を開始させる。

[0042] 潤滑剤の送出の開始と同時に、ロボット制御部２３は、流量センサ４４から送られた流量情報に基づいて、潤滑剤注入箇所Ｇに注入された潤滑剤の注入量の算出を開始する（ステップＳ５）。

[0043] ステップＳ５で算出される算出注入量は、目的の注入口１１７aに対応する目標注入量と比較される（ステップＳ６）。ステップＳ５及びＳ６は、算出注入量が対応する目標注入量に達するまで、例えば所定間隔おきに繰り返される（ステップＳ６でＮＯ）。

[0044] 算出注入量が対応する目標注入量に達すると（ステップＳ６でＹＥＳ）、ロボット制御部２３は、目的の注入口１１７aから潤滑剤注入箇所Ｇへの潤滑剤の注入を停止させる（ステップＳ７）。具体的には、ロボット制御部２３は、潤滑剤送出装置２４に潤滑剤の送出を停止させる信号を送り、潤滑剤の送出を停止させる。こうして、目的の注入口１１７aからの潤滑剤の注入が完了する。

[0045] その後、潤滑剤が注入されていない注入口１１７がある場合には、その注入口１１７が目的の注入口１１７aに設定され、ステップＳ２に移行する（ステップＳ８でＮＯ）。こうして、対象機械が有する複数の注入口１１７との吐出部４３の接続を順次に行い、全ての注入口１１７からの潤滑剤の注入が完了すると（ステップＳ８でＹＥＳ）、ロボット制御部２３は、潤滑剤注入システム１による潤滑剤注入作業を終了する。なお、潤滑剤注入箇所Ｇ１

～G 6 に潤滑剤を注入する順序は、記憶部 5 1 に記憶されている情報によるが、潤滑剤注入箇所 G 1 ～G 6 の順である必要はない。

[0046] この実施形態に係る潤滑剤注入システム 1 では、ロボットアーム 2 2 がロボット制御部 2 3 により動作を制御されて、潤滑剤注入用ハンド 4 の吐出部 4 3 を対象機械である多関節ロボット 1 0 0 の注入口 1 1 7 に接続する。このため、吐出部 4 3 を注入口 1 1 7 に取り付けたり、取り外したりする作業を作業者が手作業で行う必要がなくなる。このため、注入口 1 1 7 に潤滑剤を注入する作業の労力を軽減することができる。

[0047] また、ロボット制御部 2 3 は、流量センサ 4 4 から送られた流量情報に基づいて潤滑剤注入箇所 G に注入された注入量を算出する。そして、算出された注入量がそれに対応する目標注入量に達したときに潤滑剤の送出を停止するため、注入口 1 1 7 ごとに正確な量の潤滑剤を注入することができる。

[0048] また、この実施形態に係る潤滑剤注入システム 1 では、ロボットアーム 2 2 により吐出部 4 3 が注入口 1 1 7 に順次に接続される。このため、多関節ロボット 1 0 0 のように複数の注入口 1 1 7 が対象機械において点在している場合であっても、潤滑剤送出装置 2 4 から吐出部 4 3 に潤滑剤を導く 1 つの潤滑剤送出路のみを有する簡略化されたシステムを構築できる。

[0049] また、この実施形態に係る潤滑剤注入システム 1 では、対象機械が有する注入口 1 1 7 への吐出部 4 3 の接続、潤滑剤注入箇所 G への潤滑剤の注入の開始、注入量の算出と目標注入量との比較、注入の停止、別の注入口への吐出部 4 3 の移動など一連の潤滑剤注入作業を、全てロボット制御部 2 3 からの制御信号で遂行することができる。即ち、潤滑注入作業を行うオペレータは、ロボット制御部 2 3 のみを操作して、対象機械の全ての注入口 1 1 7 への潤滑注入作業を行うことができる。また、所定の状態に対象機械を置き、注入口 1 1 7 の目標注入量などの必要情報を予めロボット制御部 2 3 に設定しておけば、潤滑注入作業を行うオペレータは、ロボット制御部 2 3 に潤滑剤注入作業を開始指令のみを入力するだけで、対象機械の潤滑剤注入作業を完遂できる。

[0050] 更に、対象機械が回転駆動式の回転台 2 6 の上に載置されている。このため、ロボットアーム 2 2 の動作範囲の制限等により、対象機械が載置された状態（位置及び向き）のままでは多関節ロボット 2 のハンドを注入口 1 1 7 に接続できない場合があっても、回転台 2 6 と多関節ロボット 2 を協調動作させて、対象機械の有する全ての注入口 1 1 7 に吐出部 4 3 を接続することが可能である。

[0051] 上記実施形態は、全ての点で例示であって、制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上述の説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味及び範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

[0052] 例えば、上記実施形態では、対象機械を多関節ロボット 1 0 0 としたが、これに限定されるものではなく、本発明は、歯車や軸受等の様々な機械要素を備える産業機械を潤滑剤注入の対象とすることが可能である。また、上記実施形態では、潤滑剤をグリースとしたが、これに限定されず、例えば潤滑油であってもよい。

符号の説明

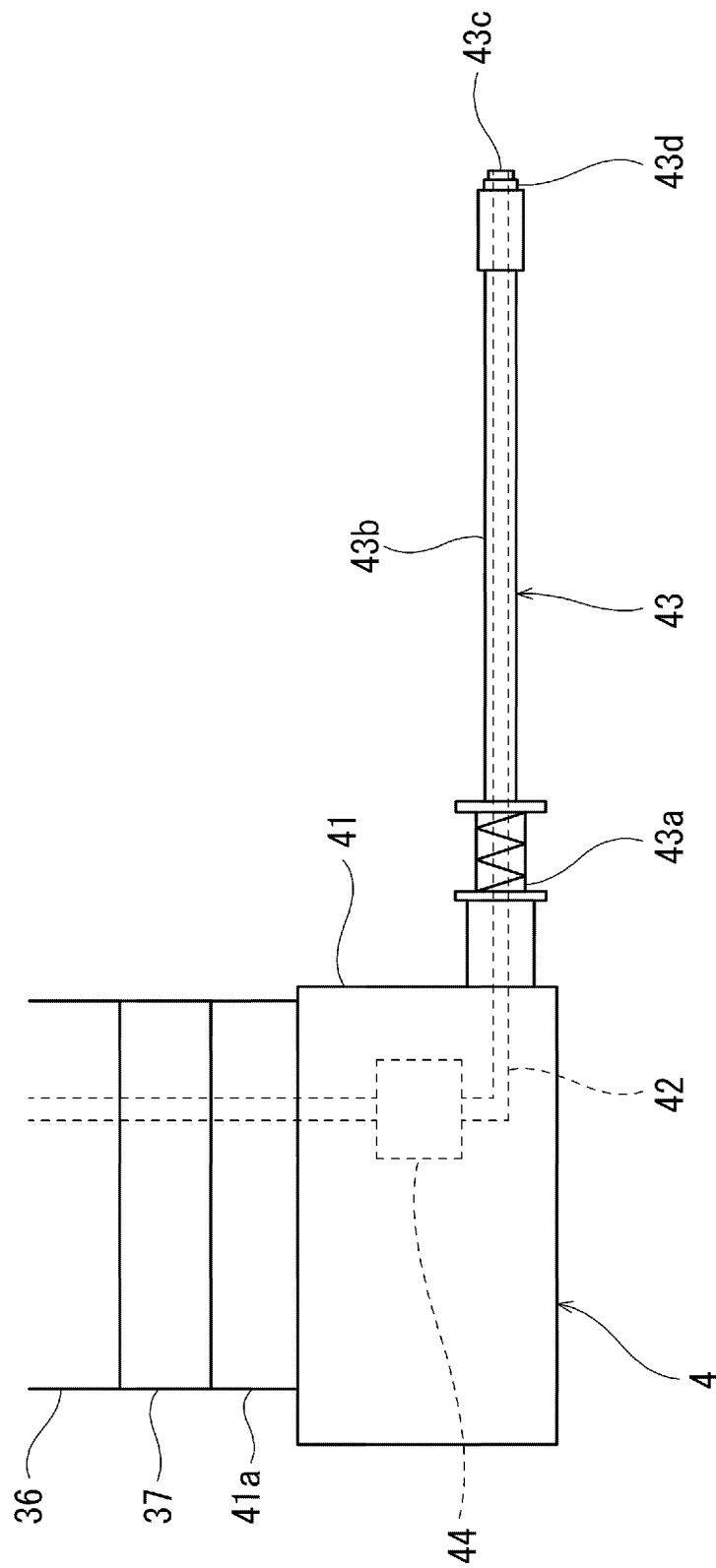
- [0053]
- 1 潤滑剤注入システム
 - 2 多関節ロボット
 - 2 1 基台
 - 2 2 ロボットアーム
 - 2 3 ロボット制御部
 - 2 4 潤滑剤送出装置
 - 2 5 上流側潤滑剤送出路
 - 3 1 第 1 アーム体
 - 3 2 第 2 アーム体
 - 3 3 第 3 アーム体
 - 3 4 第 4 アーム体
 - 3 5 第 5 アーム体

- 3 6 第 6 アーム体
- 4 潤滑剤注入用ハンド
- 4 2 下流側潤滑剤送出路
- 4 3 吐出部
- 4 4 流量センサ
- 1 0 0 多関節ロボット（対象機械）
- 1 1 7 注入口
- G 1 ～ G 6 潤滑剤注入箇所

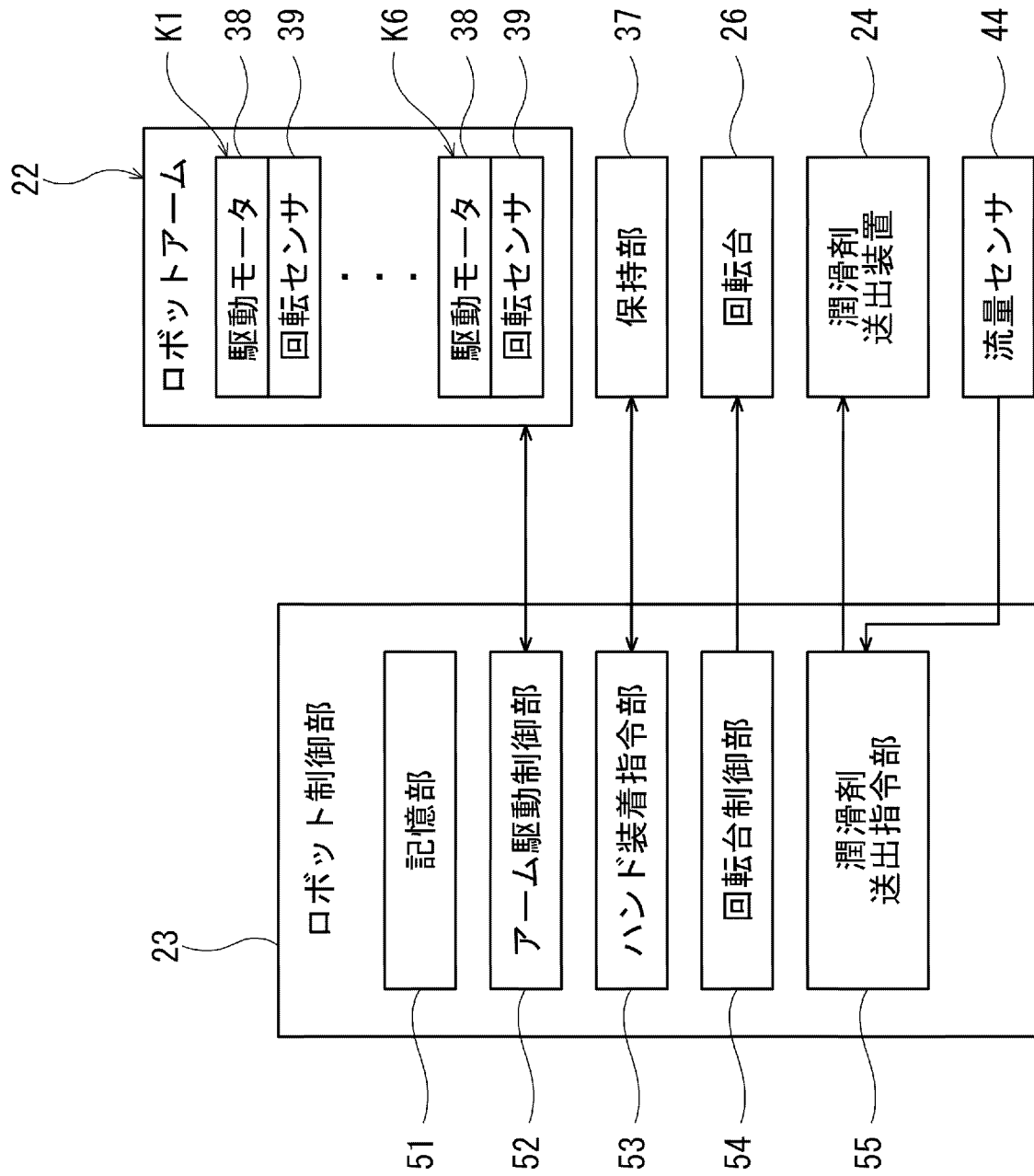
請求の範囲

- [請求項1] 複数の注入口を有する対象機械に潤滑剤を注入する潤滑剤注入システムであって、
- 基台と、
- 前記基台から順次連結された複数のアーム体を含むロボットアームと、
- 前記複数の注入口のそれぞれに順次接続されて潤滑剤を吐出する吐出部を有しており、前記ロボットアームの先端部に着脱可能に装着される潤滑剤注入用ハンドと、
- 前記ロボットアームの動作を制御するロボット制御部と、
- 前記ロボット制御部により潤滑剤の送出が制御される潤滑剤送出装置と、
- 前記潤滑剤送出装置から前記吐出部に潤滑剤を導く潤滑剤送出路と、
- 、
- 前記潤滑剤送出路に設けられ、検知した流量情報を前記ロボット制御部へと送る流量センサと、を備え、
- 前記ロボット制御部は、
- 前記複数の注入口のそれぞれに対応する目標注入量を記憶しており、
- 前記複数の注入口のいずれかに前記吐出部が接続されたとき、潤滑剤の送出を開始するように前記潤滑剤送出装置を制御し、
- 前記吐出部と接続された注入口から注入された潤滑剤の注入量を、前記流量センサから送られる前記流量情報から算出し、
- 算出された注入量が、前記吐出部と接続された注入口に対応する前記目標注入量に達したとき、潤滑剤の送出を停止するように前記潤滑剤送出装置を制御する、潤滑剤注入システム。

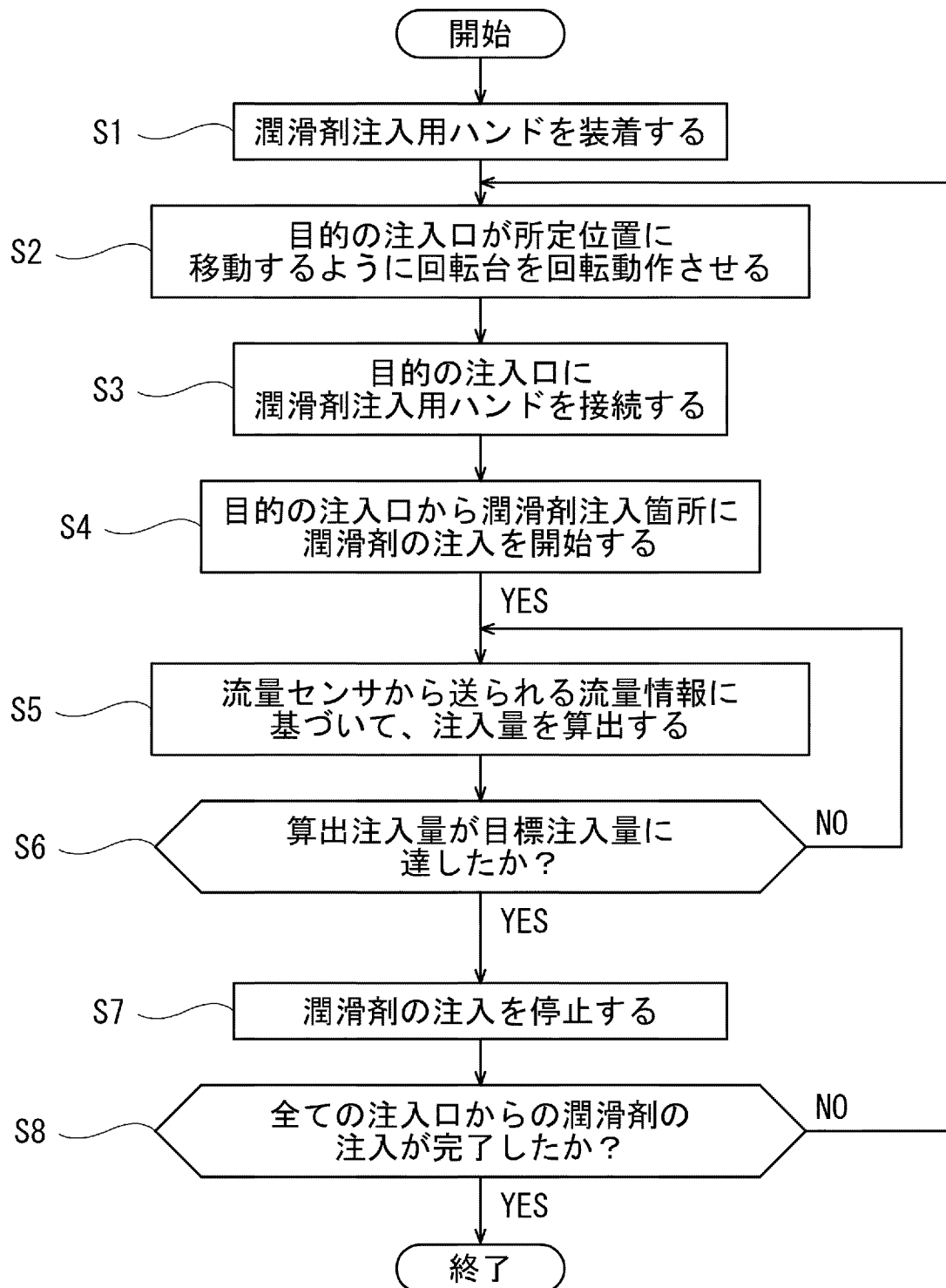
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/002386

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B25J13/08(2006.01)i, F16N7/14(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)

B25J13/08, F16N7/14

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
Y	JP 4-240091 A (Toyoda Machine Works, Ltd.), 27 August 1992 (27.08.1992), paragraphs [0007] to [0012]; fig. 1 to 2, 4 (Family: none)	1
Y	JP 2000-176985 A (Niigata Engineering Co., Ltd.), 27 June 2000 (27.06.2000), paragraphs [0011] to [0031]; fig. 1 (Family: none)	1
Y	JP 2013-6244 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 10 January 2013 (10.01.2013), paragraph [0022] (Family: none)	1

☒ 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
20 June 2016 (20.06.16)

Date of mailing of the international search report
28 June 2016 (28.06.16)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/002386

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2008/0274865 A1 (STURM, Thomas), 06 November 2008 (06.11.2008), paragraphs [0013], [0065] & WO 2007/036317 A1 & EP 1926572 A1 & DE 202005015118 U1	1

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B25J13/08(2006.01)i, F16N7/14(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. B25J13/08, F16N7/14

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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
Y	JP 4-240091 A（豊田工機株式会社）1992.08.27, 段落[0007]-[0012], [図1]-[図2], [図4]（ファミリーなし）	1
Y	JP 2000-176985 A（株式会社新潟鉄工所）2000.06.27, 段落[0011]-[0031], [図1]（ファミリーなし）	1
Y	JP 2013-6244 A（日産自動車株式会社）2013.01.10, 段落[0022]（ファミリーなし）	1
Y	US 2008/0274865 A1（STURM, Thomas）2008.11.06, 段落[0013], [0065] & WO 2007/036317 A1 & EP 1926572 A1 & DE 202005015118 U1	1

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
「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

国際調査を完了した日

20.06.2016

国際調査報告の発送日

28.06.2016

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）

白井 卓巳

3U

4550

電話番号 03-3581-1101 内線 3364