

(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
2018年6月7日(07.06.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/100644 A1

(51) 国際特許分類:

B25J 9/06 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/085417

(22) 国際出願日: 2016年11月29日(29.11.2016)

(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 F U J I (FUJI CORPORATION) [JP/JP]; 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 加藤正樹 (KATO, Masaki); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 富士機械製造株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 廣田昭博 (HIROTA, Akihiro); 〒4700125 愛知県日進市赤池二丁目 6 0 7 番地 クロムビル 2 階 日進国際特許事務所 Aichi (JP).

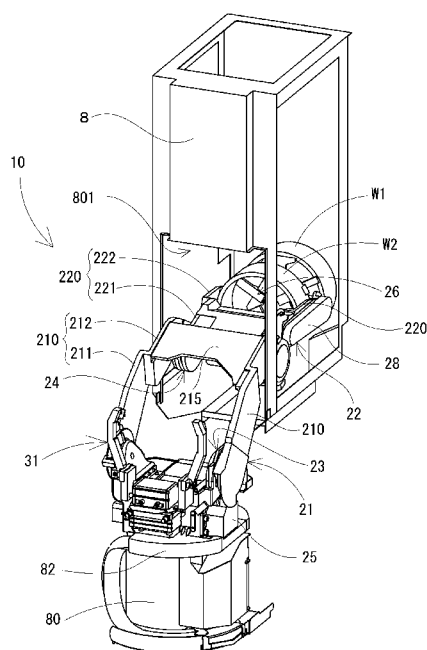
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ,

BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KW, 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, 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).

(54) Title: MULTI-JOINT ROBOT ARM

(54) 発明の名称: 多関節ロボットアーム



(57) **Abstract:** In order to enable passing this multi-joint robot arm through an opening that is narrower than a workpiece, the multi-joint robot arm is provided with: a pair of support parts (251) erected on a base member over a predetermined distance in a width direction; a first arm (21) that is supported by a first joint so as to rotate with respect to the pair of support parts and is formed from a pair of first side plate members (210) each having a step such that a gap on the end portion side opposite to the first joint is reduced toward the inner side in the width direction; a second arm (22) that is disposed inside the pair of first side plate members, is supported by a second joint so as to rotate with respect to the first side plate members, and is formed from a pair of second side plate members (220) each having a step such that a gap on the end portion side opposite to the second joint is widened toward the outer side in the width direction; and a robot hand (26) assembled toward the leading end part on the side opposite to the second joint in the second arm.

添付公開書類：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：ワークに比して狭い間口を通すことができるように、幅方向に所定の間隔でベース部材に立設された一対の支持部（251）と、前記一対の支持部に対して第1関節によって回転支持され、前記第1関節とは反対の端部側の間隔が幅方向内側に狭くなる段差を備えた一対の第1側板部材（210）によって形成された第1アーム（21）と、前記一対の第1側板部材の内側に配置され、前記第1側板部材に対し第2関節によって回転支持され、前記第2関節とは反対の端部側の間隔が幅方向外側に広がる段差を備えた一対の第2側板部材（220）によって形成された第2アーム（22）と、前記第2アームに対して前記第2関節とは反対側の先端部分に組み付けられたロボットハンド（26）とを有する多関節ロボットアーム。

明 細 書

発明の名称：多関節ロボットアーム

技術分野

[0001] 本発明は、ワークに比して狭い間口を通すようにした多関節ロボットアームに関する。

背景技術

[0002] 複数の加工機械からなる加工機械ラインでは、１列に配置された複数の加工機械の間をワークが順番に送られ、各々の加工機械において加工処理や検測処理など所定の処理が実行される。下記特許文献１には、加工機械の間でワークの受渡しをするためのワーク自動搬送機が開示されている。具体的には、加工機械の前を移動可能に組み付けられた搬送ロボットである。複数の加工機械を搭載した架台の前部に搬送用レールが固定され、そこに走行台が移動可能に設けられ、その走行台の上にワークの受渡しを行うための多関節ロボットアームが搭載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２０１０－１５５３００号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献１に記載の多関節ロボットアームは、関節を介して複数のアームが折りたたまれた状態と伸びた状態とに変化するものであるが、先端のロボットハンドで把持することができるワークは比較的小さいものであると考えられる。しかし、搬送機としての多関節ロボットアームは、扱うワークに様々なものがあり、大型ワークの取り扱いも求められている。一方で、近年は加工機械がコンパクトになってきており、多関節ロボットアームにおける間口の狭い空間での作業要求も高まっている。また、ワークを搬送させる搬送スペースも狭小化しており、多関節ロボットアーム自体もコンパクトである

ことなどが求められている。

[0005] そこで、本発明は、かかる課題を解決すべく、ワークに比して狭い間口を通すようにした多関節ロボットアー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

[0006] 本発明の一態様における多関節ロボットアームは、幅方向に所定の間隔でベース部材に立設された一对の支持部と、前記一对の支持部に対して第1関節によって回転支持され、前記第1関節とは反対の端部側の間隔が幅方向内側に狭くなる段差を備えた一对の第1側板部材によって形成された第1アームと、前記一对の第1側板部材の内側に配置され、前記第1側板部材に対し第2関節によって回転支持され、前記第2関節とは反対の端部側の間隔が幅方向外側に広がる段差を備えた一对の第2側板部材によって形成された第2アームと、前記第2アームに対して前記第2関節とは反対側の先端部分に組み付けられたロボットハンドとを有する。

発明の効果

[0007] 前記開示の構成によれば、段差を備えた一对の第1側板部材によって形成された第1アームは、幅方向内側に狭くなった部分が加工機械内に入り込み、その第1アームの内側に配置された第2側板部材により形成された第2アームは、幅方向外側に広がった部分にロボットハンドが搭載されているので、ワークに比して狭い間口を通すことができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]加工機械ラインを示した斜視図である。

[図2]多関節ロボットアームの伸びた状態を示した斜視図である。

[図3]多関節ロボットアームの伸びた状態を示した斜視図である。

[図4]折り畳まれた状態の多関節ロボットアームを示した側面図である。

[図5]折り畳まれた状態の多関節ロボットアームの正面図である。

[図6]折り畳まれた状態の多関節ロボットアームの背面図である。

発明を実施するための形態

[0009] 次に、本発明に係る多関節ロボットアームの一実施形態について、図面を参照しながら以下に説明する。本実施形態の多関節ロボットアームは、複数の工作機械からなる加工機械ラインのワーク自動搬送機を構成するものであり、各々の工作機械との間でワークの受渡しを行うものである。図1は、加工機械ラインを示した斜視図である。

[0010] この加工機械ライン1は、図示するように6台の工作機械5が幅方向並べられ、互いに近接して配置されている。加工機械ライン1は、基礎となるベース2の上にモジュール化された旋盤などの加工機械（以下、「加工モジュール」という）5が搭載されている。各々の加工モジュール5は、いずれも同じ幅寸法で製造されたものであり、ベース2の上に敷設されたレールを介して前後方向に移動可能な状態で搭載されている。加工モジュール5は幅の狭い工作機械であり、それらが近接して配置された加工機械ライン1は、全体的にコンパクトなものになっている。

[0011] 加工機械ライン1では、各々の加工モジュール5における工程を経てワークに対して所定の加工が行われる。そのため、加工機械ライン1には、各加工モジュール5との間でワークの受渡しを行うためのワーク自動搬送機が設けられている。加工モジュール5は、各種装置が外装カバー6によって覆われ、その内部にワークを加工するための加工室が設けられている。そして、外装カバー6には開閉可能な前カバー7が一体になって構成されている。この前カバー7は、加工モジュール5毎に設けられているが、加工機械ライン1全体では一つの搬送空間を構成しており、その中にワークを搬送するためのワーク自動搬送機が設けられている。

[0012] 次に、図2及び図3は、ワーク自動搬送機を構成する多関節ロボットアームの伸びた状態を示した斜視図である。図4は、折り畳まれた状態の多関節ロボットアームを示した側面図である。そして、図5は、折り畳まれた状態の多関節ロボットアーム10の正面図（図4の右側）であり、図6は、折り畳まれた状態の多関節ロボットアーム10の背面図である。この多関節ロボットアーム10は、図4に示すように折り畳まれた状態で前カバー7の搬送

空間内を移動することができ、図2及び図3に示すように伸びることで各加工モジュール5との間でワークの受渡しが行われるようになっている

[0013] 図2及び図3では、加工モジュール5の前部フレーム8内に入った状態が示されている。この前部フレーム8は、加工モジュール5の内部カバーを構成するものである。つまり、加工モジュール5は、ワークを回転保持する主軸チャックや工具を備えたタレット装置などが内部カバー内に設けられ、その内部カバーが加工室となっている。従って、多関節ロボットアーム10が前部フレーム8に進入した状態は、主軸チャックとのワークの受渡し時の状態が示されている。

[0014] 前述したように、加工モジュール5は幅寸法を小さくしてコンパクトに構成されたものであり、そのため前部フレーム8の搬送口801も狭くなっている。しかし、加工モジュール5では、その機体サイズに比して大型のワークを加工することができるため、多関節ロボットアーム10は、狭い間口を通して大型のワークを加工室奥まで挿入できるようなものでなければならない。例えば本実施形態では、加工モジュール5の機体幅が450mmであり、搬送口801の幅が370mm程度あるのに対して、多関節ロボットアーム10が搬送するワークの径が300mmである。

[0015] 加工機械ライン1のワーク自動搬送機は、多関節ロボットアーム10が走行装置に搭載されている。その走行装置は、前カバー7内に位置するベース2の前部に組み付けられている。すなわち、ベース2の前部には水平方向にラックやレールが固定され、走行台80にはレールを掴んで摺動する走行スライダやラックに噛合したピニオンに回転を与える走行用モータが搭載されている。よって、走行用モータの駆動により回転するピニオンラックを転動し、走行台80がレールに沿ってベース2の前面部を移動する。すなわち、多関節ロボットアーム10が、前カバー7により構成されている搬送空間内を移動することになる。

[0016] 多関節ロボットアーム10は、旋回テーブル82を介して走行台80上に搭載されている。その多関節ロボットアーム10は、旋回テーブル82に固

定された支持台 25 に対し、第 1 アーム 21 が第 1 関節機構 23 を介して連結され、更に第 1 アーム 21 には第 2 アーム 22 が第 2 関節機構 24 を介して連結されている。支持台 25 は、一对の平行な支持部 251 が所定の間隔で起立し、第 1 アーム 21 は、その支持部 251 に対応する間隔で配置された一对の平行な第 1 側板部材 210 により構成されている。従って、第 1 側板部材 210 が支持部 251 に対して関節軸を介して連結され、第 1 関節機構 23 の駆動により第 1 アーム 21 の角度調整が行われるようになっている。

[0017] 第 1 アーム 21 は、一对の第 1 側板部材 210 の間に空間が形成され、第 2 アーム 22 がその中に入り込むよう組み付けられている。第 2 アーム 22 は、左右に一对の平行な第 2 側板部材 220 により構成され、その第 2 側板部材 220 と第 1 側板部材 210 が関節軸によって連結されている。従って、第 2 アーム 22 は、第 2 関節機構 24 の駆動により、第 1 アーム 21 に対する角度調整が行われるようになっている。そして、多関節ロボットアーム 10 は、その先端部となる第 2 アーム 22 の自由端側にロボットハンド 26 が取り付けられている。

[0018] ロボットハンド 26 は、背を合わせるように組み付けられた一对のチャック装置によって構成され、図示するように 2 つのワーク W1, W2 を把持することができるように構成されている。そのロボットハンド 26 は、第 2 側板部材 220 との間に軸受部材を介して回転可能に取り付けられ、一对のチャック装置の位置や角度の姿勢調整が可能になっている。ロボットハンド 26 は、前述したように加工モジュール 5 の幅の狭い搬送口 801 に対して径の大きなワーク W1, W2 を把持することが可能なチャック装置によって構成されている。そこで、多関節ロボットアーム 10 は、そのロボットハンド 26 を支持する第 1 アーム 21 や第 2 アーム 22 に、狭い間口での進入を可能にした構成がとられている。

[0019] 多関節ロボットアーム 10 は、支持台 25 に連結された第 1 アーム 21 の幅が加工モジュール 5 の幅寸法と同程度の大きさに形成されている。すなわ

ち、第1アーム21を構成する左右一对の第1側板部材210が、図6に示すように前部フレーム8の幅とほぼ同じ間隔で配置されている。しかし、第1アーム21は、幅寸法が変化するように段差が形成され、長手方向（図6の上下方向）に見た場合に支持台25側の間隔が広く、第2アーム22側の間隔が狭くなっている。すなわち、一对の第1側板部材210は、第1幅広部211と第1幅狭部212とが段差を介して形成され、第1アーム21は、その第1側板部材210同士が対称的に配置され、背面板215によって連結されて一体になっている。

[0020] 従って、多関節ロボットアーム10を図6に示す背面側から見た場合、その第1アーム21は、第1幅広部211の部分は前部フレーム8に重なってしまっているが、第1幅狭部212の部分は搬送口801より幅が狭くなっている。そのため、多関節ロボットアーム10は、図2及び図3に示すように伸びた状態では、第1アーム21の第1幅狭部212部分が加工モジュール5（前部フレーム8）内に進入可能になっている。

[0021] 次に、第1アーム21の内側に組み込まれている第2アーム22は、第1アーム21と同じように、幅寸法が変化するように段差が形成されている。第2アーム22は、左右一对の第2側板部材220が梁部材によって対称的に連結されて一体になっている。その第2側板部材220は、第1アーム21側の第2幅狭部221と自由端側の第2幅広部222とが段差を介して形成されている。そのため、第2アーム22は、長手方向（図5の上下方向）に見た場合に第1アーム21側の幅が狭く、自由端側（多関節ロボットアーム10の先端側）の幅が広がっている。

[0022] 多関節ロボットアーム10を図5に示すように前側から見た場合、第2アーム22は、第2幅広部222の部分が第1アーム21の第1幅狭部212の部分に重なる位置にまで幅が広がっている。そして、多関節ロボットアーム10は、その幅を広くした一对の第2幅狭部221に対し、大きな径のワークW1、W2を把持することができるロボットハンド26が組み付けられている。このように、第2アーム22は、幅が狭い第2幅狭部221部分が

ら第2幅広部222部分へと幅が広がっているため、目標とする大きさのワークを把持することができるロボットハンド26の組付けが可能になっている。

[0023] ところで、多関節ロボットアーム10は、図4に示すように折り畳まれた場合、第1アーム21は起立姿勢になり、第2アーム22が垂れ下がった姿勢で第1アーム21内に一部が収まっている。多関節ロボットアーム10は、このようにコンパクトな状態に変形することで、狭い前カバー7内の搬送空間を移動することが可能になる。しかし、コンパクトに折り畳むことで構成部材同士が重なってしまうため、その部材同士が互いに干渉しないようにする必要がある。例えば、本実施形態では、第2アーム22の第2幅広部222が第1アーム21の第1幅狭部212に重なる位置関係にあるので、ロボットハンド26を回転駆動させるための駆動伝達部が干渉してしまう問題があった。

[0024] ロボットハンド26は、図5に示すカバープレート27に隠れた位置にハンド用モータがあり、第2アーム22に固定されている。そのハンド用モータの回転出力は、プーリやベルトを介してロボットハンド26の回転軸に伝達され、第2アーム22に対するロボットハンド26の姿勢調整が行われるようになっている。図面ではそのプーリやベルトはカバーケース28内に収められている。そして、このカバーケース28が第2アーム22の第2幅狭部221に取り付けられているため、当初、多関節ロボットアーム10が折り畳まれると、第1アーム21の第1幅狭部212と干渉してしまう問題があった。

[0025] そこで本実施形態では、このような問題を解決すべく、第1アーム21の第1側板部材210に対し、カバーケース28との干渉を避けるように切り欠かれた逃げ部217が形成されている。通常、第1アーム21に相当する部材は、第1関節機構23と第2関節機構24とを直線的に結ぶように形成される。しかし、多関節ロボットアーム10は、段差を持った第1及び第2側板部材210、220や、その段差形状のため干渉してしまうカバーケー

ス 28 などにより、第 1 アーム 21 は、図 4 に示すように背面側に湾曲するように折れ曲がった形状で形成されている。

[0026] こうして、本実施形態では、第 1 アーム 21 の側面形状が第 1 関節機構 23 と第 2 関節機構 24 とを直線的に結ぶ線より図 4 の左側に湾曲し、多関節ロボットアーム 10 が背面側に膨らんだ形状となっている。しかし、こうした多関節ロボットアーム 10 の形状としたことで別の課題が生じることにもなった。加工機械ライン 1 では、前カバー 7 による搬送空間が狭く、多関節ロボットアーム 10 と前カバー 7 との距離が極めて近い。そのため、多関節ロボットアーム 10 は、図 4 に示す起立姿勢から更に前カバー 7 に面している背面側（図面左側）には傾けられない。つまり、図 4 に示す状態が、多関節ロボットアーム 10 の背面側への傾きのほぼ限界角度である。

[0027] ところで、多関節ロボットアーム 10 には、その背面側にワークを反転させる反転装置 31 が設けられている。そのため、第 1 アーム 21 が反転装置 31 側つまり背面側に傾けられないと、ロボットハンド 26 を反転装置 31 に近づけることができず、ワーク W2 を受け渡しすることができなくなってしまう。そこで、第 2 アーム 22 の側面形状は、一般的には直線形状になるところ、第 1 アーム 21 とは逆に前方側つまり加工モジュール 5 側に湾曲するように折れ曲がった形状で形成されている。よって、第 2 アーム 22 は、第 2 関節機構 24 から下方に吊下げられた折り畳み状態では自由端側が背面側に位置し、ロボットハンド 26 が反転装置 31 とのワーク受渡しが可能な位置まで近づくようになっている。

[0028] 従って、本実施形態の多関節ロボットアーム 10 は、第 1 アーム 21 と第 2 アーム 22 とを段差の付いた形状にしたことにより、径の大きなワークを把持するためのロボットハンド 26 の搭載を可能にしつつも、狭い幅の搬送口 801 への進入が可能になった。具体的には、第 1 アーム 21 の第 1 幅狭部 212 部分によって前部フレーム 8 内への進入を可能にしつつ、第 2 アーム 22 の第 2 幅広部 222 によって幅を広げることで、径の大きなワークを把持するロボットハンド 26 の搭載が可能になった。そして、多関節ロボッ

トアーム１０は、コンパクトに設計された加工モジュール５に対して比較的大きなワークの搬送を行うことが可能になった。

[0029] また、多関節ロボットアーム１０は、第１側板部材２１０に逃げ部２１７を形成して部材同士の干渉を防止する一方で、その第１側板部材２１０を背面側に湾曲するように折れ曲がった形状にしたことで、第１側板部材２１０の幅を広くとることにより剛性を確保することができた。そして、第２アーム２２は、同じように第２側板部材２２０を湾曲するように折れ曲がった形状にすることでロボットハンド２６が反転装置３１とのワーク受渡しが可能になった。

[0030] 以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明はこれらに限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲で様々な変更が可能である。

例えば、前記実施形態では、加工モジュール５の機体幅や搬送口８０１の大きさ、そしてワークの径について具体的な数値を示したが、これは一例である。

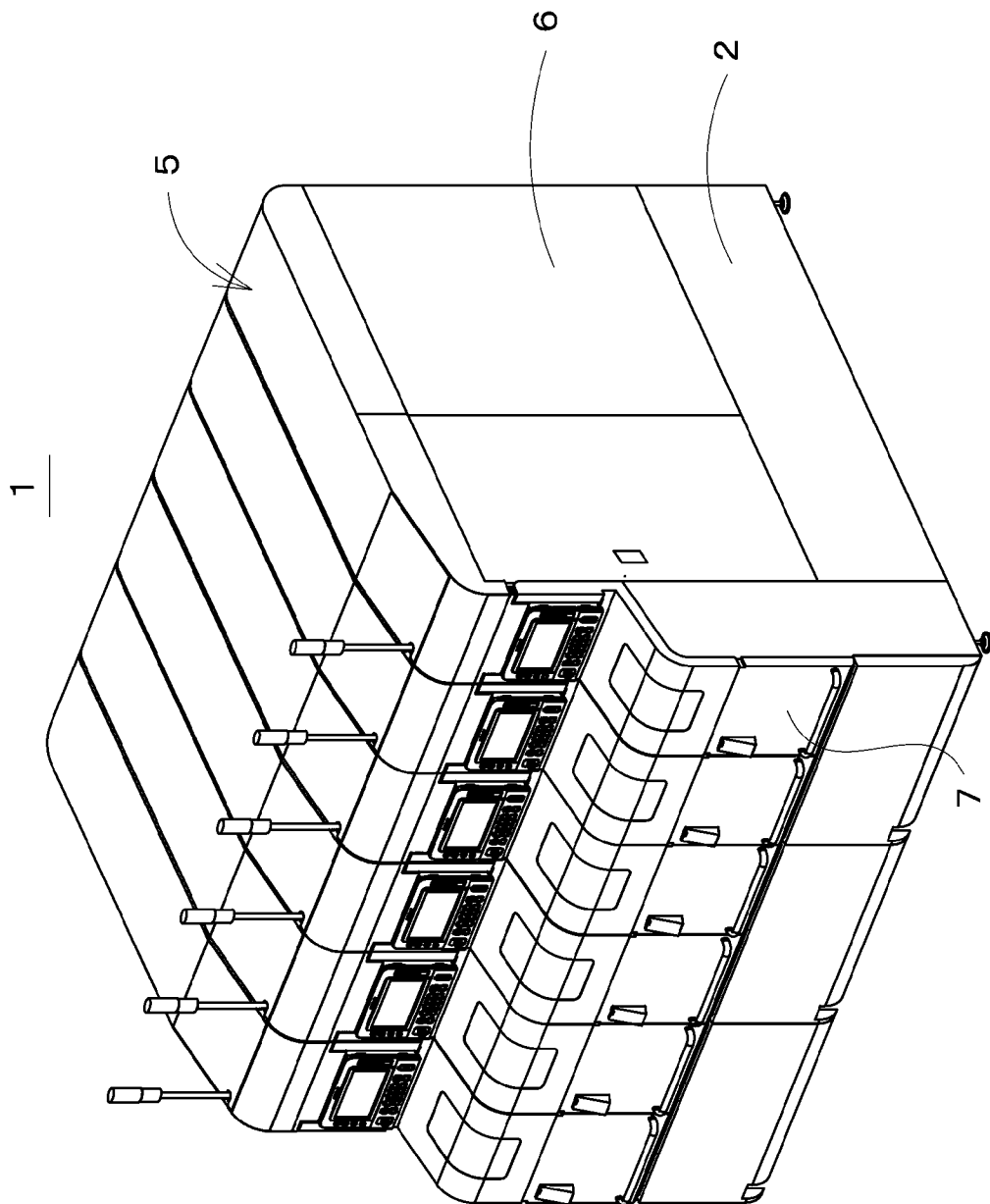
符号の説明

[0031] １…加工機械ライン ５…加工モジュール ７…前カバー ８…前部フレーム
１０…多関節ロボットアーム ２１…第１アーム ２２…第２アーム
２３…第１関節機構 ２４…第２関節機構 ２５…支持台 ２６…ロボット
ハンド ２１０…第１側板部材 ２１１…第１幅広部 ２１２…第１幅狭部
２１７…逃げ部 ２２０…第２側板部材 ２２１…第２幅狭部 ２２２…
第２幅広部 ８０１…搬送口

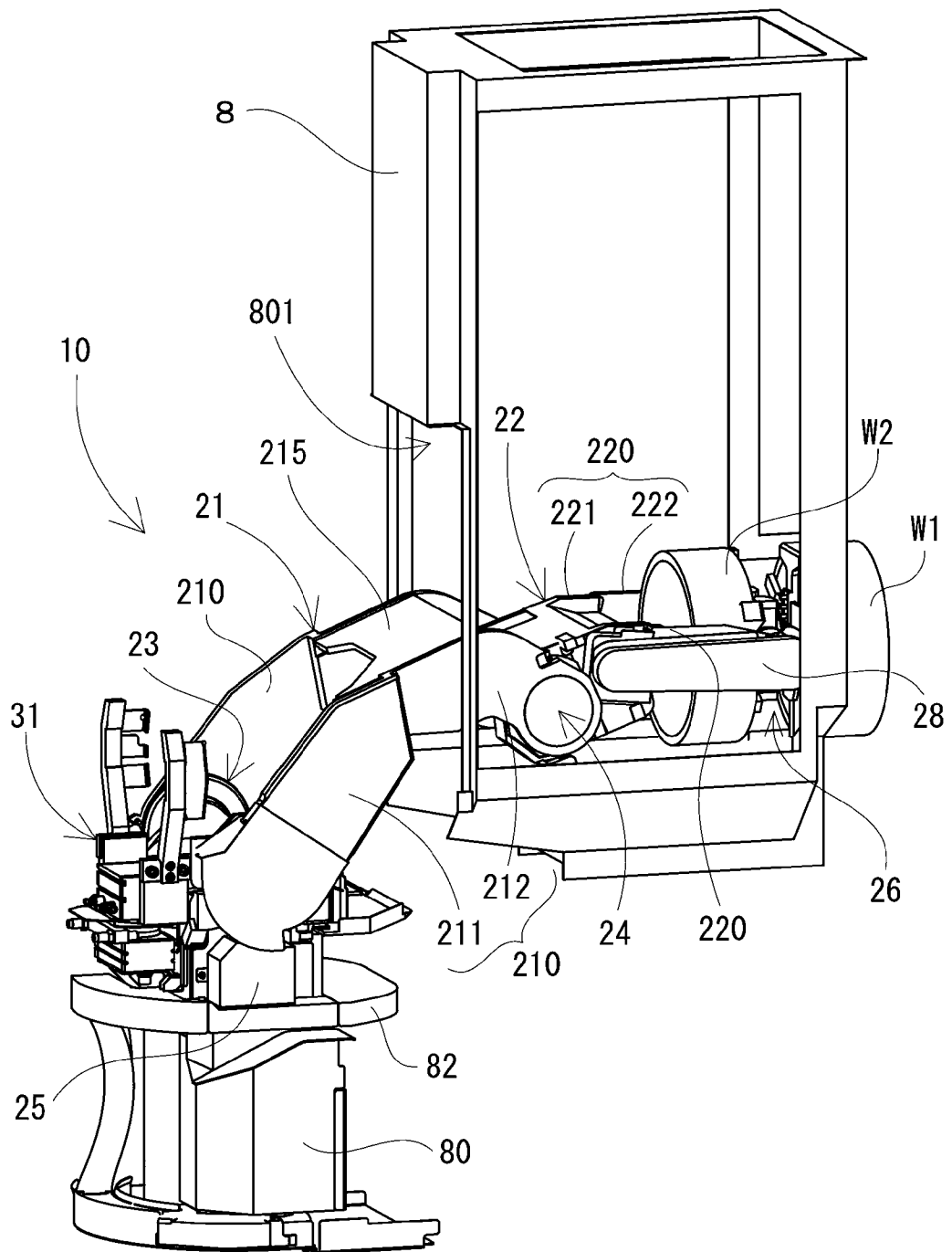
請求の範囲

- [請求項1] 幅方向に所定の間隔でベース部材に立設された一対の支持部と、
前記一対の支持部に対して第1関節によって回転支持され、前記第1関節とは反対の端部側の間隔が幅方向内側に狭くなる段差を備えた一対の第1側板部材によって形成された第1アームと、
前記一対の第1側板部材の内側に配置され、前記第1側板部材に対し第2関節によって回転支持され、前記第2関節とは反対の端部側の間隔が幅方向外側に広がる段差を備えた一対の第2側板部材によって形成された第2アームと、
前記第2アームに対して前記第2関節とは反対側の先端部分に組み付けられたロボットハンドと
を有する多関節ロボットアーム。
- [請求項2] 前記一対の第1側板部材における幅方向の間隔が狭い部分と、前記一対の第2側板部材における幅方向の間隔が広い部分とが、前記第2関節によって前記第2側板部材が揺動する方向に見て重なる位置に組み付けられた請求項1に記載の多関節ロボットアーム。
- [請求項3] 前記一対の第2側板部材における幅方向の間隔が狭い部分が、前記一対の第1側板部材における幅方向の間隔が広い部分に入り込むようにした請求項1又は請求項2に記載の多関節ロボットアーム。
- [請求項4] 前記第1アームと前記第2アームは、前記第1関節および第2関節の平行な関節軸の軸方向に沿って横方向から見た場合に、前記第1側板部材と前記第2側板部材とは逆方向に湾曲した形状で形成されたものである請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の多関節ロボットアーム。

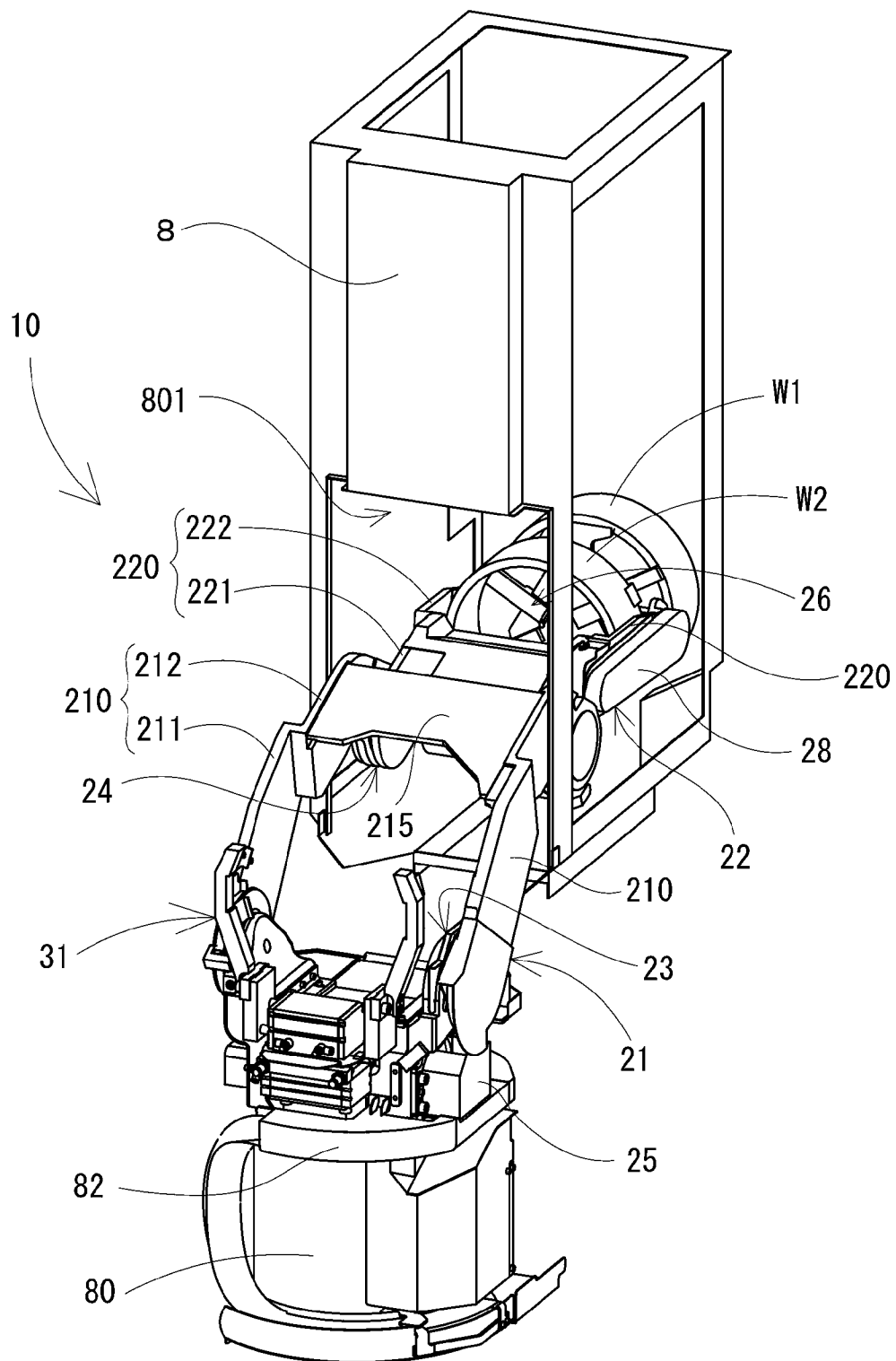
[図1]



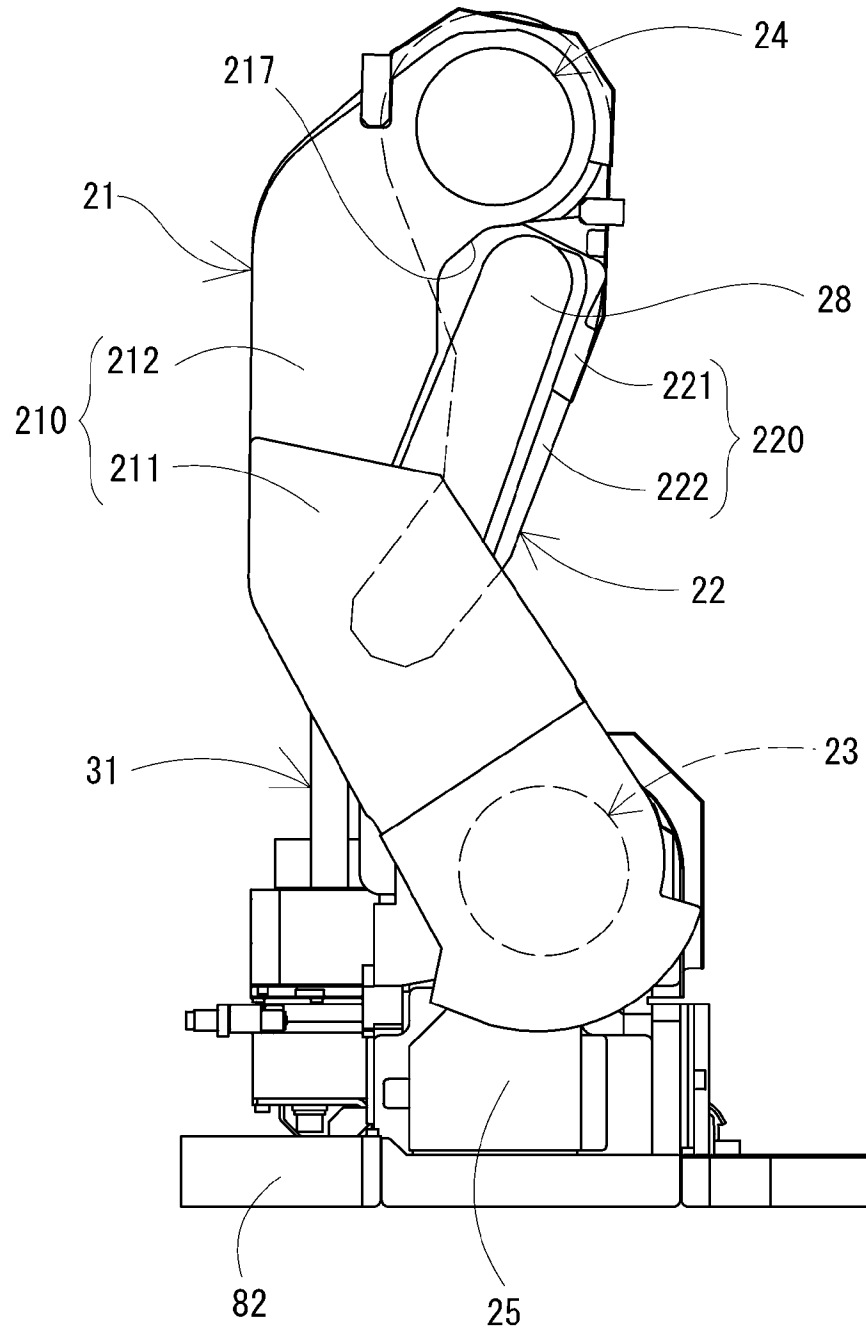
[図2]



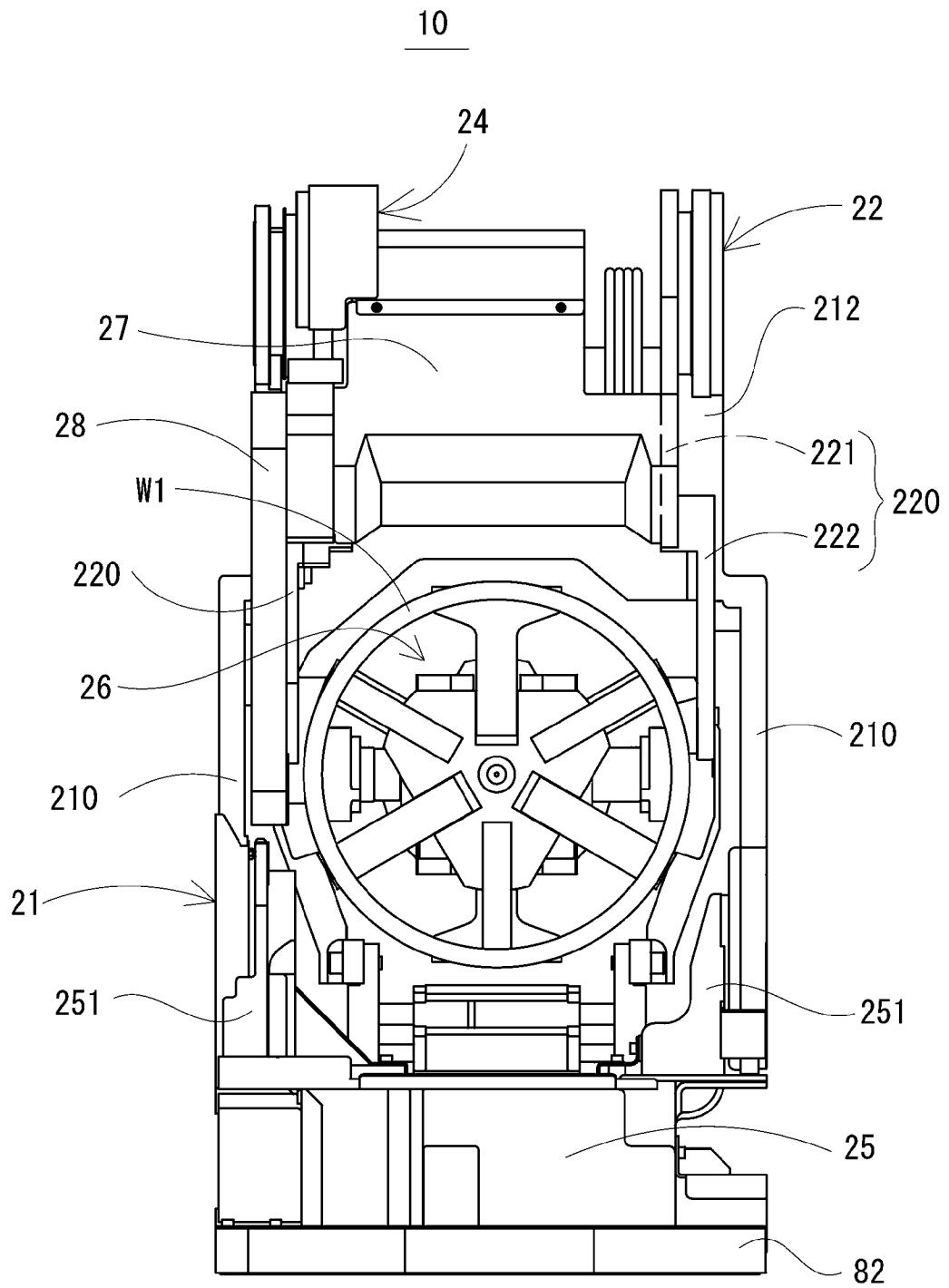
[図3]



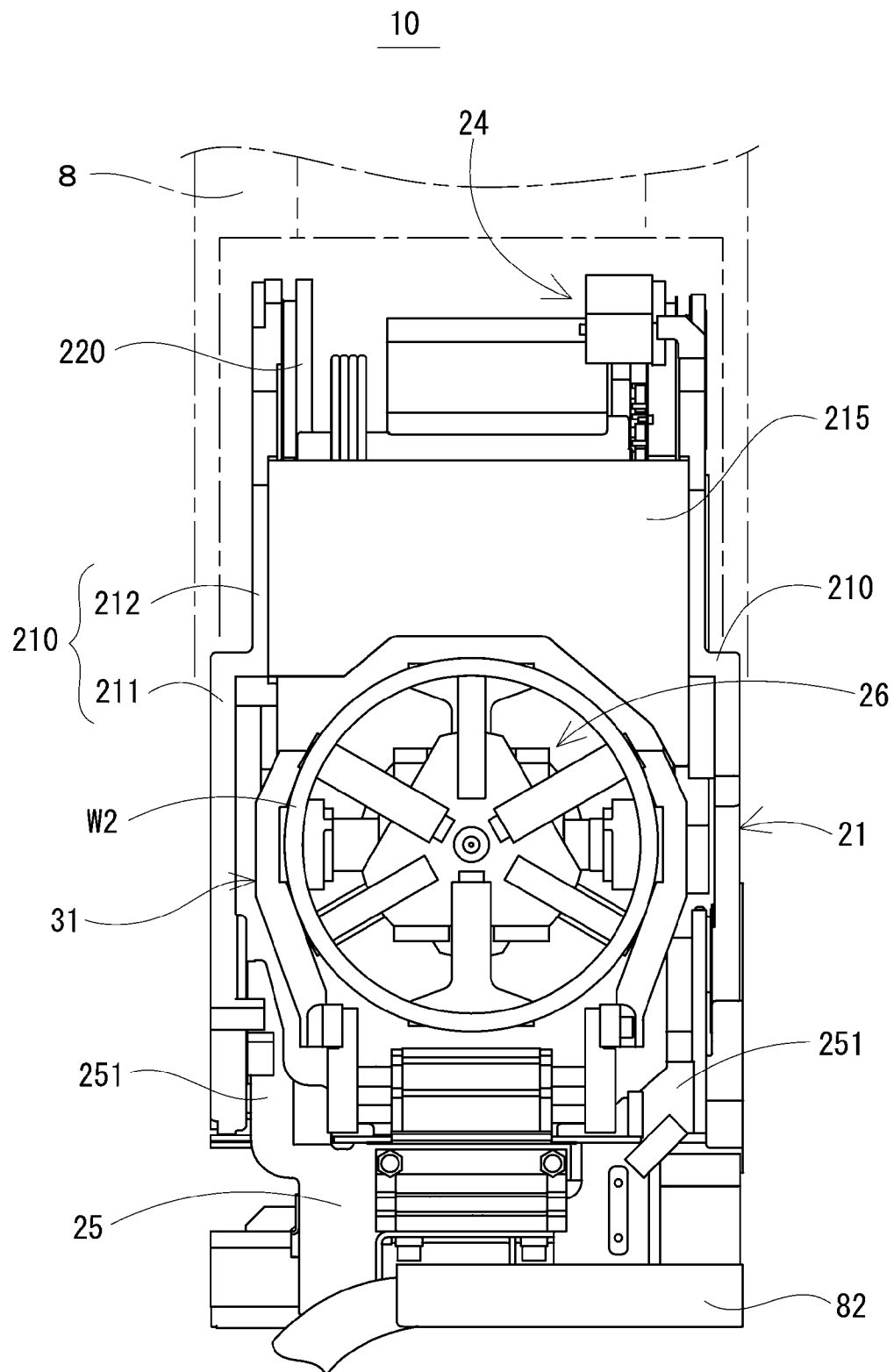
10



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/085417

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B25J9/06(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)

B25J9/06

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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	WO 2015/145576 A1 (Fuji Machine Mfg. Co., Ltd.), 01 October 2015 (01.10.2015), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 2001-516288 A (KHAIRALLAH, Charles), 25 September 2001 (25.09.2001), entire text; all drawings & US 2002/0053893 A1 entire text; all drawings & WO 1998/043782 A1 & CA 2665840 A1	1-4
A	JP 2013-71231 A (Panasonic Corp.), 22 April 2013 (22.04.2013), entire text; all drawings (Family: none)	1-4

☒ 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
31 January 2017 (31.01.17)

Date of mailing of the international search report
14 February 2017 (14.02.17)

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/JP2016/085417

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2013/099104 A1 (Panasonic Corp.), 04 July 2013 (04.07.2013), entire text; all drawings & US 2013/0330162 A1 entire text; all drawings	1-4
A	JP 2011-104752 A (THK Co., Ltd.), 02 June 2011 (02.06.2011), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 2009-50939 A (NSK Ltd.), 12 March 2009 (12.03.2009), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 2012-232361 A (Seiko Epson Corp.), 29 November 2012 (29.11.2012), entire text; all drawings & US 2012/0272774 A1 entire text; all drawings & CN 102756368 A	1-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B25J9/06 (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. B25J9/06

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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	WO 2015/145576 A1 (富士機械製造株式会社) 2015.10.01, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2001-516288 A (カイヤラー、チャールズ) 2001.09.25, 全文, 全図 & US 2002/0053893 A1, 全文, 全図 & WO 1998/043782 A1 & CA 2665840 A1	1-4
A	JP 2013-71231 A (パナソニック株式会社) 2013.04.22, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4

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

31.01.2017

国際調査報告の発送日

14.02.2017

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)

木原 裕二

3 U

4 6 5 0

電話番号 03-3581-1101 内線 3364

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	WO 2013/099104 A1 (パナソニック株式会社) 2013. 07. 04, 全文, 全図 & US 2013/0330162 A1, 全文, 全図	1-4
A	JP 2011-104752 A (THK 株式会社) 2011. 06. 02, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2009-50939 A (日本精工株式会社) 2009. 03. 12, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2012-232361 A (セイコーエプソン株式会社) 2012. 11. 29, 全文, 全図 & US 2012/0272774 A1, 全文, 全図 & CN 102756368 A	1-4