

(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
2023年10月12日(12.10.2023)



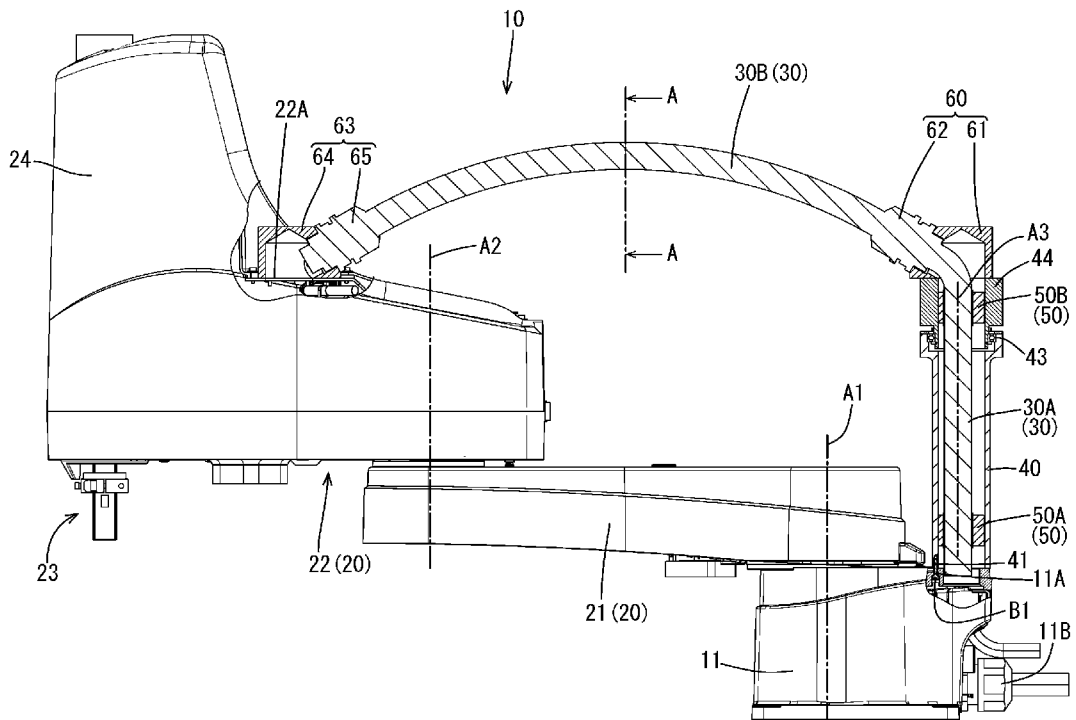
(10) 国際公開番号

WO 2023/195159 A1

- (51) 国際特許分類:
B25J 9/06 (2006.01) *B25J 19/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/017365
- (22) 国際出願日: 2022年4月8日(08.04.2022)
- (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: ヤマハ発動機株式会社 (YAMAHA HATSUDOKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4388501 静岡県磐田市新貝2500番地 Shizuoka (JP).
- (72) 発明者: 馬目 俊文 (MANOME Toshifumi); 〒4388501 静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人 暁合同特許事務所 (AKATSUKI UNION PATENT FIRM); 〒4600008 愛知県名古屋市中区栄二丁目1番1号 日土地名古屋ビル5階 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, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: ROBOT

(54) 発明の名称: ロボット



(57) **Abstract:** This robot 10 comprises: a base 11; an arm 20 that is movably supported on the base 11; a cable 30 one end section of which is disposed on the base 11 side and the other end section of which is disposed on the arm 20 side; and one or more clamping parts 50 that fix the cable 30, wherein each of the one or more clamping parts 50 comprises a first holder 51 that is supported in a fixed manner or a movable manner with respect to the base 11 or the arm 20, and a second holder 52 is fixed to the first holder 51 while sandwiching the cable 30 with the first holder 51.

[続葉有]

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,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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, SC, 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).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))
-

(57) 要約: 本開示のロボット10は、基台11と、基台11に対して移動可能に支持されるアーム20と、一方の端部が基台11側に配置されるとともに他方の端部がアーム20側に配置されるケーブル30と、ケーブル30を固定する少なくとも1つのクランプ部50と、を備え、少なくとも1つのクランプ部50のそれぞれは、基台11またはアーム20に対して固定または回動可能に支持される第1ホルダ51と、第1ホルダ51との間でケーブル30を挟持しつつ第1ホルダ51に固定される第2ホルダ52と、を備える、ロボット10である。

明 細 書

発明の名称： ロボット

技術分野

[0001] 本開示は、ロボットに関する。

背景技術

[0002] 従来、特開 2 0 1 3 - 6 2 4 3 号公報（下記特許文献 1）に記載の水平多関節ロボットが知られている。この水平多関節ロボットは、基台と、基台に回動可能に連結される第 1 水平アームと、第 1 水平アームに回動可能に連結される第 2 水平アームと、ケーブルと、ケーブルを案内する配線ダクトと、第 2 水平アームの内部に配されるケーブル保持部と、を備える。第 2 水平アームは、第 2 水平アームの底部に固定され、配線ダクトの一端を保持するフレームを備える。ケーブル保持部は、凹凸を有する波形状の端部を有して、フレームと一体に形成されている。ケーブルは結束バンド等によりケーブル保持部に固定されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：特開 2 0 1 3 - 6 2 4 3 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記の構成において、例えば第 2 水平アームを小型化しようとした場合、ケーブル保持部がケーブルに接触する部分の面積であるクランプ面積を増大させることが困難である。よって、ケーブル保持部によるケーブルのクランプ安定性やクランプ強度を高めることが難しい。

課題を解決するための手段

[0005] 本開示のロボットは、基台と、前記基台に対して移動可能に支持されるアームと、一方の端部が前記基台側に配置されるとともに他方の端部が前記アーム側に配置されるケーブルと、前記ケーブルを固定する少なくとも 1 つの

クランプ部と、を備え、前記少なくとも1つのクランプ部のそれぞれは、前記基台または前記アームに対して固定または回動可能に支持される第1ホルダと、前記第1ホルダとの間で前記ケーブルを挟持しつつ前記第1ホルダに固定される第2ホルダと、を備える、ロボットである。

発明の効果

[0006] 本開示によれば、ケーブルを備えるロボットにおいて、省スペースでケーブルのクランプ安定性、クランプ強度を向上させる技術を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]図1は、実施形態1にかかるロボットの正面図においてケーブルの周辺の構成を一部切り欠いて示した図である。

[図2]図2は、図1の模式的なA-A断面図である。

[図3]図3は、クランプ部を示す底面図である。

[図4]図4は、図3のB-B断面図である。

[図5]図5は、図3のC-C断面図である。

[図6]図6は、パイプ部材に対して第1クランプ部を固定した様子を示す側面図である。

[図7]図7は、第1ホルダ、第2ホルダ、及びクランプ用ゴムの斜視図である。

[図8]図8は、板金部品とされるクランプ部を示す斜視図である。

[図9]図9は、実施形態2にかかるロボットの正面図においてケーブルの周辺の構成を一部切り欠いて示した図である。

[図10]図10は、第2アームに固定された第3クランプ部について示す斜視図である。

[図11]図11は、第3クランプ部がシースに覆われていないケーブルをクランプした状態を示す断面図である。

[図12]図12は、カバーに設けられるストッパを示す斜視図である。

[図13]図13は、内部にケーブルが配置されたコイルばねを示す断面図であ

る。

[図14]図14は、実施形態3にかかるロボットの正面図においてケーブルの周辺の構成を一部切り欠いて示した図である。

[図15]図15は、図14の模式的なD-D断面図である。

[図16]図16は、クランプ部を示す模式的な底面図である。

[図17]図17は、第1ホルダ及び第2ホルダの斜視図である。

[図18]図18は、実施形態4にかかるロボットの正面図においてケーブルの周辺の構成を一部切り欠いて示した図である。

[図19]図19は、実施形態5にかかるロボットの正面図においてケーブルの周辺の構成を一部切り欠いて示した図である。

発明を実施するための形態

[0008] [本開示の実施形態の説明]

最初に本開示の実施態様を列記して説明する。

(1) 本開示のロボットは、基台と、前記基台に対して移動可能に支持されるアームと、一方の端部が前記基台側に配置されるとともに他方の端部が前記アーム側に配置されるケーブルと、前記ケーブルを固定する少なくとも1つのクランプ部と、を備え、前記少なくとも1つのクランプ部のそれぞれは、前記基台または前記アームに対して固定または回動可能に支持される第1ホルダと、前記第1ホルダとの間で前記ケーブルを挟持しつつ前記第1ホルダに固定される第2ホルダと、を備える、ロボットである。

[0009] このような構成によると、ケーブルを固定するクランプ部は、第1ホルダと、第1ホルダとの間でケーブルを挟持する第2ホルダと、を備えるから、省スペースでクランプ部によるケーブルのクランプ面積を大きくしやすい。よって、クランプ部によるケーブルのクランプ安定性、クランプ強度を高めることができる。

[0010] (2) 前記アームは、前記基台に対して第1軸の回りに回動可能に支持される第1アームと、前記第1アームに対して前記第1軸と平行な第2軸の回りに回動可能に支持される第2アームと、を備えることが好ましい。

[0011] このような構成によると、スカラ型のロボットにおいてケーブルのクランプ安定性、クランプ強度を高めることができる。

[0012] (3) 上記のロボットは、前記ケーブルの外側を覆うフレキシブルチューブと、前記基台の外側に配されて前記基台に固定または回転可能に支持される中空の基台側シャフトと、前記アームの外側に配されて前記アームに固定または回転可能に支持される中空のアーム側シャフトと、前記フレキシブルチューブの一端を前記基台側シャフトに接続する第1継手部と、前記フレキシブルチューブの他端を前記アーム側シャフトに接続する第2継手部と、をさらに備え、前記少なくとも1つのクランプ部には、前記基台側シャフトの内部に配されるクランプ部である基台側クランプ部と、前記アーム側シャフトの内部に配されるクランプ部であるアーム側クランプ部と、が含まれることが好ましい。

[0013] このような構成によると、ケーブルをフレキシブルチューブで覆っているから、ロボットの使用環境におけるクリーン度、防塵防水性を向上させることができる。

また、クランプ部を基台側シャフト及びアーム側シャフトの内部に設けることで、基台及びアームの内部にクランプ部を設けなくてもよい。したがって、基台及びアームを大型化させることなく、ケーブルのクランプ安定性、クランプ強度を高めることができる。

[0014] (4) 上記のロボットは、前記第1軸と平行に延びるとともに前記基台に固定されるパイプ部材と、前記第1軸と平行に延びるとともに前記第1軸と平行な第3軸の回りに回転可能に前記パイプ部材に支持される中空の第1シャフトと、前記第1シャフトに固定されるとともに前記ケーブルを固定する第1取付部材と、前記第2アームに対して固定または回転可能に支持されるとともに前記ケーブルを固定する第2取付部材と、をさらに備え、前記ケーブルは、前記第1軸と平行に延びて前記基台側の端部に配される第1直線部と、前記第1直線部の前記基台と反対側の端部から前記第2アーム側に延びる曲線部と、を備え、前記少なくとも1つのクランプ部には、前記パイプ部材

に固定される前記第 1 ホルダを備えるとともに前記パイプ部材の内部で前記第 1 直線部を固定するクランプ部である第 1 クランプ部と、前記第 1 シャフトに固定される前記第 1 ホルダを備えるとともに前記第 1 シャフトの内部で前記第 1 直線部を固定するクランプ部である第 2 クランプ部と、が含まれ、前記第 1 取付部材は、前記曲線部の前記基台側の端部を固定し、前記第 2 取付部材は、前記曲線部の前記第 2 アーム側の端部を固定していることが好ましい。

[0015] このような構成によると、第 1 クランプ部に対して第 2 クランプ部が回転することにより、第 1 アーム及び第 2 アームの回動に伴ってケーブルに生じるねじり応力を第 1 直線部において吸収しやすい。これにより、曲線部にねじり応力が生じにくくなるため、ねじり応力と曲げ応力が曲線部に集中してケーブルが損傷することを抑制することができる。

[0016] (5) 前記第 2 アームの回動端部が前記第 3 軸からもっとも離間した伸長状態では、前記第 1 取付部材及び前記第 2 取付部材の少なくとも一方は、前記第 1 アームの延び方向について前記第 1 軸と前記第 2 軸との間に配されておらず、前記曲線部は、前記第 1 軸に垂直な平面に対して鋭角をなして前記第 1 取付部材から前記第 2 アーム側に導出されるとともに、前記第 1 軸に垂直な平面に対して鋭角をなして前記第 2 取付部材から前記基台側に導出されていることが好ましい。

[0017] このような構成によると、第 1 取付部材及び第 2 取付部材のそれぞれから浅い角度で曲線部を導出することができる。よって、第 1 アーム及び第 2 アームの回動に伴って、曲線部の曲げの方向が変化する際、曲線部の変形がスムーズになる。

また、ロボットの第 1 軸に平行な方向における寸法を小さくすることができる。

[0018] (6) 上記のロボットは、前記第 1 軸と平行に延びるとともに前記第 1 軸と平行な第 4 軸の回りに回転可能に前記第 2 アームに支持される中空の第 2 シャフトをさらに備え、前記ケーブルは、前記曲線部の前記第 2 アーム側の端

部に連なって前記第 1 軸と平行に延びる第 2 直線部をさらに備え、前記少なくとも 1 つのクランプ部には、前記第 2 アームに固定される前記第 1 ホルダを備えるとともに前記第 2 アームの内部で前記第 2 直線部を固定するクランプ部である第 3 クランプ部と、前記第 2 シャフトに固定される前記第 1 ホルダを備えるとともに前記第 2 シャフトの内部で前記第 2 直線部を固定するクランプ部である第 4 クランプ部と、が含まれ、前記第 2 取付部材は前記第 2 シャフトに固定されていることが好ましい。

[0019] このような構成によると、第 3 クランプ部に対して第 4 クランプ部が回転することにより、第 1 アーム及び第 2 アームの回転に伴ってケーブルに生じるねじり応力を第 2 直線部において吸収しやすい。これにより、曲線部にねじり応力が生じにくくなるため、ねじり応力と曲げ応力が曲線部に集中してケーブルが損傷することを抑制することができる。

[0020] (7) 上記のロボットは、前記第 2 アームを覆うカバーをさらに備え、前記カバーは、前記カバーの外側から突出するストッパを備え、前記ストッパは、前記第 2 取付部材に当接することで、前記第 2 アームに対して前記第 2 シャフトが予め設定された角度以上に回転することを規制することが好ましい。

[0021] このような構成によると、ストッパが設けられることで、第 2 アームに対して第 2 シャフトが過度に回転することを抑制することができる。

[0022] (8) 上記のロボットは、コイルばねをさらに備え、前記コイルばねの内側には前記第 2 直線部が配置され、前記コイルばねの一方の端部は前記第 2 アームに固定され、前記コイルばねの他方の端部は前記第 4 クランプ部に固定されていることが好ましい。

[0023] このような構成によると、コイルばねが設けられることで、第 2 アームに対して第 2 シャフトが過度に回転することを抑制することができる。

[0024] (9) 上記のロボットは、前記ケーブルの外側を覆うフレキシブルチューブと、前記フレキシブルチューブの一端を前記第 1 取付部材に接続する第 1 継手部と、前記フレキシブルチューブの他端を前記第 2 取付部材に接続する第

2 継手部と、をさらに備え、前記少なくとも 1 つのクランプ部には、第 5 クランプ部と、第 6 クランプ部と、が含まれ、前記第 1 取付部材は、前記第 1 シャフトに固定される中空の第 1 ブロックと、前記第 1 ブロックの内部に配される前記第 5 クランプ部と、を備え、前記第 2 取付部材は、前記第 2 アームに対して固定または回動可能に支持される中空の第 2 ブロックと、前記第 2 ブロックの内部に配される前記第 6 クランプ部と、を備えることが好ましい。

[0025] このような構成によると、ケーブルをフレキシブルチューブで覆っているから、ロボットの使用環境におけるクリーン度、防塵防水性を向上させることができる。

[0026] [本開示の実施形態の詳細]

以下に、本開示の実施形態について説明する。なお、本開示はこれらの例示に限定されるものではなく、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およ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。以下の説明では、複数の同一部材については、一部の部材にのみ符号を付し、他の部材の符号を省略する場合がある。

[0027] [実施形態 1]

<ロボットの全体構成>

本開示の実施形態 1 について、図 1 から図 8 を参照しつつ説明する。本実施形態では、スカラ型のロボット 10 を例示している。ロボット 10 は、図 1 に示すように、基台 11 と、この基台 11 に対して上下に延びる第 1 軸 A1 の回りに回動可能に支持された第 1 アーム 21 と、第 1 アーム 21 に対して上下に延びる第 2 軸 A2 の回りに回動可能に支持された第 2 アーム 22 と、第 2 アーム 22 に回転可能かつ上下方向に移動可能に支持された作動軸 23 と、を備えている。ここで、第 1 アーム 21 と第 2 アーム 22 とは、ロボット 10 のアーム 20 を構成している。なお、図示しないものの、第 2 アーム 22 は、作動軸 23 を回転させる回転駆動装置と、作動軸 23 を上下方向に移動させる昇降装置と、図示しない工具を取り付けるためのヘッドと、を

備えている。ロボット 10 は、第 2 アーム 22 の上で作動軸 23 およびその周辺の部品を覆うカバー 24 を備えている。

[0028] <基台>

基台 11 は、箱状に形成されている。基台 11 は、第 1 アーム 21 を支持するとともに駆動するための第 1 アーム用駆動装置（図示せず）を備えている。この第 1 アーム用駆動装置は、モータと減速機とから構成されている。モータおよび減速機は、軸線方向が上下方向を指向するように設けられている。この減速機は、モータの回転軸の回転を減速して第 1 アーム 21 に伝達する。モータのケーシングは基台 11 に支持され、モータの出力軸と減速機の入力部材が連結されるとともに、減速機の出力側部材すなわちケーシングは第 1 アーム 21 を支持している。

[0029] <第 1 アーム>

第 1 アーム 21 は、内部に空間を有する箱状に形成されている。この第 1 アーム 21 は、図示しないものの、一端部に第 1 アーム用駆動装置の減速機が接続されるとともに、他端部に第 2 アーム用駆動装置の減速機が接続されている。第 1 アーム 21 は、第 2 アーム用駆動装置を介して第 2 アーム 22 を回動可能に支持している。

[0030] 第 2 アーム用駆動装置は、第 2 アーム 22 を支持するとともに駆動するためのもので、モータと減速機とから構成されている。これらのモータおよび減速機は、軸線方向が上下方向を指向するように設けられている。モータのケーシングは第 2 アーム 22 に支持され、モータの出力軸と減速機の入力部材が連結されるとともに、減速機の出力側部材すなわちケーシングは、第 1 アーム 21 に支持されている。

[0031] <第 2 アーム>

第 2 アーム 22 は、第 2 アーム用駆動装置のモータが設けられた揺動基部から水平方向にのびる細長い箱状に形成されている。第 2 アーム 22 の揺動端部には、作動軸 23 を回転させる回転駆動装置（図示せず）が設けられている。第 2 アーム 22 の中間部分の下部には、作動軸 23 を昇降させる昇降

装置（図示せず）が設けられている。

[0032] ＜ケーブル＞

ロボット 10 は、基台 11 と第 2 アーム 22 との間に架け渡されるケーブル 30 を備える。図 2 に示すように、ケーブル 30 は、複数の配線ユニット 31 や単線 31 A、エアチューブ 32 等と、これらを一括して覆うシース 33 と、を有する複合ケーブル 34 である。図 1 に示すように、ケーブル 30 の基台 11 側は、基台 11 に設けられる配線プラグ 11 B 等から基台 11 の外部に導出される。ケーブル 30 の第 2 アーム 22 側は、第 2 アーム用駆動装置、昇降装置、回転駆動装置等に接続されている。

[0033] ＜第 1 直線部、曲線部＞

図 1 に示すように、ケーブル 30 は、基台 11 側に配置される第 1 直線部 30 A と、第 1 直線部 30 A から第 2 アーム 22 側に延びる曲線部 30 B と、を有する。第 1 直線部 30 A は、第 1 軸 A1 と平行に延びている。第 1 直線部 30 A は、パイプ部材 40 と第 1 シャフト 44 の内部に収容されている。曲線部 30 B は上方に凸状をなして湾曲した形状をなしている。曲線部 30 B の基台 11 側の端部は、第 1 取付部材 60 に固定されている。曲線部 30 B の第 2 アーム 22 側の端部は、第 2 取付部材 63 に固定されている。

[0034] ＜パイプ部材＞

基台 11 の上面には、上方に延びるパイプ部材 40 が固定されている。本実施形態では、パイプ部材 40 の下端部にはボルト B1 を締結可能な締結孔 41 が設けられている（図 3 及び図 4 参照）。基台 11 の上面に設けられた挿通孔 11 A にボルト B1 を挿通し、このボルト B1 をパイプ部材 40 の締結孔 41 に締結することで、基台 11 にパイプ部材 40 が固定されている。パイプ部材 40 は円筒状をなし、内部に第 1 直線部 30 A が収容されている。パイプ部材 40 の下側部分の内部には、第 1 直線部 30 A の下端部を固定する第 1 クランプ部 50 A が設けられている。

[0035] ＜第 1 シャフト＞

パイプ部材 40 の上端部には、第 1 シャフト 44 がパイプ部材 40 に対し

て回転可能に支持されている。第1シャフト44はベアリング43を介してパイプ部材40に支持されている。パイプ部材40に対する第1シャフト44の回転軸は第3軸A3とされている。第1シャフト44は中空の円筒状をなしている。第1シャフト44の内部には第1直線部30Aが収容されている。第1シャフト44の内側には、第1直線部30Aの上端部を固定する第2クランプ部50Bが設けられている。

[0036] <クランプ部>

本実施形態のロボット10は、「少なくとも1つのクランプ部」として、第1クランプ部50Aと、第2クランプ部50Bと、を備える。第1クランプ部50A及び第2クランプ部50Bは、同様の構成を有するが、ロボット10において固定される位置が異なっている。以下の説明では、特に第1クランプ部50Aと第2クランプ部50Bとを区別しない場合には、単にクランプ部50と呼称する。

[0037] <第1ホルダ、第2ホルダ>

図7に示すように、クランプ部50は、第1ホルダ51と、第1ホルダ51に対して固定される第2ホルダ52と、を備える。第1ホルダ51及び第2ホルダ52は、概ね半割円筒形状をなしている。クランプ部50は、例えば、金属に旋盤加工、孔加工等を施すことで形成されている。また、クランプ部50（第1ホルダ51及び第2ホルダ52）は、図8に示すように、金属板材に曲げ加工等を施すことにより形成される板金部品としてもよい。

[0038] 図5に示すように、第1ホルダ51と第2ホルダ52によってケーブル30を挟持し、第2ホルダ52を第1ホルダ51に固定することで、クランプ部50はケーブル30を固定するようになっている。ケーブル30をクランプ部50で固定する際、ケーブル30の外周を覆うようにクランプゴム35が配置される。クランプゴム35により、ケーブル30を保護し、クランプ安定性を高めることができる。

[0039] 図7に示すように、第1ホルダ51と第2ホルダ52には、クランプ部50が固定される部材（以下、相手部材と呼称する）に対する位置決めを行う

ための位置決め孔 5 3 が設けられている。例えば、第 1 クランプ部 5 0 A をパイプ部材 4 0（第 1 クランプ部 5 0 A の相手部材）に対して位置決めする際には、第 1 ホルダ 5 1 及び第 2 ホルダ 5 2 の位置決め孔 5 3 とパイプ部材 4 0 の締結孔 4 1 との相対的な位置関係に基づいて、第 1 クランプ部 5 0 A の配置が決定されるようになっている（図 3 及び図 6 参照）。第 2 クランプ部 5 0 B についても同様に、位置決め孔 5 3 を用いて第 1 シャフト 4 4（第 2 クランプ部 5 0 B の相手部材）に対する第 2 クランプ部 5 0 B の位置決めが行われるようになっている。

[0040] 図 7 に示すように、第 1 ホルダ 5 1 の外周面には、締結孔 5 4 と、挿通孔 5 5 とが形成されている。第 2 ホルダ 5 2 には、第 1 ホルダ 5 1 の挿通孔 5 5 に対応する位置に締結孔 5 6 が設けられている。図 5 に示すように、第 1 ホルダ 5 1 の締結孔 5 4 には、第 1 ホルダ 5 1 を相手部材に固定するためにボルト B 2 が締結される。挿通孔 5 5 には、第 1 ホルダ 5 1 に対して第 2 ホルダ 5 2 を固定するためにボルト B 3 が挿通される。ボルト B 3 は、第 2 ホルダ 5 2 の締結孔 5 6 に締結される。

[0041] パイプ部材 4 0 には、第 1 ホルダ 5 1 の締結孔 5 4 及び挿通孔 5 5 と対応する位置にボルト受け孔 4 2 が設けられている。ボルト受け孔 4 2 にはボルト B 2、B 3 が挿通されるようになっている。ボルト受け孔 4 2 の内壁はボルト B 2、B 3 の頭部と当接可能とされている。ボルト B 2 がボルト受け孔 4 2 に挿通され、第 1 ホルダ 5 1 の締結孔 5 4 に締結されることで、パイプ部材 4 0 に対して第 1 ホルダ 5 1 が固定される。ボルト B 3 がボルト受け孔 4 2 及び第 1 ホルダ 5 1 の挿通孔 5 5 に挿通され、第 2 ホルダ 5 2 の締結孔 5 6 に締結されることで、第 1 ホルダ 5 1 に対して第 2 ホルダ 5 2 が固定される。また、このとき、第 1 ホルダ 5 1 と第 2 ホルダ 5 2 の間に配されるケーブル 3 0（第 1 直線部 3 0 A）が第 1 ホルダ 5 1 及び第 2 ホルダ 5 2 に挟持されることで、第 1 クランプ部 5 0 A はケーブル 3 0（第 1 直線部 3 0 A）を固定する。

[0042] 図示しないが、第 1 シャフト 4 4 にも同様のボルト受け孔が形成されてお

り、第1シャフト44に対する第2クランプ部50Bの第1ホルダ51の固定、第2クランプ部50Bによるケーブル30（第1直線部30A）の固定がボルト締結により可能となっている。

[0043] 本実施形態のクランプ部50によれば、省スペースでケーブル30を固定する部分の面積（クランプ面積）を大きくしやすい。よって、クランプ部50によるケーブル30のクランプ安定性、クランプ強度を高めることができる。また、本実施形態では、クランプ部50は基台11及び第2アーム22の外側に設けられるから、基台11及び第2アーム22の大型化を抑制することができる。

[0044] 図1に示すように、第1シャフト44の上部には、第1取付部材60が固定されている。本実施形態では、第1取付部材60は、中空の第1ブロック61と、ケーブル30を固定する第1ケーブル固定部62と、を備える。第1ブロック61の内部には曲線部30Bの基台11側の端部が収容されている。第1ケーブル固定部62は、いわゆるキャプコンである。第1ケーブル固定部62は、第1ブロック61の開口部に装着され、曲線部30Bの基台11側の端部を固定している。図示しないものの、第1取付部材60よりも基台11側に配されるクランプ部50、すなわち、第1クランプ部50、第2クランプ部50の少なくとも一方は、シース33に覆われていないケーブル30、すなわちバラの配線ユニット31や単線31A、エアチューブ32等を固定する形態としてもよい。

[0045] 第2アーム22が備えるステイ22Aには、第2取付部材63が固定されている。第2取付部材63は、中空の第2ブロック64と、ケーブル30を固定する第2ケーブル固定部65と、を備える。第2ブロック64の内部には曲線部30Bの第2アーム22側の端部が収容されている。第2ケーブル固定部65は、いわゆるキャプコンである。第2ケーブル固定部65は、第2ブロック64の開口部に装着され、曲線部30Bの第2アーム22側の端部を固定している。

[0046] 図1に示す第2アーム22の回動端部が第3軸A3からもっとも離間した

状態は、基台 1 1 に支持される第 1 アーム 2 1、及び第 1 アーム 2 1 に支持される第 2 アーム 2 2 が直線状に連なって配置される伸長状態とされている。本実施形態では、伸長状態において、第 1 取付部材 6 0 及び第 2 取付部材 6 3 の少なくとも一方（図 1 では双方）が、第 1 アーム 2 1 の延び方向（図 1 の図示左右方向）について第 1 軸 A 1 と第 2 軸 A 2 との間に、配されないようになっている。また、第 1 取付部材 6 0 から第 2 アーム 2 2 側に曲線部 3 0 B が導出される方向、及び第 2 取付部材 6 3 から基台 1 1 側に曲線部 3 0 B が導出される方向は、第 1 軸 A 1 に垂直な平面（ここでは水平面）に対して鋭角をなしている。詳細には、これらの曲線部 3 0 B の導出方向は、水平方向（図 1 の図示左右方向）から上方に浅い角度をなしている。

[0047] 上記のように第 1 取付部材 6 0 及び第 2 取付部材 6 3 を設けることにより、曲線部 3 0 B は緩やかに湾曲する。よって、曲線部 3 0 B にかかる曲げ応力を低減できる。したがって、第 1 アーム 2 1 及び第 2 アーム 2 2 の回転に伴って、曲線部 3 0 B の曲げ方向が変化する際、曲線部 3 0 B の変形がスムーズになる。また、曲線部 3 0 B を逆 U 字状に大きく湾曲させる場合に比べて、ロボット 1 0 の全高（上下方向の寸法）を小さくすることができる。

[0048] 本実施形態では、第 1 シャフト 4 4 はパイプ部材 4 0 に対して回転可能とされている。パイプ部材 4 0 の内部には第 1 直線部 3 0 A を固定する第 1 クランプ部 5 0 A が固定され、第 1 シャフト 4 4 の内部には第 1 直線部 3 0 A を固定する第 2 クランプ部 5 0 B が固定されている。よって、第 1 シャフト 4 4 がパイプ部材 4 0 に対して回転すると、第 1 クランプ部 5 0 A と第 2 クランプ部 5 0 B との間に配される第 1 直線部 3 0 A がねじれるようになっている。このため、第 1 アーム 2 1 や第 2 アーム 2 2 の回転に伴ってケーブル 3 0 にねじり応力が加わった場合、第 1 シャフト 4 4 がパイプ部材 4 0 に対して回転することで、ねじり応力は主に第 1 直線部 3 0 A において吸収される。これにより、主に曲げ応力がかかる曲線部 3 0 B には、ねじり応力はほとんど発生しなくなる。したがって、曲線部 3 0 B に曲げ応力とねじり応力が同時に発生することが抑制されるから、ケーブル 3 0 の損傷を抑制するこ

とができる。

[0049] [実施形態1の作用効果]

以上のように実施形態1のロボット10は、基台11と、基台11に対して移動可能に支持されるアーム20と、一方の端部が基台11側に配置されるとともに他方の端部がアーム20側に配置されるケーブル30と、ケーブル30を固定する少なくとも1つのクランプ部50と、を備え、少なくとも1つのクランプ部50のそれぞれは、基台11またはアーム20に対して固定または回動可能に支持される第1ホルダ51と、第1ホルダ51との間でケーブル30を挟持しつつ第1ホルダ51に固定される第2ホルダ52と、を備える、ロボット10である。

[0050] このような構成によると、ケーブル30を固定するクランプ部50は、第1ホルダ51と、第1ホルダ51との間でケーブル30を挟持する第2ホルダ52と、を備えるから、省スペースでクランプ部50によるケーブル30のクランプ面積を大きくしやすい。よって、クランプ部50によるケーブル30のクランプ安定性、クランプ強度を高めることができる。

[0051] 実施形態1では、アーム20は、基台11に対して第1軸A1の回りに回動可能に支持される第1アーム21と、第1アーム21に対して第1軸A1と平行な第2軸A2の回りに回動可能に支持される第2アーム22と、を備える。

[0052] このような構成によると、スカラ型のロボット10においてケーブル30のクランプ安定性、クランプ強度を高めることができる。

[0053] 実施形態1のロボット10は、第1軸A1と平行に延びるとともに基台11に固定されるパイプ部材40と、第1軸A1と平行に延びるとともに第1軸A1と平行な第3軸A3の回りに回転可能にパイプ部材40に支持される中空の第1シャフト44と、第1シャフト44に固定されるとともにケーブル30を固定する第1取付部材60と、第2アーム22に対して固定されるとともにケーブル30を固定する第2取付部材63と、をさらに備え、ケーブル30は、第1軸A1と平行に延びて基台11側の端部に配される第1直

線部 30A と、第 1 直線部 30A の基台 11 と反対側の端部から第 2 アーム 22 側に延びる曲線部 30B と、を備え、少なくとも 1 つのクランプ部 50 には、パイプ部材 40 に固定される第 1 ホルダ 51 を備えるとともにパイプ部材 40 の内部で第 1 直線部 30A を固定するクランプ部 50 である第 1 クランプ部 50A と、第 1 シャフト 44 に固定される第 1 ホルダ 51 を備えるとともに第 1 シャフト 44 の内部で第 1 直線部 30A を固定するクランプ部 50 である第 2 クランプ部 50B と、が含まれ、第 1 取付部材 60 は、曲線部 30B の基台 11 側の端部を固定し、第 2 取付部材 63 は、曲線部 30B の第 2 アーム 22 側の端部を固定している。

[0054] このような構成によると、第 1 クランプ部 50A に対して第 2 クランプ部 50B が回転することにより、第 1 アーム 21 及び第 2 アーム 22 の回動に伴ってケーブル 30 に生じるねじり応力を第 1 直線部 30A において吸収しやすい。これにより、曲線部 30B にねじり応力が生じにくくなるため、ねじり応力と曲げ応力が曲線部 30B に集中してケーブル 30 が損傷することを抑制することができる。

[0055] 実施形態 1 では、第 2 アーム 22 の回動端部が第 3 軸 A3 からもっとも離れた伸長状態では、第 1 取付部材 60 及び第 2 取付部材 63 の少なくとも一方は、第 1 アーム 21 の延び方向について第 1 軸 A1 と第 2 軸 A2 との間に配されておらず、曲線部 30B は、第 1 軸 A1 に垂直な平面（水平面）に対して鋭角をなして第 1 取付部材 60 から第 2 アーム 22 側に導出されるとともに、第 1 軸 A1 に垂直な平面に対して鋭角をなして第 2 取付部材 63 から基台 11 側に導出されている。

[0056] このような構成によると、第 1 取付部材 60 及び第 2 取付部材 63 のそれぞれから浅い角度で曲線部 30B を導出することができる。よって、第 1 アーム 21 及び第 2 アーム 22 の回動に伴って、曲線部 30B の曲げの方向が変化する際、曲線部 30B の変形がスムーズになる。

また、ロボット 10 の第 1 軸 A1 に平行な方向（上下方向）における寸法を小さくすることができる。

[0057] [実施形態2]

本開示の実施形態2を、図9から図13を参照しつつ説明する。実施形態2のロボット110においては、ケーブル130の第2アーム22側の端部の周辺に設けられる構成が、実施形態1と異なっている。その他の構成、作用効果については、実施形態1と同様であるため、実施形態1と同等の部材に実施形態1と同一の符号を付して、詳細な説明を省略する。

[0058] <第2直線部>

本実施形態では、図9に示すように、ケーブル130が基台11と第2アーム22との間に架け渡されている。ケーブル130は、第1直線部30Aと、曲線部30Bと、曲線部30Bの第2アーム22側の端部から第1軸A1と平行に延びる第2直線部130Cと、を有する。

[0059] <第2シャフト>

第2アーム22は、第2アーム22のステイ22Aの上面に固定される円筒状の保持部70を備える。保持部70の上には、ベアリング71を介して第2シャフト72が支持されている。第2シャフト72は、保持部70に対して第4軸A4の回りに回転可能とされている。第2シャフト72は中空の円筒状をなしている。保持部70及び第2シャフト72の内部には第2直線部130Cが收容されている。第2シャフト72の内側には、第2直線部130Cの上端部を固定する第4クランプ部150Bが設けられている。第4クランプ部150Bは、実施形態1のクランプ部50と同様に構成されている。第2シャフト72の上部には、第2取付部材63が固定されている。

[0060] 図10に示すように、第2アーム22のステイ22Aの下面には、第3クランプ部150Aの第1ホルダ151が固定されている。第3クランプ部150Aは板金部品とされている。第3クランプ部150Aの第1ホルダ151は、半割円筒形状をなし、ケーブル130を固定する本体部151Aと、本体部151Aから延出される延出部151Bと、を備える。延出部151Bの上側部分は、ボルト締結によりステイ22Aの下面に固定されている。よって、第3クランプ部150Aは、第2アーム22の内部に配置されてい

る。第3クランプ部150Aは、第2直線部130Cの下端部を固定している。詳細には、第3クランプ部150Aの第1ホルダ151に対して、第3クランプ部150Aの第2ホルダ152がボルト締結されている。

[0061] 実施形態2では、第2シャフト72が保持部70に対して回転することで、第2直線部130Cにおいて、ケーブル130に生じるねじり応力を吸収することができる。したがって、曲線部30Bに曲げ応力とねじり応力が同時に発生することが実施形態1よりもさらに抑制されるから、ケーブル130の損傷をより一層抑制することができる。

[0062] 図11に示すように、ケーブル130において第1取付部材60または第2取付部材63で固定された先の部分では、クランプ部50、すなわち、第1クランプ部50A、第2クランプ部50B、第3クランプ部150A、第4クランプ部150Bの少なくとも一つ（図11では第3クランプ部150A）は、シース33に覆われていないケーブル130、すなわちバラの配線ユニット31や単線31A、エアチューブ32等を固定する形態としてもよい。

[0063] バラの配線ユニット31や単線31A、エアチューブ32等が第3クランプ部150Aに固定されている場合、第3クランプ部150Aと第4クランプ部150Bとの間の第2直線部130Cのねじり剛性が低くなる。よって、第2直線部130Cはねじれやすくなる。すなわち、保持部70に対して第2シャフト72が回転しやすくなる。

[0064] <ストッパ>

本実施形態では、図12に示すように、第2アーム22にカバー24の外周面から突出するストッパ73が設けられている。ストッパ73は、保持部70に固定されるストッパ本体73A（図10参照）と、ストッパ本体73Aの端部に突設されるダンパ73Bと、を備える。第2シャフト72が過度に回転して第2取付部材63が第2アーム22のカバー24に当たりそうになった場合、ストッパ73のダンパ73Bが第2取付部材63の第2ブロック64に当接する。これにより、カバー24と第2取付部材63との衝突が回

避できるようになっている。ストッパ73は、第2シャフト72の時計回り及び反時計回りの過回転を防ぐために、一対設けられている。

[0065] <コイルばね>

本実施形態では、上記のストッパ73の代わりに、図13に示すように、コイルばね74が設けられてもよい。コイルばね74は、第3クランプ部150Aと第4クランプ部150Bとの間に配されている。コイルばね74の内側には、ケーブル130（第2直線部130C）が配置されている。コイルばね74の一方の端部74Aは、保持部70に固定されている。コイルばね74の他方の端部74Bは、第4クランプ部150Bに固定されている。第2シャフト72が保持部70に対して回転した場合、コイルばね74の剛性によって、第2シャフト72の過回転が規制されるようになっている。

[0066] 上記のように、第2シャフト72が過度に回転することによって第2取付部材63がカバー24に衝突しうる構成では、ストッパ73やコイルばね74を設けることが好ましい。しかし、例えば、第3クランプ部150Aがシース33付きのケーブル130を固定している場合には、第2直線部130Cのねじり剛性が高く、第2取付部材63がカバー24に衝突するほど第2シャフト72が回転することがない場合もある。このような場合には、ストッパ73やコイルばね74を設けなくてもよい。

[0067] [実施形態2の作用効果]

実施形態2のロボット110は、第1軸A1と平行に延びるとともに第1軸A1と平行な第4軸A4の回りに回転可能に第2アーム22に支持される中空の第2シャフト72をさらに備え、ケーブル130は、曲線部30Bの第2アーム22側の端部に連なって第1軸A1と平行に延びる第2直線部130Cをさらに備え、少なくとも1つのクランプ部50には、第2アーム22に固定される第1ホルダ151を備えるとともに第2アーム22の内部で第2直線部130Cを固定するクランプ部50である第3クランプ部150Aと、第2シャフト72に固定される第1ホルダ51を備えるとともに第2シャフト72の内部で第2直線部130Cを固定するクランプ部50である

第4 クランプ部150Bと、が含まれ、第2 取付部材63は第2 シャフト72に固定されている。

[0068] このような構成によると、第3 クランプ部150Aに対して第4 クランプ部150Bが回転することにより、第1 アーム21及び第2 アーム22の回転に伴ってケーブル130に生じるねじり応力を第2 直線部130Cにおいて吸収しやすい。これにより、曲線部30Bにねじり応力が生じにくくなるため、ねじり応力と曲げ応力が曲線部30Bに集中してケーブル130が損傷することを抑制することができる。

[0069] 実施形態2のロボット110は、第2 アーム22を覆うカバー24をさらに備え、カバー24は、カバー24の外側から突出するストッパ73を備え、ストッパ73は、第2 取付部材63に当接することで、第2 アーム22に対して第2 シャフト72が予め設定された角度以上に回転することを規制することが好ましい。

[0070] このような構成によると、ストッパ73が設けられることで、第2 アーム22に対して第2 シャフト72が過度に回転することを抑制することができる。

[0071] 実施形態2のロボット110は、コイルばね74をさらに備え、コイルばね74の内側には第2 直線部130Cが配置され、コイルばね74の一方の端部74Aは第2 アーム22（保持部70）に固定され、コイルばね74の他方の端部74Bは第4 クランプ部150Bに固定されていることが好ましい。

[0072] このような構成によると、コイルばね74が設けられることで、第2 アーム22に対して第2 シャフト72が過度に回転することを抑制することができる。

[0073] [実施形態3]

本開示の実施形態3を、図14から図17を参照しつつ説明する。実施形態3では、ケーブル230の外側を覆うフレキシブルチューブ80にかかる構成が、実施形態1と異なっている。その他の構成、作用効果については、

実施形態 1 と同様であるため、実施形態 1 と同等の部材に実施形態 1 と同一の符号を付して、詳細な説明を省略する。

[0074] 図 1 4 に示すように、本実施形態のロボット 2 1 0 は、第 1 取付部材 2 6 0 及び第 2 取付部材 2 6 3 の間に配されるケーブル 2 3 0 の外側を覆うフレキシブルチューブ 8 0 を備える。フレキシブルチューブ 8 0 は、弾性変形が容易な合成樹脂材料によって形成されている。フレキシブルチューブ 8 0 の基台 1 1 側の端部は、第 1 継手部 8 1 を介して第 1 取付部材 2 6 0 の第 1 ブロック 2 6 1 に接続されている。フレキシブルチューブ 8 0 の第 2 アーム 2 2 側の端部は、第 2 継手部 8 2 を介して第 2 取付部材 2 6 3 の第 2 ブロック 2 6 4 に接続されている。フレキシブルチューブ 8 0 は、第 1 継手部 8 1 及び第 2 継手部 8 2 に対して、回転可能とされている。

[0075] 第 1 取付部材 2 6 0 は、第 1 シャフト 4 4 に固定される中空の第 1 ブロック 2 6 1 と、第 1 ブロック 2 6 1 の内部に固定される第 5 クランプ部 2 5 0 A と、を備える。第 2 取付部材 2 6 3 は、第 2 アーム 2 2 のステイ 2 2 A に固定される中空の第 2 ブロック 2 6 4 と、第 2 ブロック 2 6 4 の内部に固定される第 6 クランプ部 2 5 0 B と、を備える。第 5 クランプ部 2 5 0 A 及び第 6 クランプ部 2 5 0 B は、実施形態 1 のクランプ部 5 0 と同様に構成することができる。

[0076] 図 1 5 に示すように、ケーブル 2 3 0 は、実施形態 1 のケーブル 3 0 と同様の複合ケーブル 3 4 に加えて、予備のエアチューブ 2 3 2 等を含んでもよい。複合ケーブル 3 4 と予備のエアチューブ 2 3 2 とを固定するクランプ部 5 0 には、図 1 7 に示すように、略円筒形状のクランプ部 5 0 の内壁がさらに外方に凹んだ凹部 2 5 7 を形成することが好ましい。ここでは、クランプ部 5 0 の第 2 ホルダ 5 2 に凹部 2 5 7 を設けている。これにより、図 1 6 に示すように、クランプ部 5 0 (ここでは第 1 クランプ部 5 0 A) の凹部 2 5 7 内に予備のエアチューブ 2 3 2 を収容することができる。また、図示しないものの、ケーブル 2 3 0 は、シース 3 3 に覆われていないケーブル 2 3 0、すなわちバラの配線ユニット 3 1 や単線 3 1 A、エアチューブ 3 2 等

でもよい。

[0077] [実施形態3の作用効果]

実施形態3のロボット210は、ケーブル230の外側を覆うフレキシブルチューブ80と、フレキシブルチューブ80の一端を第1取付部材260に接続する第1継手部81と、フレキシブルチューブ80の他端を第2取付部材263に接続する第2継手部82と、をさらに備え、少なくとも1つのクランプ部50には、第5クランプ部250Aと、第6クランプ部250Bと、が含まれ、第1取付部材260は、第1シャフト44に固定される中空の第1ブロック261と、第1ブロック261の内部に配される第5クランプ部250Aと、を備え、第2取付部材263は、第2アーム22に対して固定される中空の第2ブロック264と、第2ブロック264の内部に配される第6クランプ部250Bと、を備える。

[0078] このような構成によると、ケーブル230をフレキシブルチューブ80で覆っているから、ロボット210の使用環境におけるクリーン度、防塵防水性を向上させることができる。

[0079] [実施形態4]

本開示の実施形態4を、図18を参照しつつ説明する。実施形態4のロボット310は、実施形態3と同様にケーブル330を覆うフレキシブルチューブ80や第1継手部81、第2継手部82等を備えて構成されている。ただし、実施形態4では、実施形態3とは異なり、第2アーム22側においてケーブル330のねじり応力を吸収するための第2シャフト72や保持部70、第2直線部130C等（実施形態2と同様の構成）が設けられている。なお、実施形態1から実施形態3と同様の構成、作用効果については、それぞれ同等の部材に対応する符号を付して、詳細な説明を省略する。

[0080] 実施形態4では、第2アーム22側に第2シャフト72が回転可能に支持されているため、ロボット310の使用環境におけるクリーン度、防塵防滴性は実施形態3よりも劣るが、曲線部30Bにかかるねじり応力の低減の効果は実施形態3よりも優れている。

[0081] [実施形態5]

本開示の実施形態5を、図19を参照しつつ説明する。実施形態5のロボット410は、実施形態1と同様の基台11、アーム20（第1アーム21及び第2アーム22）を備えて構成されている。以下、実施形態1と同様の構成、作用効果については、実施形態1と同等の部材に実施形態1と同一の符号を付して、詳細な説明を省略する。

[0082] 本実施形態では、ケーブル430が基台11と第2アーム22との間に架け渡されている。ケーブル430は逆U字状に湾曲している。ケーブル430は外側からフレキシブルチューブ80に覆われている。フレキシブルチューブ80の基台11側の端部は、第1継手部81を介して基台側シャフト440に接続されている。フレキシブルチューブ80の第2アーム22側の端部は、第2継手部82を介してアーム側シャフト441に接続されている。フレキシブルチューブ80は、第1継手部81及び第2継手部82に対して、回転可能とされている。

[0083] 基台11の上部には、基台側シャフト440が固定されている。基台側シャフト440は中空の円筒状をなしている。基台側シャフト440の内部には、基台側クランプ部450Aが固定されている。基台側クランプ部450Aは、基台側シャフト440の内部でケーブル430の基台11側の端部を固定している。

[0084] 第2アーム22のステイ22Aの上面には、アーム側シャフト441が固定されている。アーム側シャフト441は中空の円筒状をなしている。アーム側シャフト441の内部には、アーム側クランプ部450Bが固定されている。アーム側クランプ部450Bは、アーム側シャフト441の内部でケーブル430の第2アーム22側の端部を固定している。

[0085] 本実施形態のロボット410は、クランプ部50として、基台側クランプ部450A及びアーム側クランプ部450Bを含む。基台側クランプ部450A及びアーム側クランプ部450Bは、実施形態1のクランプ部50と同様に構成することができる。なお、基台側クランプ部450A及びアーム側

クランプ部４５０Ｂには、必要に応じて実施形態３の凹部２５７が設けられてもよい。

[0086] 本実施形態では、実施形態３及び実施形態４と異なり、ケーブル４３０を内部に収容する中空の部材同士がベアリングを介して回転可能に接続されていない。このため、実施形態３及び実施形態４の構成と比較して、ロボット４１０の使用環境におけるクリーン度、防塵防水性を向上させることができる。

[0087] [実施形態５の作用効果]

実施形態５のロボット４１０は、ケーブル４３０の外側を覆うフレキシブルチューブ８０と、基台１１の外側に配されて基台１１に固定される中空の基台側シャフト４４０と、アーム２０の外側に配されてアーム２０に固定される中空のアーム側シャフト４４１と、フレキシブルチューブ８０の一端を基台側シャフト４４０に接続する第１継手部８１と、フレキシブルチューブ８０の他端をアーム側シャフト４４１に接続する第２継手部８２と、をさらに備え、少なくとも１つのクランプ部５０には、基台側シャフト４４０の内部に配されるクランプ部５０である基台側クランプ部４５０Ａと、アーム側シャフト４４１の内部に配されるクランプ部５０であるアーム側クランプ部４５０Ｂと、が含まれる。

[0088] このような構成によると、ケーブル４３０をフレキシブルチューブ８０で覆っているから、ロボット４１０の使用環境におけるクリーン度、防塵防水性を向上させることができる。特に、本実施形態では、フレキシブルチューブ８０の端部が接続される基台側シャフト４４０及びアーム側シャフト４４１にベアリングを含む回転部が含まれないから、実施形態３及び実施形態４よりも、クリーン度、防塵防水性を向上させることができる。

また、クランプ部５０を基台側シャフト４４０及びアーム側シャフト４４１の内部に設けることで、基台１１及びアーム２０の内部にクランプ部５０を設けなくてもよい。したがって、基台１１及びアーム２０を大型化させることなく、ケーブル４３０のクランプ安定性、クランプ強度を高めることが

できる。

[0089] [他の実施形態]

(1) 上記実施形態では、少なくとも1つのクランプ部50の第1ホルダ51及び第2ホルダ52は半割円筒形状であったが、第1ホルダ及び第2ホルダは他の形状であってもよい。

[0090] (2) 上記実施形態では、クランプ部50の相手部材への固定、第2ホルダ52の第1ホルダ51に対する固定の手法としてボルト締結を採用したが、これらの部材の固定にはボルト締結以外の手法を用いてもよい。

[0091] (3) 上記実施形態では、ケーブル30、130、230、330、430とクランプ部50との間にクランプゴム35が配されたが、クランプゴムは省略してもよい。

[0092] (4) 上記実施形態では、ロボット10、110、210、310、410としてスカラ型ロボットを例示しているが、本開示の技術は直交ロボットや垂直多関節ロボット等にも適用できる。

[0093] (5) 実施形態1及び実施形態2では、第1取付部材60及び第2取付部材63にキャプコンを用いたが、第1取付部材及び第2取付部材に他のケーブル固定部を用いてもよい。

符号の説明

[0094] 10、110、210、310、410：ロボット

11：基台 11A：挿通孔 11B：配線プラグ

20：アーム 21：第1アーム 22：第2アーム 22A：ステイ 23：作動軸 24：カバー

30、130、230、330、430：ケーブル 30A：第1直線部

30B：曲線部 31：配線ユニット 31A：単線 32：エアチューブ

33：シース 34：複合ケーブル

35：クランプゴム

40：パイプ部材 41：締結孔 42：ボルト受け孔 43：ベアリング

44：第1シャフト

50 : クランプ部 50A : 第1クランプ部 50B : 第2クランプ部 5
1 : 第1ホルダ 52 : 第2ホルダ 53 : 位置決め孔 54 : 締結孔 5
5 : 挿通孔 56 : 締結孔
60, 260 : 第1取付部材 61, 261 : 第1ブロック 62 : 第1ケ
ーブル固定部
63, 263 : 第2取付部材 64, 264 : 第2ブロック 65 : 第2ケ
ーブル固定部
70 : 保持部 71 : ベアリング 72 : 第2シャフト
73 : ストップ 73A : ストップ本体 73B : ダンパ
74 : コイルばね 74A : 一方の端部 74B : 他方の端部
80 : フレキシブルチューブ 81 : 第1継手部 82 : 第2継手部
130C : 第2直線部
150A : 第3クランプ部 150B : 第4クランプ部
151 : 第1ホルダ 151A : 本体部 151B : 延出部 152 : 第2
ホルダ
232 : 予備のエアチューブ
250A : 第5クランプ部 250B : 第6クランプ部 257 : 凹部
440 : 基台側シャフト 441 : アーム側シャフト
450A : 基台側クランプ部 450B : アーム側クランプ部
A1 : 第1軸 A2 : 第2軸 A3 : 第3軸 A4 : 第4軸
B1, B2, B3 : ボルト

請求の範囲

- [請求項1] 基台と、
 前記基台に対して移動可能に支持されるアームと、
 一方の端部が前記基台側に配置されるとともに他方の端部が前記アーム側に配置されるケーブルと、
 前記ケーブルを固定する少なくとも1つのクランプ部と、を備え、
 前記少なくとも1つのクランプ部のそれぞれは、前記基台または前記アームに対して固定または回転可能に支持される第1ホルダと、前記第1ホルダとの間で前記ケーブルを挟持しつつ前記第1ホルダに固定される第2ホルダと、を備える、ロボット。
- [請求項2] 前記アームは、前記基台に対して第1軸の回りに回転可能に支持される第1アームと、前記第1アームに対して前記第1軸と平行な第2軸の回りに回転可能に支持される第2アームと、を備える、請求項1に記載のロボット。
- [請求項3] 前記ケーブルの外側を覆うフレキシブルチューブと、
 前記基台の外側に配されて前記基台に固定または回転可能に支持される中空の基台側シャフトと、
 前記アームの外側に配されて前記アームに固定または回転可能に支持される中空のアーム側シャフトと、
 前記フレキシブルチューブの一端を前記基台側シャフトに接続する第1継手部と、
 前記フレキシブルチューブの他端を前記アーム側シャフトに接続する第2継手部と、をさらに備え、
 前記少なくとも1つのクランプ部には、前記基台側シャフトの内部に配されるクランプ部である基台側クランプ部と、前記アーム側シャフトの内部に配されるクランプ部であるアーム側クランプ部と、が含まれる、請求項1または請求項2に記載のロボット。
- [請求項4] 前記第1軸と平行に延びるとともに前記基台に固定されるパイプ部

材と、

前記第 1 軸と平行に延びるとともに前記第 1 軸と平行な第 3 軸の回りに回転可能に前記パイプ部材に支持される中空の第 1 シャフトと、

前記第 1 シャフトに固定されるとともに前記ケーブルを固定する第 1 取付部材と、

前記第 2 アームに対して固定または回動可能に支持されるとともに前記ケーブルを固定する第 2 取付部材と、をさらに備え、

前記ケーブルは、前記第 1 軸と平行に延びて前記基台側の端部に配される第 1 直線部と、前記第 1 直線部の前記基台と反対側の端部から前記第 2 アーム側に延びる曲線部と、を備え、

前記少なくとも 1 つのクランプ部には、前記パイプ部材に固定される前記第 1 ホルダを備えるとともに前記パイプ部材の内部で前記第 1 直線部を固定するクランプ部である第 1 クランプ部と、前記第 1 シャフトに固定される前記第 1 ホルダを備えるとともに前記第 1 シャフトの内部で前記第 1 直線部を固定するクランプ部である第 2 クランプ部と、が含まれ、

前記第 1 取付部材は、前記曲線部の前記基台側の端部を固定し、

前記第 2 取付部材は、前記曲線部の前記第 2 アーム側の端部を固定している、請求項 2 に記載のロボット。

[請求項 5]

前記第 2 アームの回動端部が前記第 3 軸からもっとも離間した伸長状態では、

前記第 1 取付部材及び前記第 2 取付部材の少なくとも一方は、前記第 1 アームの延び方向について前記第 1 軸と前記第 2 軸との間に配されておらず、

前記曲線部は、前記第 1 軸に垂直な平面に対して鋭角をなして前記第 1 取付部材から前記第 2 アーム側に導出されるとともに、前記第 1 軸に垂直な平面に対して鋭角をなして前記第 2 取付部材から前記基台側に導出されている、請求項 4 に記載のロボット。

[請求項6] 前記第1軸と平行に延びるとともに前記第1軸と平行な第4軸の回りに回転可能に前記第2アームに支持される中空の第2シャフトをさらに備え、

前記ケーブルは、前記曲線部の前記第2アーム側の端部に連なって前記第1軸と平行に延びる第2直線部をさらに備え、

前記少なくとも1つのクランプ部には、前記第2アームに固定される前記第1ホルダを備えるとともに前記第2アームの内部で前記第2直線部を固定するクランプ部である第3クランプ部と、前記第2シャフトに固定される前記第1ホルダを備えるとともに前記第2シャフトの内部で前記第2直線部を固定するクランプ部である第4クランプ部と、が含まれ、

前記第2取付部材は前記第2シャフトに固定されている、請求項4または請求項5に記載のロボット。

[請求項7] 前記第2アームを覆うカバーをさらに備え、

前記カバーは、前記カバーの外面から突出するストッパを備え、

前記ストッパは、前記第2取付部材に当接することで、前記第2アームに対して前記第2シャフトが予め設定された角度以上に回転することを規制する、請求項6に記載のロボット。

[請求項8] コイルばねをさらに備え、

前記コイルばねの内側には前記第2直線部が配置され、

前記コイルばねの一方の端部は前記第2アームに固定され、

前記コイルばねの他方の端部は前記第4クランプ部に固定されている、請求項6に記載のロボット。

[請求項9] 前記ケーブルの外側を覆うフレキシブルチューブと、

前記フレキシブルチューブの一端を前記第1取付部材に接続する第1継手部と、

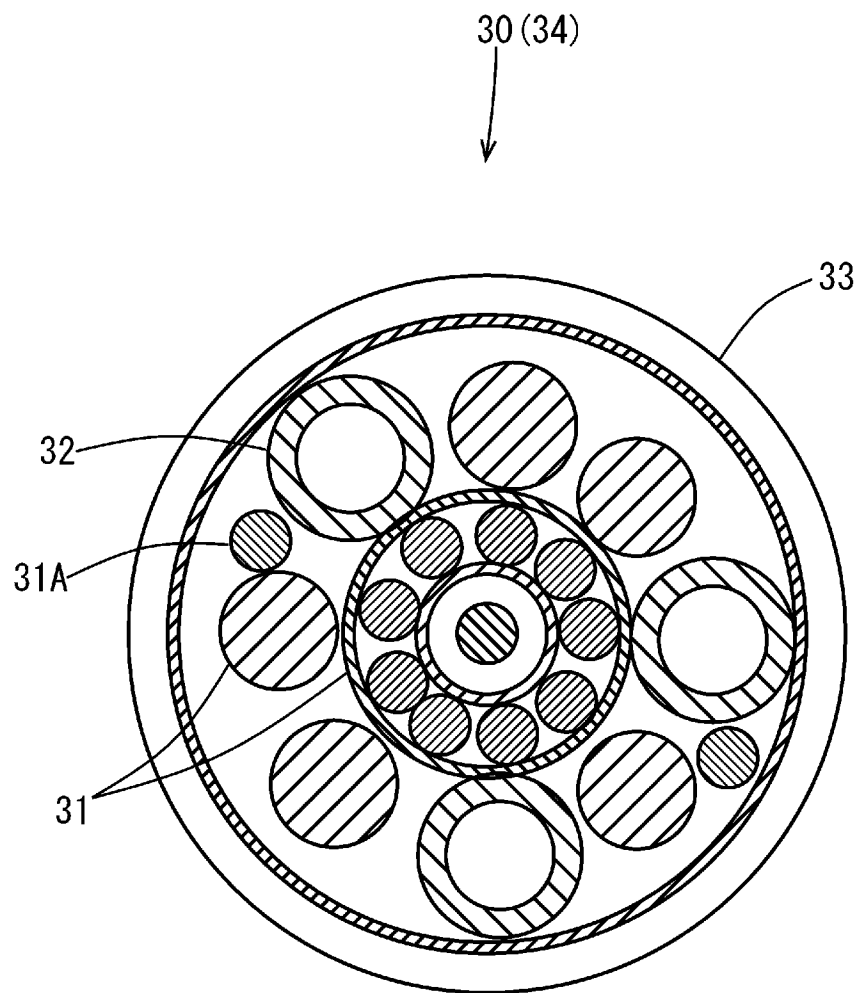
前記フレキシブルチューブの他端を前記第2取付部材に接続する第2継手部と、をさらに備え、

前記少なくとも 1 つのクランプ部には、第 5 クランプ部と、第 6 クランプ部と、が含まれ、

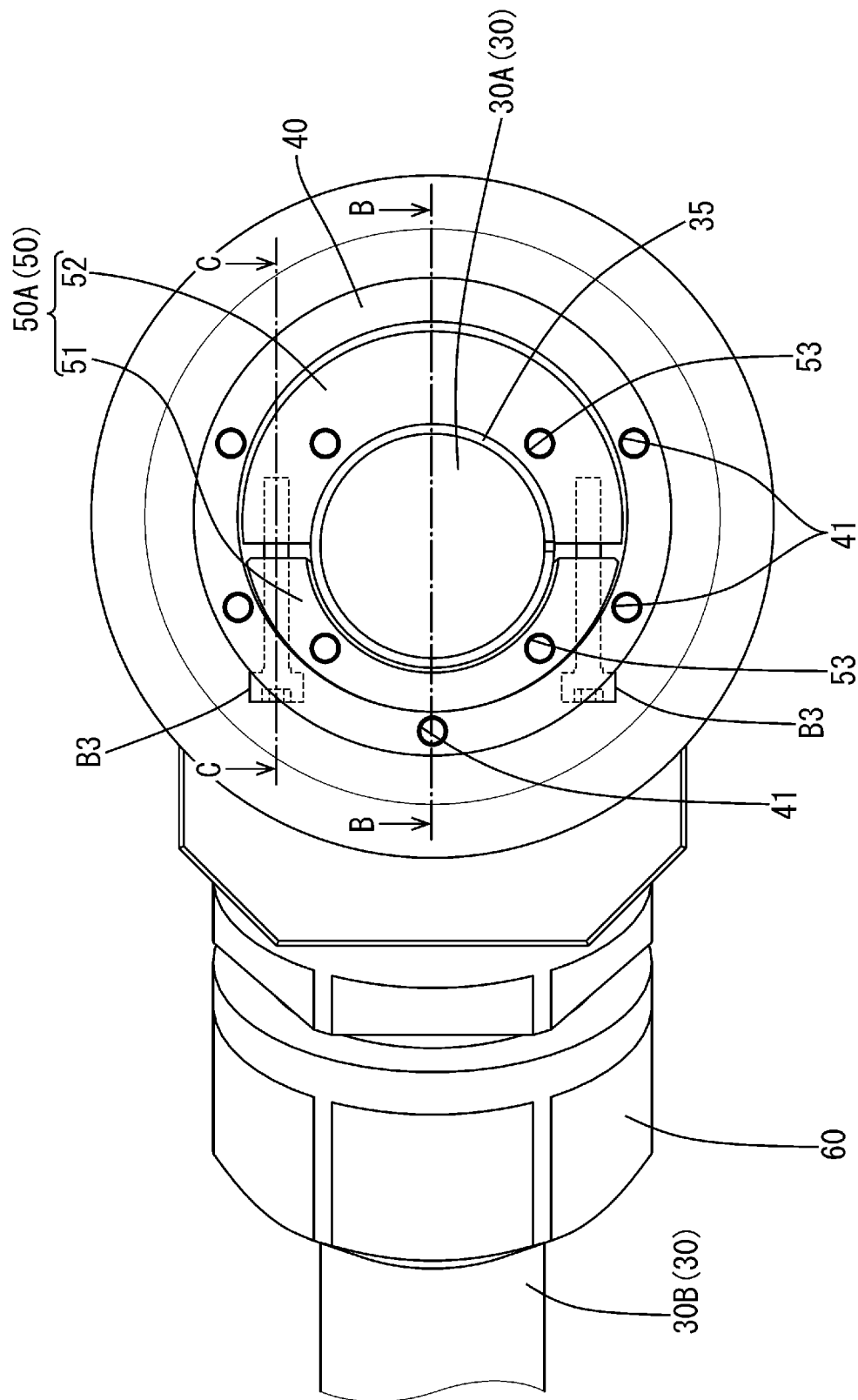
前記第 1 取付部材は、前記第 1 シャフトに固定される中空の第 1 ブロックと、前記第 1 ブロックの内部に配される前記第 5 クランプ部と、を備え、

前記第 2 取付部材は、前記第 2 アームに対して固定または回動可能に支持される中空の第 2 ブロックと、前記第 2 ブロックの内部に配される前記第 6 クランプ部と、を備える、請求項 4 から請求項 8 のいずれか一項に記載のロボット。

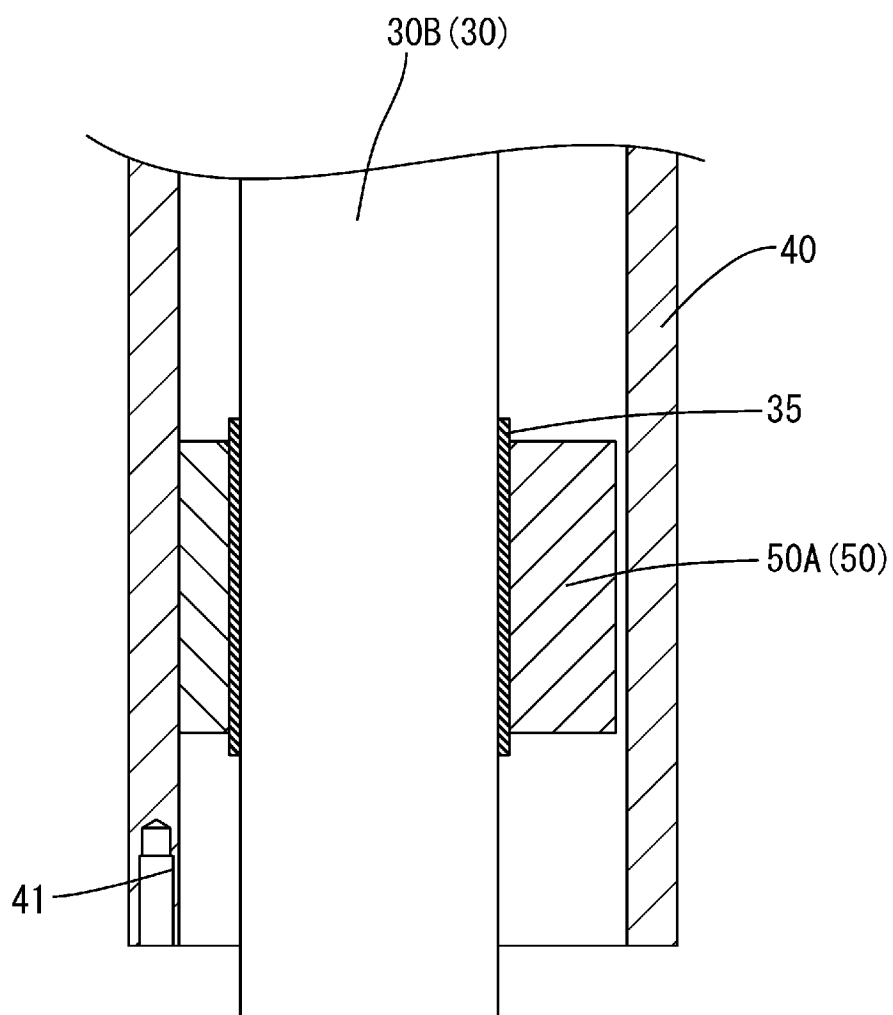
[図2]



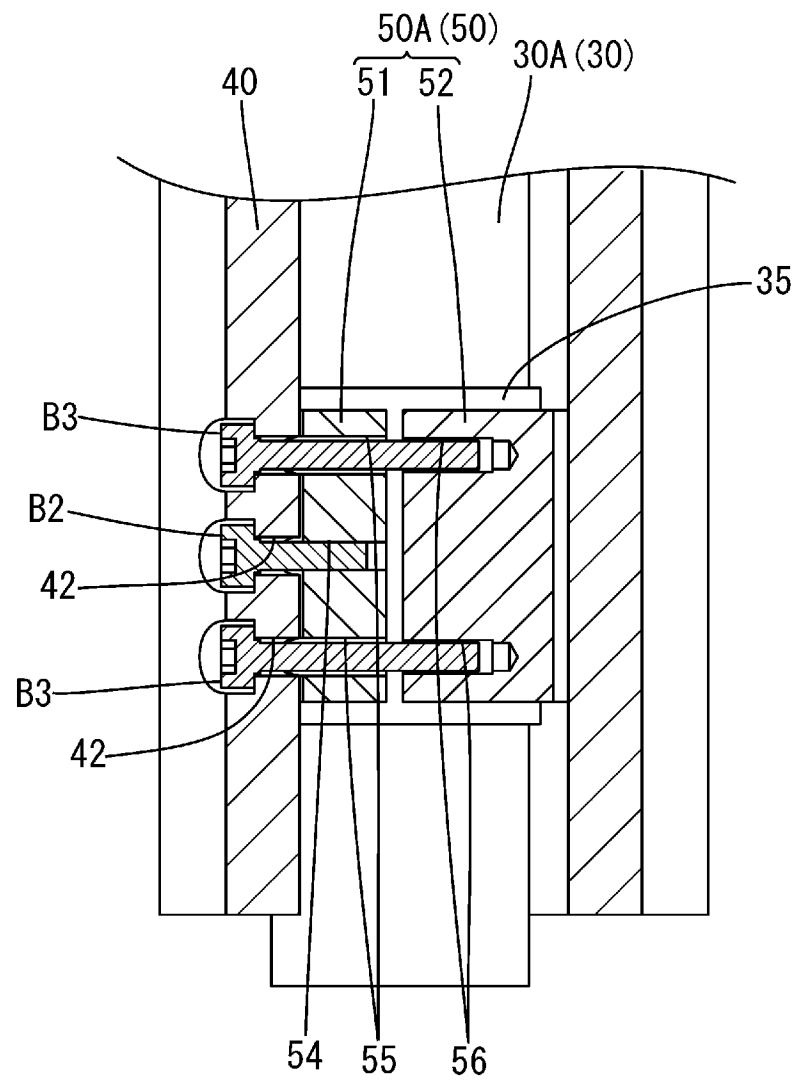
[図3]



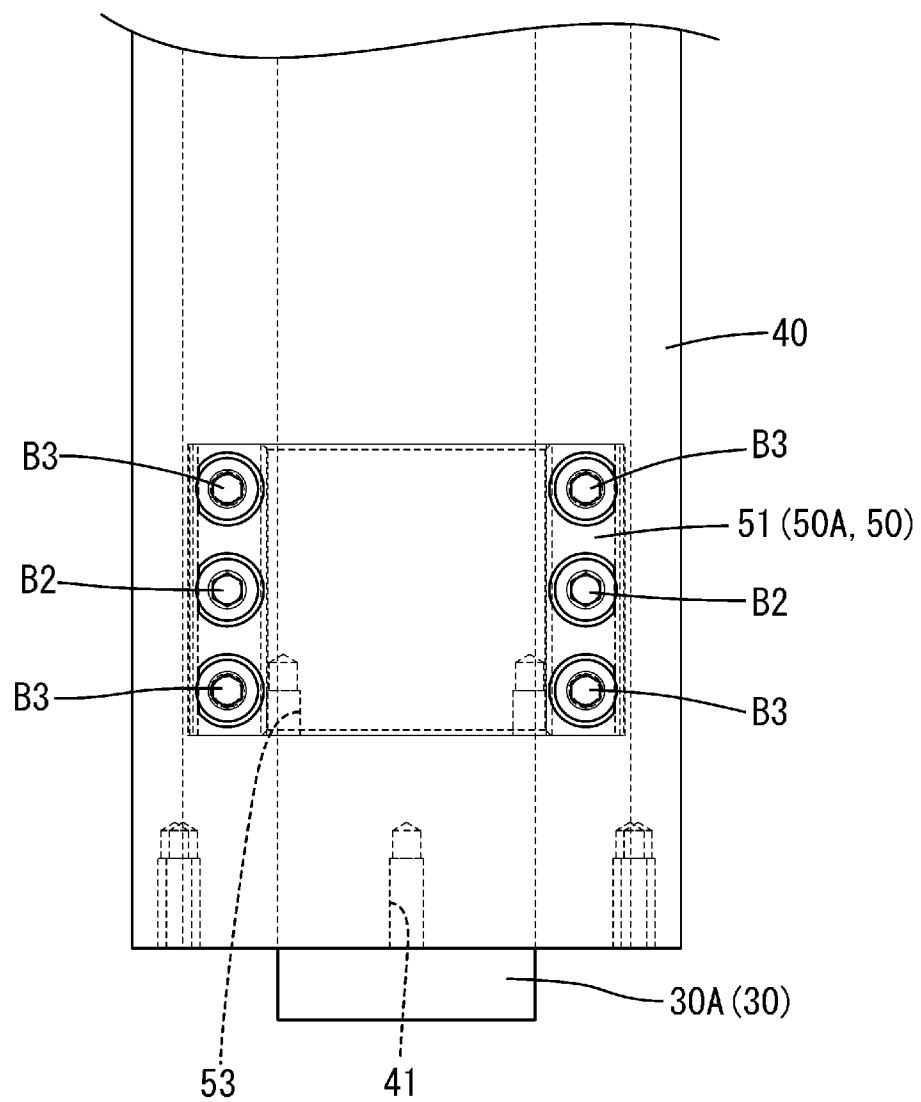
[図4]



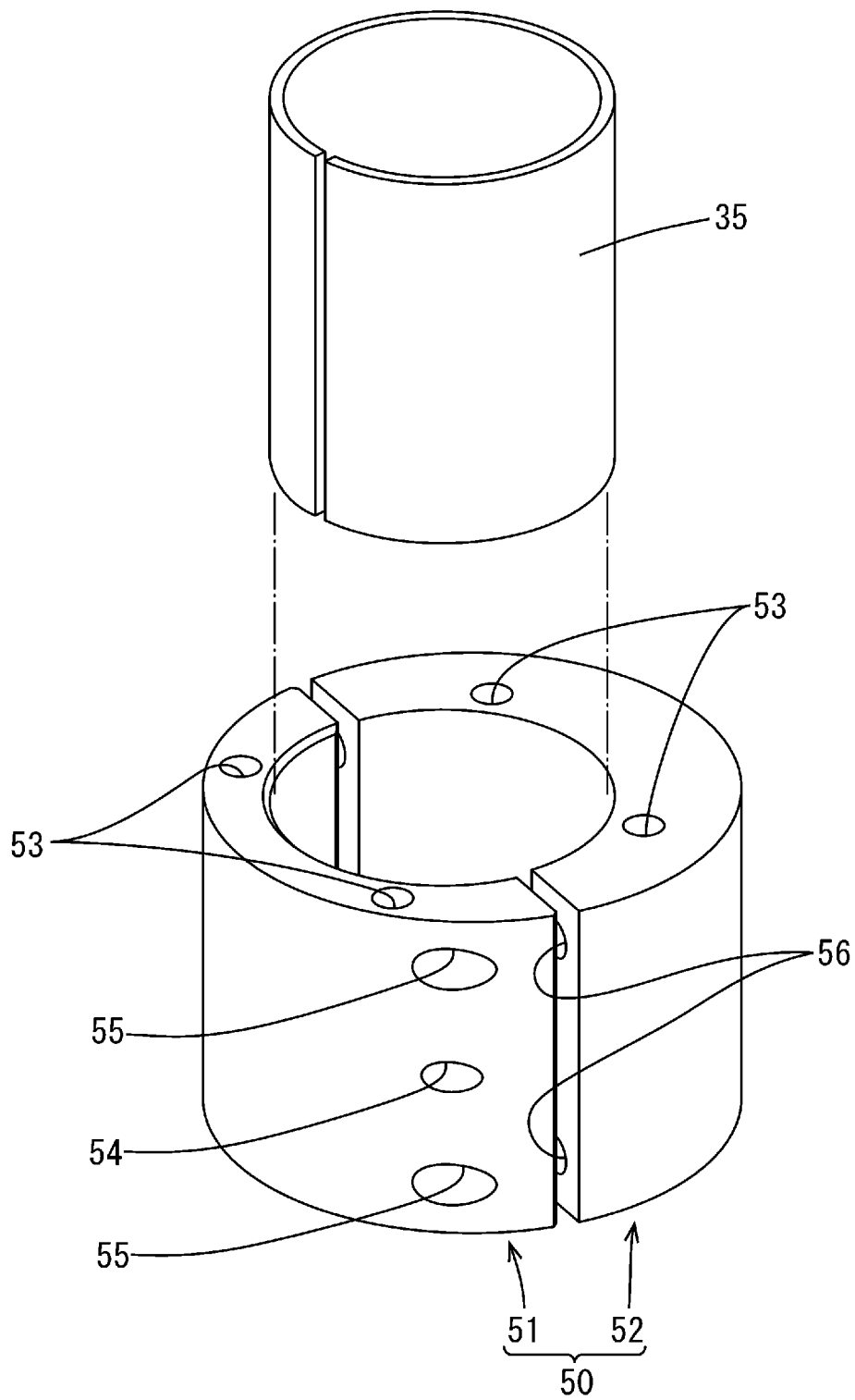
[図5]



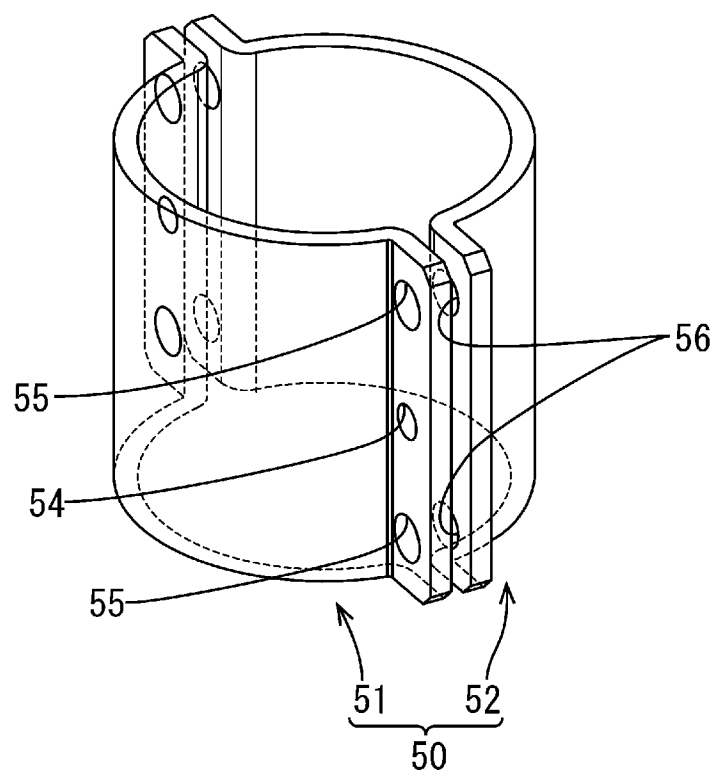
[図6]



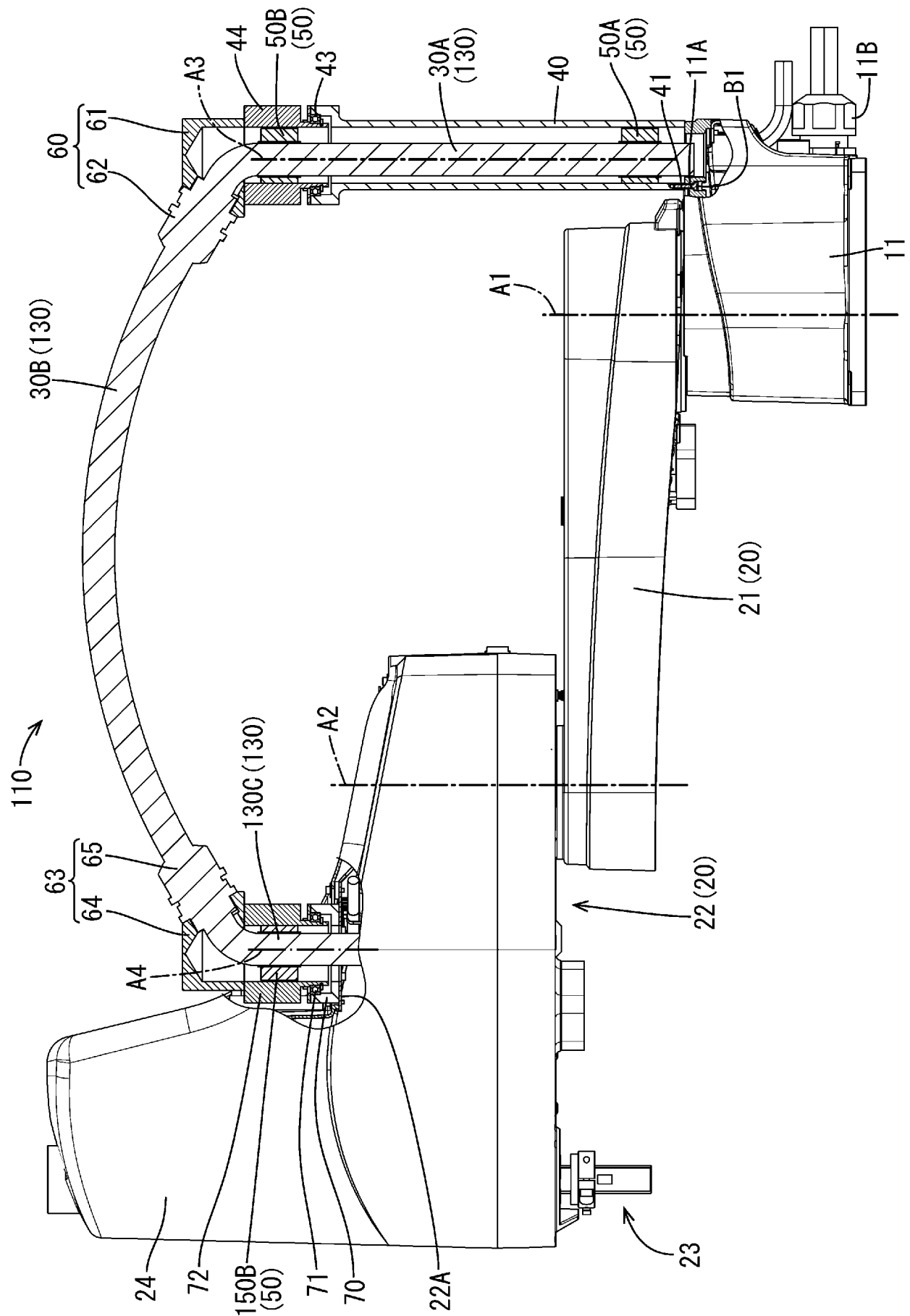
[図7]



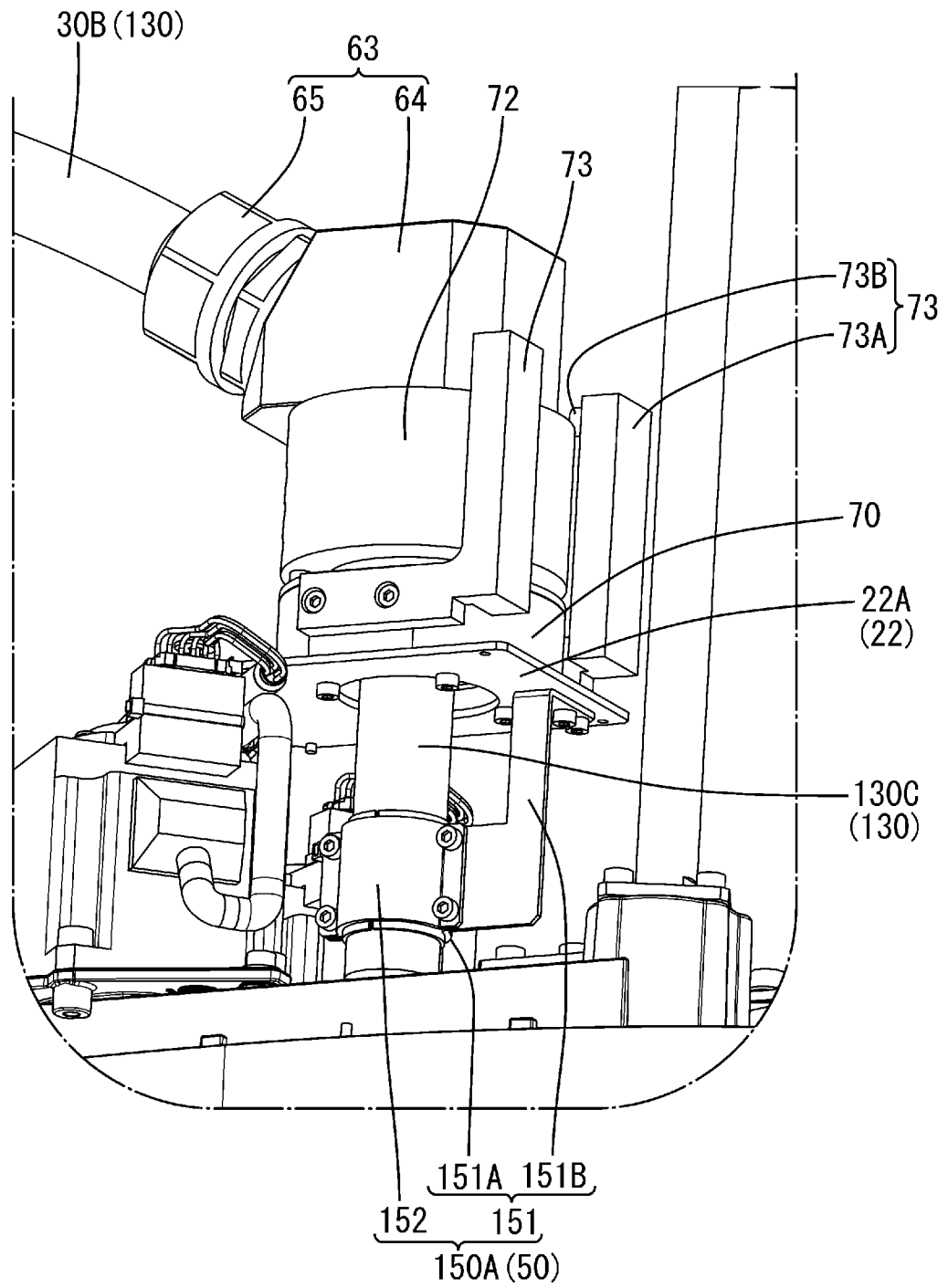
[図8]



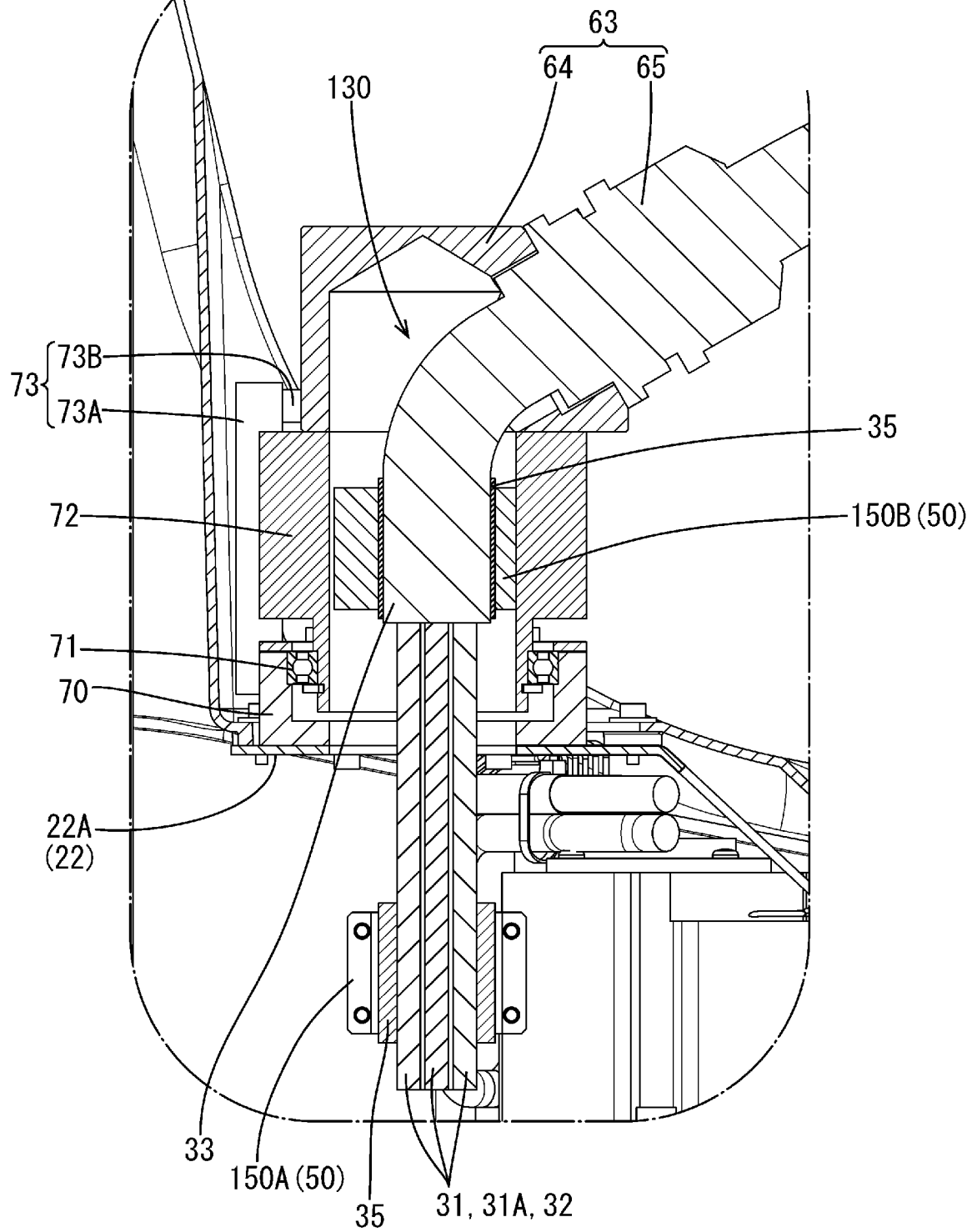
[図9]



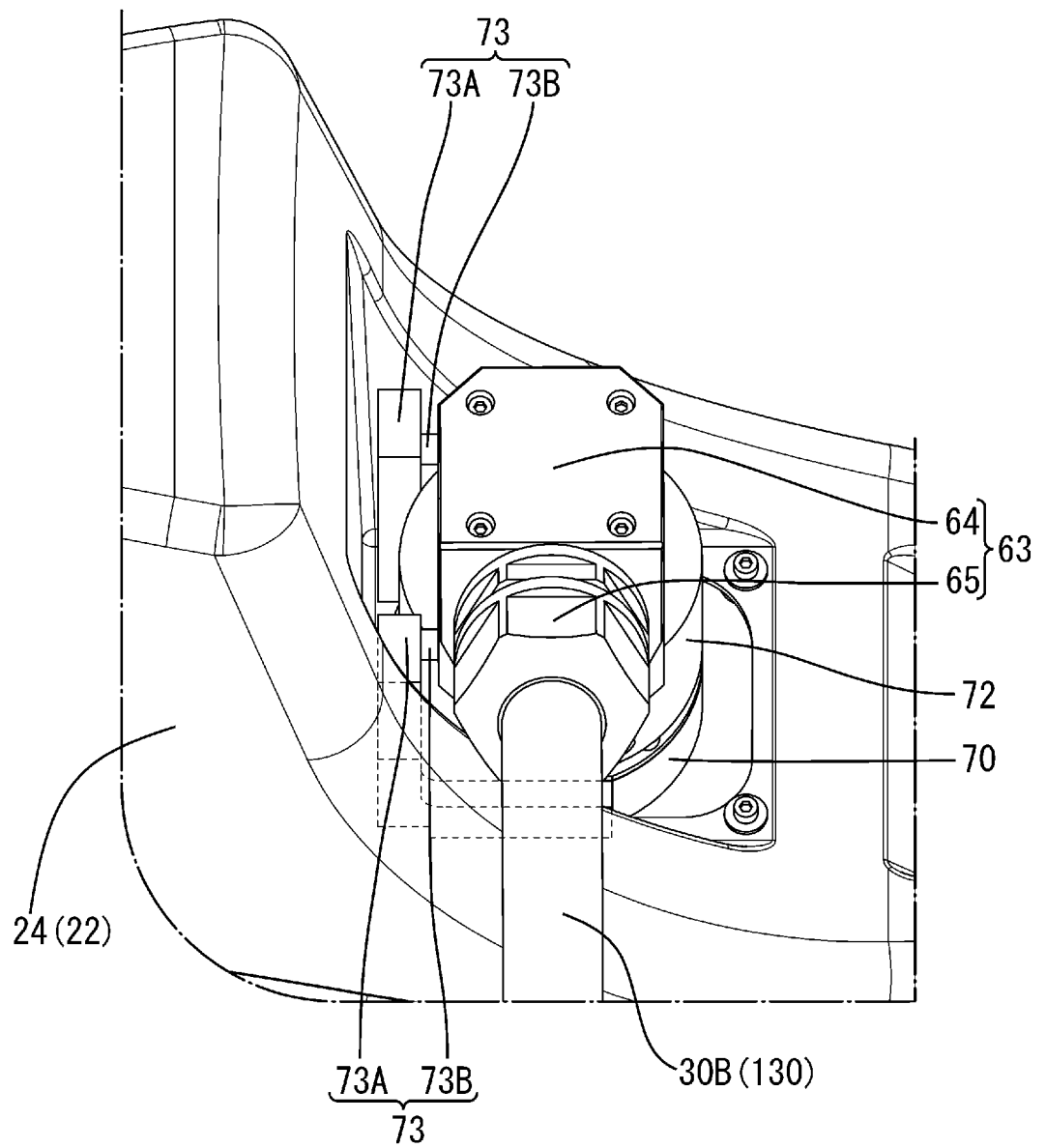
[図10]



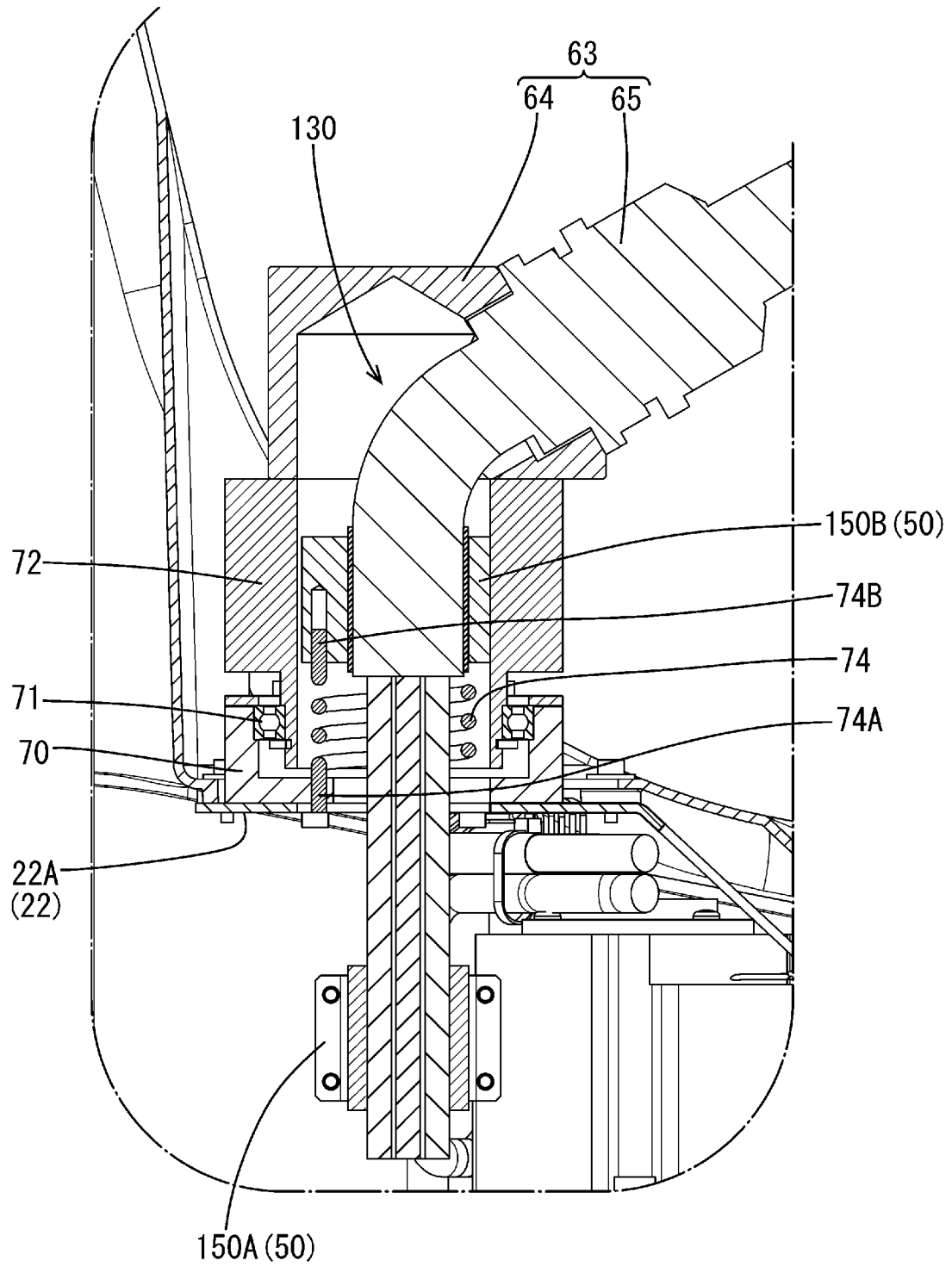
[図11]



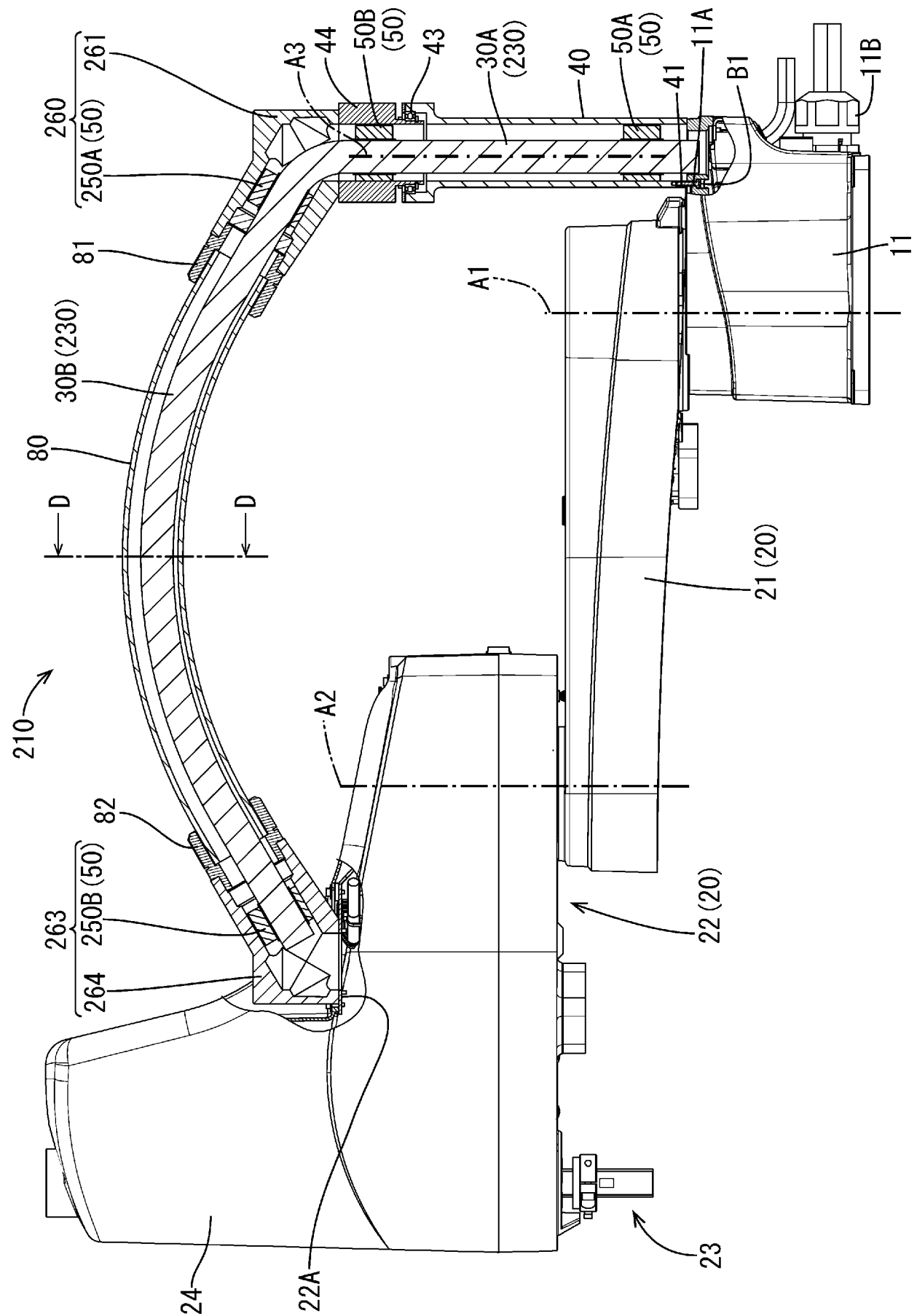
[図12]



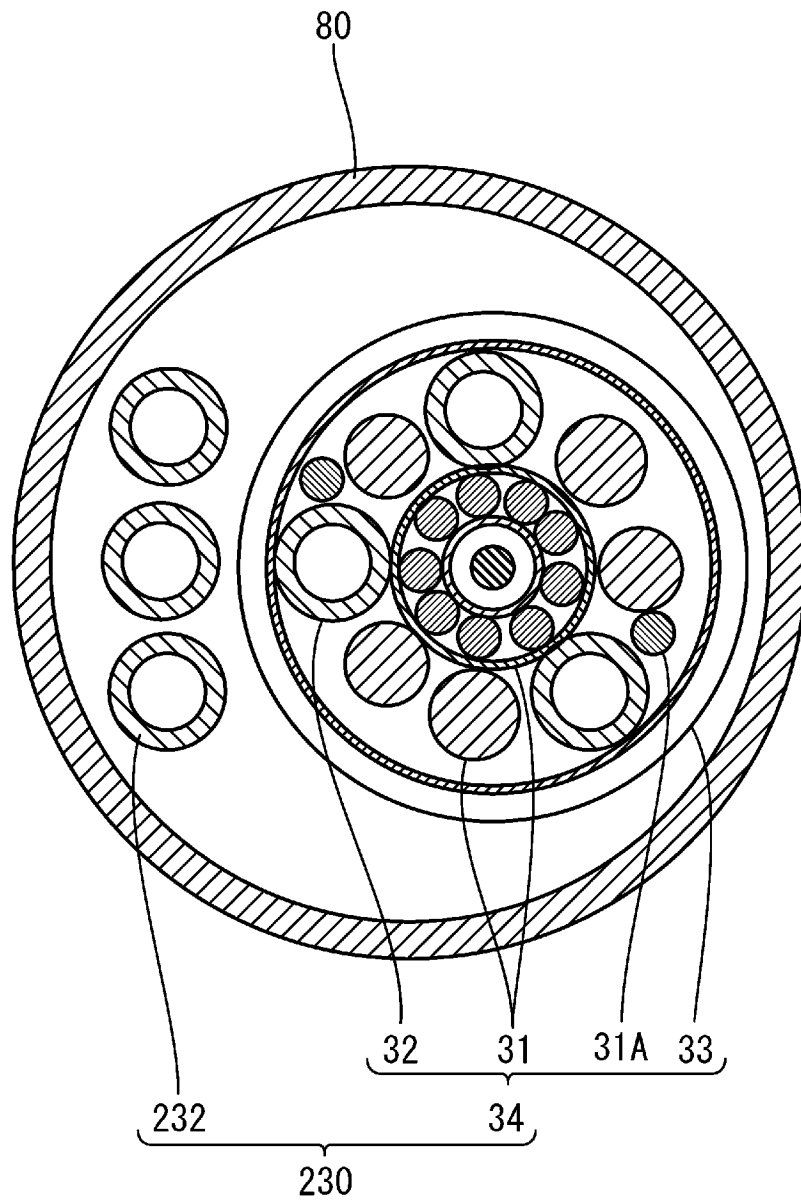
[図13]



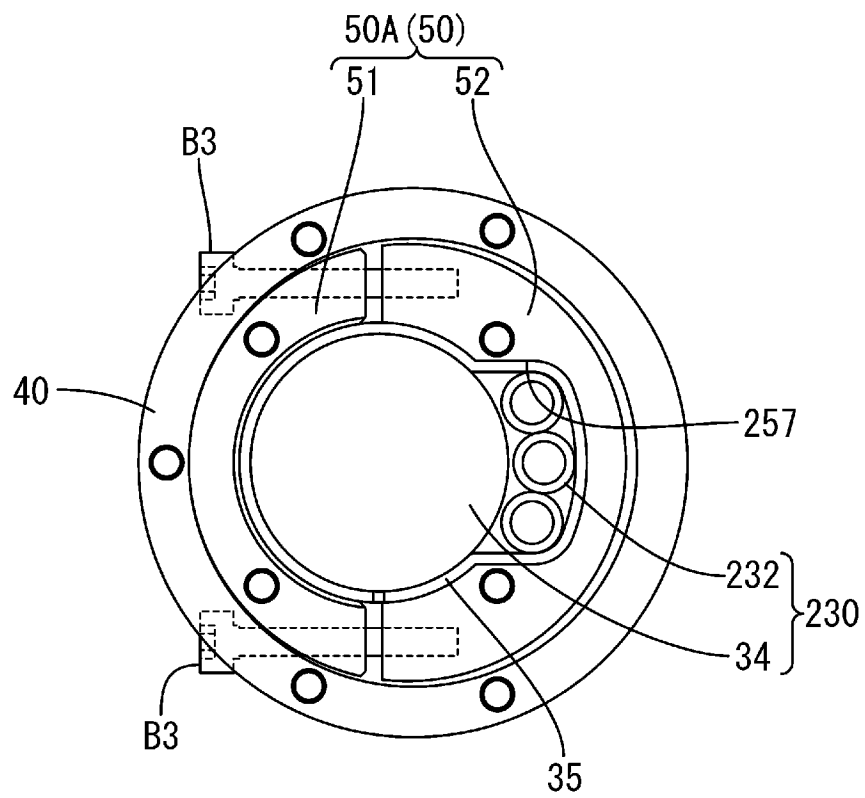
[図14]



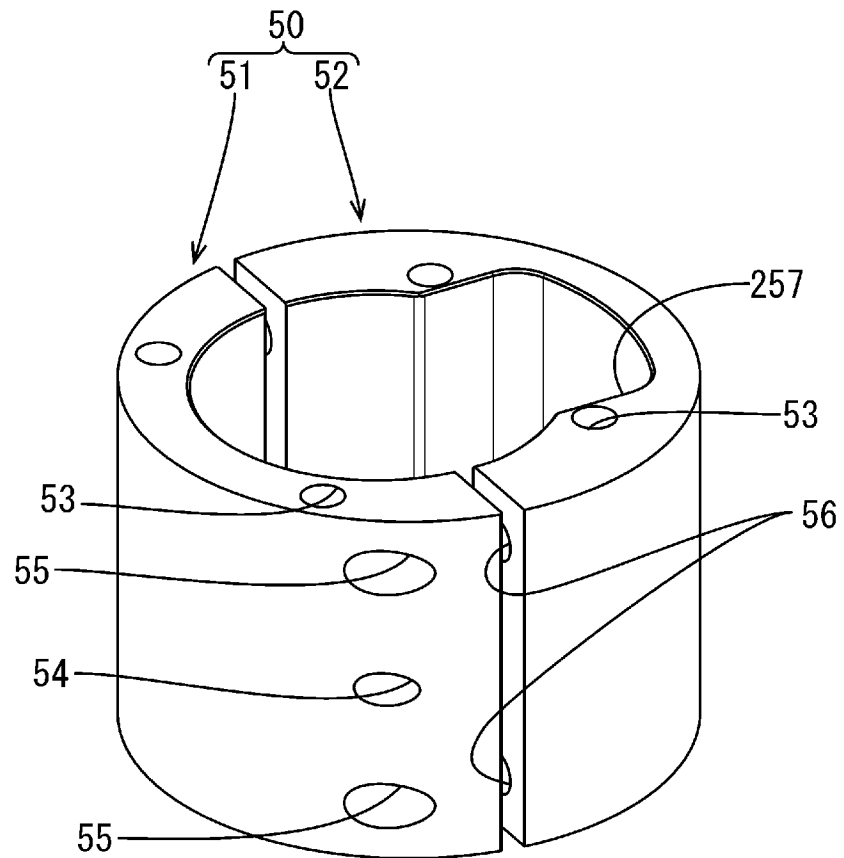
[図15]



[図16]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/017365

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B25J 9/06**(2006.01)i; **B25J 19/00**(2006.01)i

FI: B25J19/00 E; B25J9/06 D

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; B25J19/00

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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	JP 62-218093 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 25 September 1987 (1987-09-25) page 2, upper right column, line 2 to lower right column, line 6, fig. 1-3	1-2
A	JP 8-57793 A (TOSHIBA CORP.) 05 March 1996 (1996-03-05) paragraphs [0015]-[0030], fig. 1-4	1-9
A	JP 6-91584 A (YASKAWA ELECTRIC CORP.) 05 April 1994 (1994-04-05) paragraph [0006], fig. 1-3	1-9
A	JP 2-41886 A (PENTEL KK) 13 February 1990 (1990-02-13) page 4, upper left column, line 14 to upper right column, line 4, fig. 1	1-9
A	JP 2014-83623 A (SEIKO EPSON CORP.) 12 May 2014 (2014-05-12) paragraphs [0015]-[0038], fig. 1, 2	1-9

☐ 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

09 June 2022

Date of mailing of the international search report

21 June 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/017365

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	62-218093	A	25 September 1987	(Family: none)	
JP	8-57793	A	05 March 1996	(Family: none)	
JP	6-91584	A	05 April 1994	(Family: none)	
JP	2-41886	A	13 February 1990	(Family: none)	
JP	2014-83623	A	12 May 2014	US 2014/0109712 A1 paragraphs [0034]-[0068], fig. 1, 2 EP 2724826 A1 CN 103770109 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B25J 9/06(2006.01)i; B25J 19/00(2006.01)i FI: B25J19/00 E; B25J9/06 D														
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）） B25J9/06; B25J19/00														
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2022年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2022年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2022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	JP 62-218093 A（三菱電機株式会社）25.09.1987（1987 - 09 - 25） 第2頁右上欄2行－右下欄6行，第1－3図	1-2												
A	JP 8-57793 A（株式会社東芝）05.03.1996（1996 - 03 - 05） 段落 [0015] - [0030]，図1－4	1-9												
A	JP 6-91584 A（株式会社安川電機）05.04.1994（1994 - 04 - 05） 段落 [0006]，図1－3	1-9												
A	JP 2-41886 A（ぺんてる株式会社）13.02.1990（1990 - 02 - 13） 第4頁左上欄14行－右上欄4行，第1図	1-9												
A	JP 2014-83623 A（セイコーエプソン株式会社）12.05.2014（2014 - 05 - 12） 段落 [0015] - [0038]，図1－2	1-9												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 09.06.2022	国際調査報告の発送日 21.06.2022													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 杉田 隼一 3U 6211 電話番号 03-3581-1101 内線 3364													

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/017365

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	62-218093	A	25.09.1987	(ファミリーなし)	
JP	8-57793	A	05.03.1996	(ファミリーなし)	
JP	6-91584	A	05.04.1994	(ファミリーなし)	
JP	2-41886	A	13.02.1990	(ファミリーなし)	
JP	2014-83623	A	12.05.2014	US 2014/0109712 A1	
				段落 [0 0 3 4] - [0 0	
				6 8] , 図 1 - 2	
				EP 2724826 A1	
				CN 103770109 A	