(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
2022年6月30日(30.06.2022)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2022/138595 A1

(51) 国際特許分類:
B25J 19/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2021/047151

(22) 国際出願日： 2021年12月21日(21.12.2021)

(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 2020-214527 2020年12月24日(24.12.2020) JP

(71) 出願人: ファナック株式会社 (**FANUC CORPORATION**) [JP/JP]; 〒4010597 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場３５８０番地 Yamanashi (JP).

(72) 発明者: 黒木 俊克 (**KUROKI, Toshikatsu**); 〒4010597 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場３５８０番地 ファナック株式会社内 Yamanashi (JP).

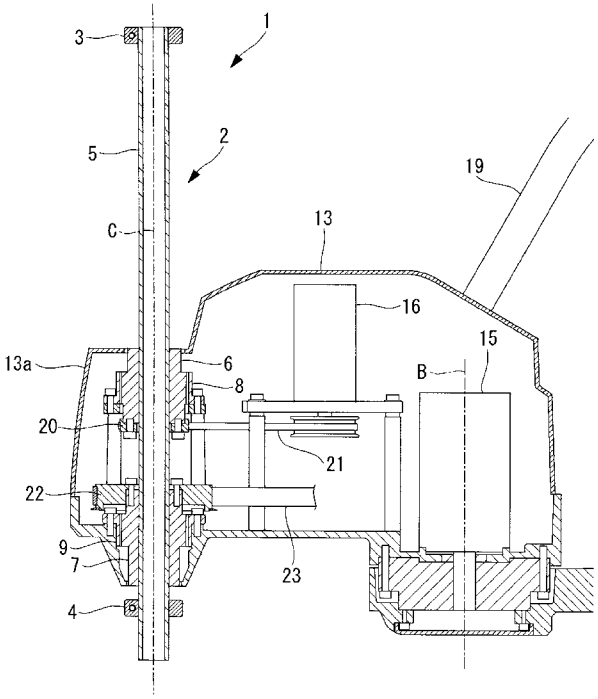
(74) 代理人: 上田 邦生, 外 (**UEDA, Kunio** et al.); 〒2208139 神奈川県横浜市西区みなとみらい２－２－１ 横浜ランドマークタワー３９階 オリーブ国際特許事務所 Kanagawa (JP).

(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, JO, JP, KE, KG, KH, 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, 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, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,

(54) **Title:** LINEAR MOTION DEVICE AND ROBOT

(54) 発明の名称： 直動装置およびロボット



(57) **Abstract:** A linear motion device (1) comprises: a linear motion mechanism (2) including a long shaft member (5), and connection members (6, 7) attached to the shaft member (5), at least one of the shaft member (5) and the connection members (6, 7) moving in the longitudinal direction of the shaft member (5); and anti-corrosion members (3, 4) attached to the linear motion mechanism (2). The anti-corrosion members (3, 4) contain an anti-corrosion material having a higher ionization tendency than that of a material of the linear motion mechanism (2), and are electrically connected to the linear motion mechanism (2).

(57) 要約：直動装置（１）は、長尺のシャフト部材（５）とシャフト部材（５）に取り付けられた接続部材（６，７）とを有し、シャフト部材（５）および接続部材（６，７）の少なくとも一方がシャフト部材（５）の長手方向に移動する直動機構（２）と、直動機構（２）に取り付けられた防錆部材（３，４）とを備え、防錆部材（３，４）が、直動機構（２）の材料よりもイオン化傾向が高い防錆材料を含み、直動機構（２）と電気的に接続されている。

WO 2022/138595 A1

［続葉有］

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)）

明　細　書

発明の名称 ： 直動装置およびロボット

技術分野

[0001]　本発明は、直動装置およびロボットに関するものである。

背景技術

[0002]　従来、水平多関節ロボットの昇降軸に、ボールねじのねじ軸が使用されている（例えば、特許文献１参照。）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１２－２２８７３３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　ボールねじの部品が錆びると、ねじ軸が滑らかに動作しなくなる。特に、水平多関節ロボットの場合、ねじ軸がアームカバーの外側に配置されるため、錆を防止するためにボールねじの定期的なメンテナンスが必要である。例えば、ボールねじに防錆剤を頻繁に塗布する必要がある。

課題を解決するための手段

[0005]　本開示の一態様は、長尺のシャフト部材と該シャフト部材に取り付けられた接続部材とを有し、前記シャフト部材および前記接続部材の少なくとも一方が前記シャフト部材の長手方向に移動する、直動機構と、該直動機構に取り付けられた防錆部材とを備え、該防錆部材が、前記直動機構の材料よりもイオン化傾向が高い防錆材料を含み、前記直動機構と電気的に接続されている、直動装置である。

図面の簡単な説明

[0006] [図1]一実施形態に係るロボットの外観図である。

[図2]図１のロボットの内部構造を示す部分縦断面図である。

発明を実施するための形態

[0007] 以下に、一実施形態に係る直動装置およびロボットについて図面を参照して説明する。

図１に示されるように、ロボット１０は、直動装置であるボールねじ装置１のねじ軸５を昇降軸として備える水平多関節ロボットである。ロボット１０は、被設置面に設置されるベース１１と、ベース１１に支持された第１アーム１２と、第１アーム１２に支持された第２アーム１３と、第２アーム１３に配置されたボールねじ装置１とを備える。符号１８，１９は、ロボット１０内のサーボモータ１４，１５，１６，１７に制御信号および電力を供給するためのケーブルまたはコンジットである。

[0008] 第１アーム１２の一端部は、鉛直方向の第１軸線Ａ回りに回転可能にベース１１に支持されている。第１アーム１２は、ベース１１内のサーボモータ１４によって、ベース１１に対して回転させられる。

第２アーム１３の一端部は、鉛直方向の第２軸線Ｂ回りに回転可能に第１アーム１２の他端部に支持されている。第２アーム１３は、第２アーム１３内のサーボモータ１５によって、第１アーム１２に対して回転させられる。

ボールねじ装置１のねじ軸５は、第２アーム１３の他端部を鉛直方向に貫通し、鉛直方向の第３軸線Ｃに沿って直線移動可能に、かつ、第３軸線Ｃ回りに回転可能に第２アーム１３に支持されている。第３軸線Ｃは、ねじ軸５の長手軸と一致している。

[0009] ボールねじ装置１は、直動機構であるボールねじ２と、ボールねじ２に取り付けられた防錆部材３，４とを備える。

図２に示されるように、ボールねじ２は、長尺のねじ軸（シャフト部材）５と、ねじ軸５に取り付けられねじ軸５を支持するボールねじナット（接続部材）６およびボールスプラインナット（接続部材）７と、ナット６，７を支持する軸受８，９とを備える。ボールねじ２の各部品５，６，７，８，９は、高剛性の金属または合金から形成され、各部品５，６，７，８，９の表面には防錆剤が塗布されている。

[0010] また、ねじ軸５はボールねじスプライン軸であり、ねじ軸５の外周面には、らせん状のねじ溝（図示略）と、ねじ軸５の長手方向に延びる直線状のスプライン溝（図示略）とが形成されている。ボールねじナット６の金属球がらせん溝に係合し、ボールスプラインナット７の金属球がスプライン溝に係合している。ボールねじナット６およびボールスプラインナット７は、軸受８，９によって、第２アーム１３に対して第３軸線Ｃ回りに回転可能に支持されている。

[0011] ボールねじナット６は、プーリ２０およびベルト２１を経由してサーボモータ１６に接続されている。サーボモータ１６の回転が、ベルト２１およびプーリ２０によってボールねじナット６に伝達され、ボールねじナット６が第３軸線Ｃ回りに回転させられることによって、ねじ軸５が第３軸線Ｃに沿って鉛直方向に移動する。

ボールスプラインナット７は、プーリ２２およびベルト２３を経由してサーボモータ１７に接続されている。サーボモータ１７の回転が、ベルト２３およびプーリ２２によってボールスプラインナット７に伝達され、ボールスプラインナット７が第３軸線Ｃ回りに回転させられることによって、ねじ軸５が第３軸線Ｃ回りに回転する。図２において、サーボモータ１７の図示は省略されている。

[0012] また、ボールねじ２は、ねじ軸５の上端部に固定されたストッパ３と、ねじ軸５の下端部に固定されたストッパ４とを備える。ストッパ３，４は、ねじ軸５の外周面に固定される円環状または円筒状の部材である。２つのストッパ３，４によって、第２アーム１３に対するねじ軸５の鉛直方向の移動が所定の可動範囲内に機械的に制限される。具体的には、上側のストッパ３が第２アーム１３のアームカバー１３ａまたは第２アーム１３に設けられた部材に突き当たることによって、ねじ軸５のそれ以上の下降が制限される。下側のストッパ４が、アームカバー１３ａまたは第２アーム１３に設けられた部材に突き当たることによって、ねじ軸５のそれ以上の上昇が制限される。図２の例では、ストッパ３はボールねじナット６に突き当たり、ストッパ４

はボールスプラインナット７に突き当たるように構成されている。

[0013] 防錆部材は、ストッパ３，４である。ストッパ３，４は、高剛性の金属または合金から形成され、ねじ軸５と直接接触し、ボールねじ２の各部品５，６，７，８，９と電気的に接続されている。また、ストッパ３，４は、ボールねじ２の材料よりもイオン化傾向が高い防錆材料を含む。防錆材料は、高いイオン化傾向に加えて高い強度を有する金属または合金であることが好ましい。例えば、ボールねじ２の各部品５，６，７，８の主材料は鉄であり、ストッパ３，４の防錆材料は亜鉛またはマグネシウムである。ボールねじ２の材料に応じて、ストッパ３，４の材料は選択される。

[0014] 一例において、各ストッパ３，４の全体が、防錆材料から形成される。

他の例において、各ストッパ３，４は、ストッパ３または４の表面を被覆する防錆材料の被膜を有する。被膜は、ストッパ３，４の表面処理によって形成される。ストッパ３，４が防錆材料の被膜を有する場合、ストッパ３，４の本体の材料は、アルミニウムまたは鉄等、ストッパの材料として一般に使用される任意の材料であってもよい。

[0015] 次に、ボールねじ装置１およびロボット１０の作用について説明する。

ロボット１０は、洗浄液が飛散する環境等、水または水蒸気に晒される環境に配置されることがある。特に、アームカバー１３ａの外側に露出しているねじ軸５は、水または水蒸気に晒されやすい。

[0016] 本実施形態によれば、ねじ軸５の端部に固定されたストッパ３，４は、ボールねじ２の材料よりもイオン化傾向が高い防錆材料を含み、かつ、ボールねじ２と電気的に接続されている。したがって、ストッパ３，４は、ボールねじ２に対して犠牲陽極として働き、ボールねじ２よりも優先的に酸化し錆びる。これにより、ボールねじ２、特にねじ軸５の錆が防止され、防錆剤の効果が長期にわたって維持される。したがって、防錆剤を塗布する周期を長くすることができ、ロボット１０のメンテナンスに要する手間を減らすことができる。

[0017] ねじ軸５はロボット１０の外部に露出する露出部分であり、ストッパ３，

４は露出部分に取り付けられている。これにより、ストッパ３，４をねじ軸５の犠牲陽極として効果的に機能させ、ねじ軸５の錆を効果的に防止することができる。

また、アームカバー１３ａの外側に配置されているストッパ３，４は、アームカバー１３ａの内側に配置されるボールねじ２の部品６，７，８，９と比較して、交換等のメンテナンスが容易である。したがって、ストッパ３，４を防錆部材として利用することによって、防錆効果の維持に必要なメンテナンスを容易にすることができる。

[0018] 本実施形態において、ストッパ３，４が防錆部材を兼ねることとしたが、これに代えて、ストッパ３，４以外の部材が防錆部材であってもよい。

一変形例において、ストッパ３，４とは異なる防錆専用の防錆部材が、ボールねじ２に取り付けられていてもよい。高い防錆効果を得るために、防錆部材は、ロボット１０の外部に露出するねじ軸５またはストッパ３，４に取り付けられることが好ましい。

他の変形例において、ストッパ３，４以外のボールねじ２の部品が防錆部材であってもよい。例えば、ねじ軸５の、ボールねじナット（接続部材）６、ボールスプラインナット（接続部材）７を挿通しない一部の外表面を防錆材料の被膜によって被覆することで、ねじ軸５の一部を防錆部材として機能させてもよい。

[0019] 本実施形態において、ねじ軸５が、ねじ溝およびスプライン溝の両方を有するボールねじスプライン軸であることとしたが、これに代えて、ねじ溝を有しスプライン溝を有しないボールねじ軸であってもよい。ねじ軸５がボールねじ軸である場合、ボールスプラインナット７は不要である。

[0020] 本実施形態において、ロボット１０が、ボールねじ２以外の直動機構を備え、直動機構のシャフト部材を昇降軸として備えていてもよい。この場合、昇降軸に防錆部材３，４が取り付けられてもよい。また、昇降軸を上下動させるためのアクチュエータが接続部材に接続されてもよい。例えば、アクチュエータがボールねじ２であり、ボールねじナット６が接続部材を介して昇

降軸に固定され、ねじ軸５の回転によってボールねじナット６および昇降軸が一体的に上下動するように構成されてもよい。

[0021] 本実施形態において、ロボット１０が水平多関節ロボットであることとしたが、これに代えて、ロボット１０が直動軸を備える他の任意の種類のロボットであり、直動機構のシャフト部材が直動軸として用いられてもよい。

[0022] 本実施形態において、ボールねじ装置１がロボット１０に設けられていることとしたが、ボールねじ装置１は、ロボット以外の任意の機械または装置に設けられていてもよい。特に、ボールねじ装置１は、湿潤環境で使用される機械または装置に好適であり、ボールねじ２の少なくとも一部分が機械または装置の外部に露出される場合に、より好適である。例えば、工作機械のテーブルを移動させる移動機構としてボールねじ装置１が使用されてもよい。

ボールねじ装置１が適用される機械または装置に応じて、ボールねじ装置１の具体的な構成は変更可能である。例えば、ねじ軸５が、ボールねじ軸であってもよく、軸受８，９が、ナット６，７ではなくねじ軸５を直接支持してもよい。

[0023] 本実施形態において、直動装置がボールねじ装置１であることとしたが、直動装置は、ボールねじ２以外の直動機構を備える任意の直動装置であってもよい。例えば、シャフト部材および接続部材の一方がモータに接続され、モータの動力によってシャフト部材および接続部材が長手方向に相対移動するように、直動機構および直動装置は構成されていてもよい。または、接続部材がシャフト部材に固定されると共にモータに接続され、モータの動力によって接続部材およびシャフト部材が長手方向に一体的に移動するように、直動機構および直動機構は構成されていてもよい。

符号の説明

[0024] １　ボールねじ装置（直動装置）

２　ボールねじ（直動機構）

３，４　ストッパ、防錆部材

５　ねじ軸（シャフト部材）

６　ボールねじナット（接続部材）

７　ボールスプラインナット（接続部材）

８，９　軸受

１０　ロボット（機械、装置）

請求の範囲

[請求項1] 長尺のシャフト部材と該シャフト部材に取り付けられた接続部材とを有し、前記シャフト部材および前記接続部材の少なくとも一方が前記シャフト部材の長手方向に移動する、直動機構と、

該直動機構に取り付けられた防錆部材とを備え、

該防錆部材が、前記直動機構の材料よりもイオン化傾向が高い防錆材料を含み、前記直動機構と電気的に接続されている、直動装置。

[請求項2] 前記直動機構が、前記シャフト部材としてのねじ軸と、前記接続部材としてのボールねじナットとを有し、前記シャフト部材および前記ボールねじナットが前記長手方向に相対移動するボールねじである、請求項１に記載の直動装置。

[請求項3] 前記防錆部材が、前記防錆材料から形成される、請求項１または請求項２に記載の直動装置。

[請求項4] 前記防錆部材が、該防錆部材の表面を被覆する前記防錆材料の被膜を有する、請求項１または請求項２に記載の直動装置。

[請求項5] 前記防錆部材が、前記シャフト部材の端部に固定されたストッパである、請求項１から請求項４のいずれかに記載の直動装置。

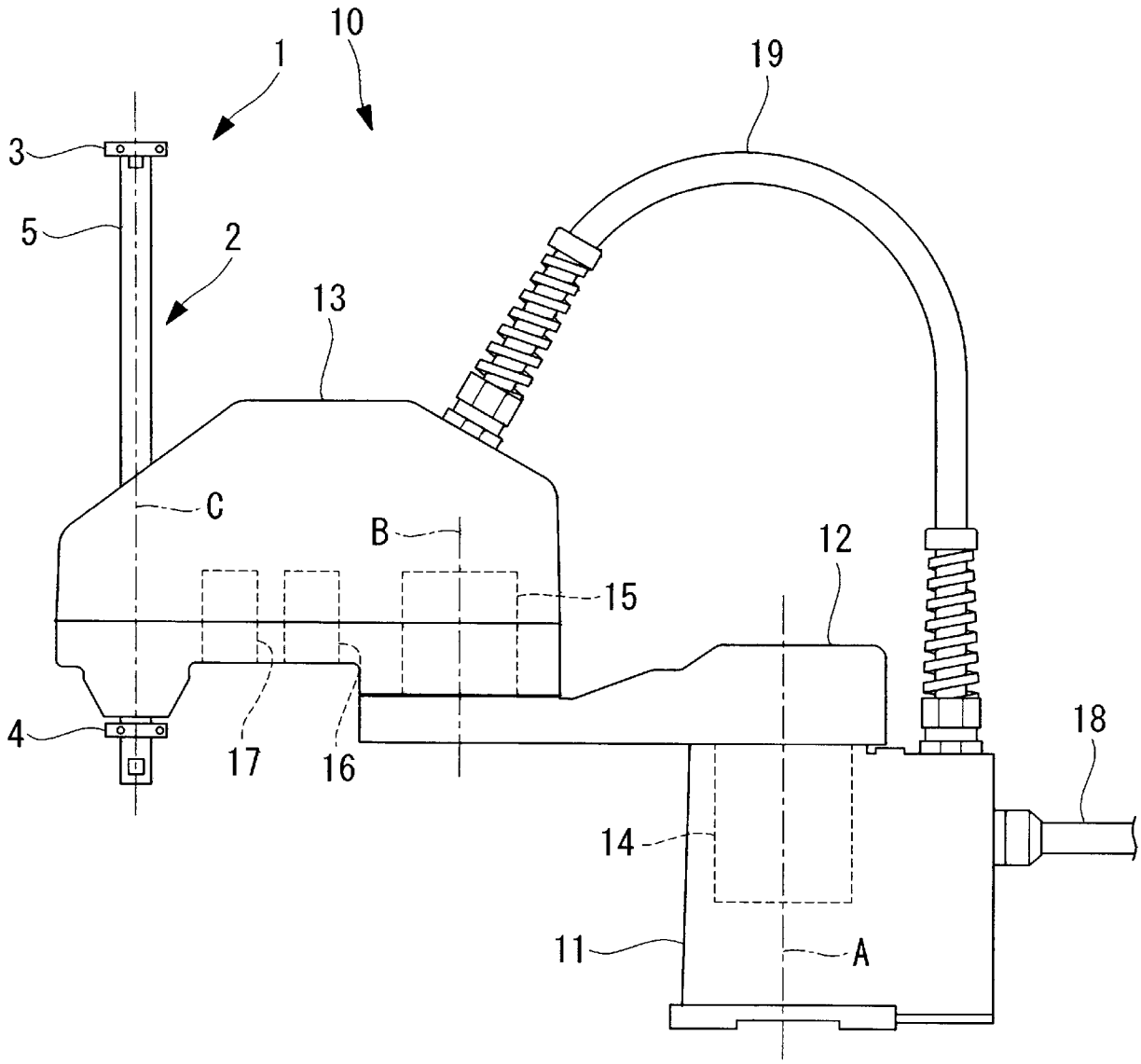
[請求項6] 前記直動機構の少なくとも一部分は、該直動機構が搭載される機械または装置の外部に露出する露出部分であり、

前記防錆部材は、前記露出部分に取り付けられている、請求項１から請求項５のいずれかに記載の直動装置。

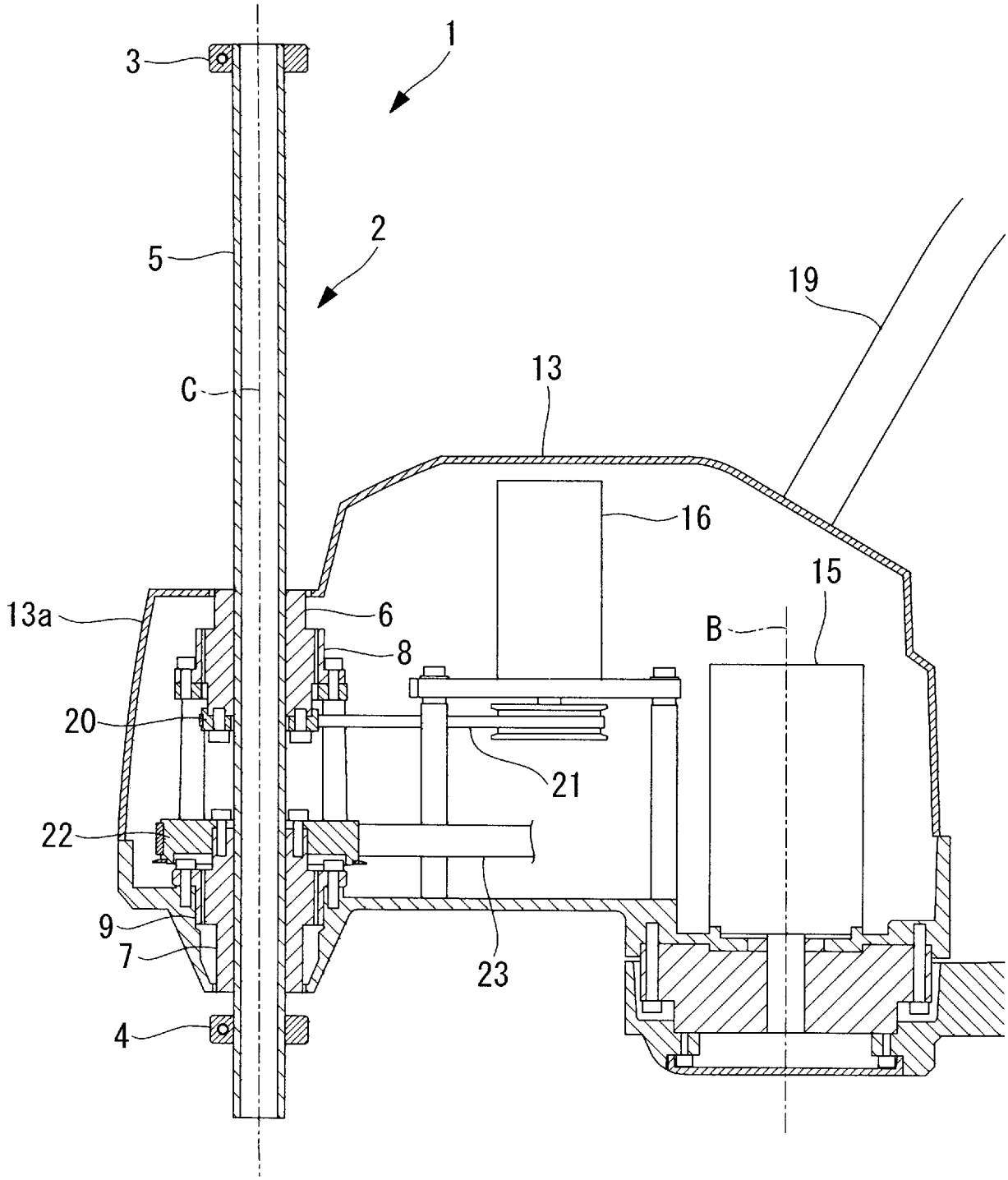
[請求項7] 請求項１から請求項６のいずれかに記載の直動装置を備えるロボット。

[請求項8] 前記シャフト部材を昇降軸として備える水平多関節ロボットである、請求項７に記載のロボット。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/047151

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B25J 19/00(2006.01)i
FI: B25J19/00 Z

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)

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.
Y	JP 2012-228733 A (YAMAHA MOTOR CO., LTD.) 22 November 2012 (2012-11-22) paragraphs [0020]-[0073]	1-8
Y	JP 6087650 B2 (TSUBAKIMOTO CHAIN CO.) 01 March 2017 (2017-03-01) paragraphs [0002]-[0064]	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
"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	Date of mailing of the international search report
17 February 2022	**01 March 2022**

Name and mailing address of the ISA/JP	Authorized officer
Japan Patent Office (ISA/JP) **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2021/047151

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2012-228733 A	22 November 2012	CN 102756379 A paragraphs [0020]-[0073]	
JP 6087650 B2	01 March 2017	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2021/047151

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

B25J 19/00(2006.01)i
FI: B25J19/00 Z

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））

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

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
Y	JP 2012-228733 A（ヤマハ発動機株式会社）22.11.2012（2012-11-22） 段落［0020］～［0073］	1-8
Y	JP 6087650 B2（株式会社椿本チエイン）01.03.2017（2017-03-01） 段落［0002］～［0064］	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。

* 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
“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	国際調査報告の発送日
17.02.2022	01.03.2022

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）
杉山　悟史 3U 3322
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/JP2021/047151

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2012-228733 A	22.11.2012	CN 102756379 A 段落 [0020] ～ [0073]	
JP 6087650 B2	01.03.2017	（ファミリーなし）	