

(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
2024年1月25日(25.01.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/018629 A1

(51) 国際特許分類:
B25J 11/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2022/028515

(22) 国際出願日: 2022年7月22日(22.07.2022)

(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: 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: 大谷 憲太郎 (OOTANI, Kentarou); 〒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

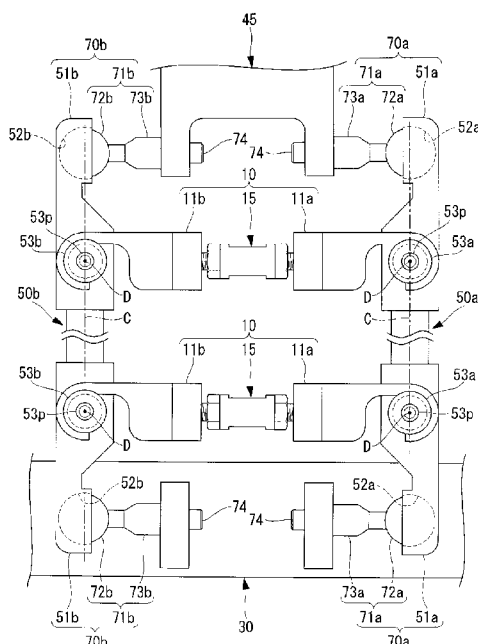
ー2ー1 横浜ランドマークタワー39階 オ
リーブ国際特許事務所 Kanagawa (JP).

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, 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, 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,

(54) Title: COUPLING STRUCTURE AND PARALLEL LINK ROBOT

(54) 発明の名称: 連結構造およびパラレルリンクロボット



(57) Abstract: The coupling structure (10) comprises: a pair of attachment members (11a),(11b) that are supported on two links (50a), (50b) that each have a longitudinal axis (C) and move parallel to each other with a gap therebetween so as to be able to rotate about rotation axes (D) that are perpendicular to a plane that includes the longitudinal axes (C) of both the links (50a), (50b); and a coupling mechanism (15) that fixes the distance between the pair of attachment members (11a), (11b) in an adjustable manner.

(57) 要約: 長手軸 (C) を有し、互いに平行に間隔をあけて動作する2本のリンク (50a), (50b) に、両リンク (50a), (50b) の長手軸 (C) を含む平面に直交する回転軸線 (D) 回りに、それぞれ回転可能に支持される一对の取付部材 (11a), (11b) と、一对の取付部材 (11a), (11b) 間の距離を調節可能に固定する連結機構 (15) とを備える連結構造 (10) である。

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： 連結構造およびパラレルリンクロボット

技術分野

[0001] 本開示は、連結構造およびパラレルリンクロボットに関するものである。

背景技術

[0002] パラレルリンクロボットの平行に並んだ2本のリンク（連結リンク）同士を、弾性部材を介在させて連結する連結構造が知られている（例えば、特許文献1参照。）。この連結構造は、弾性部材の弾性力を利用して、両リンクを相互に近接する方向に引き寄せている。

[0003] 2本のリンクは、それぞれボールジョイントによって駆動リンク（基部リンク）に回転可能に支持されている。ボールジョイントが経年変化により摩耗しても、弾性部材の弾性力を利用して両リンクを近接する方向に引き寄せることにより、ボールジョイントにガタが発生することを防止している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2014-168839号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] パラレルリンクロボットの動作中に、弾性部材の弾性力を超える外力が連結構造に作用すると、2本のリンク間の距離が広がってボールジョイントが外れてしまうことが考えられる。これを回避するために、弾性部材の弾性力をボールジョイントの適正な接触圧力を超えて過度に大きく設定すると、ボールジョイントの寿命が低下する。

したがって、平行に並んで動作する2本のリンクを過度な力で相互に引き寄せることなく、経年変化により発生するガタを解消することが望まれている。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示の一態様は、長手軸を有し、互いに平行に間隔をあけて動作する2本のリンクに、両該リンクの前記長手軸を含む平面に直交する回転軸線回りに、それぞれ回転可能に支持される一对の取付部材と、一对の該取付部材間の距離を調節可能に固定する連結機構とを備える連結構造である。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]本開示の一実施形態に係るパラレルリンクロボットの概略を示す正面図である。

[図2]図1に示すパラレルリンクロボット的一对の受動リンクにおける連結構造の取付状態の概略を示す正面図である。

[図3]図2に示す1つの連結構造の概略を示す部分的な断面図である。

[図4]図2に示す1つの連結構造における一方の取付部材の形状を示す斜視図である。

[図5]図2に示す1つの連結構造の分解状態を示す部分的な断面図である。

[図6]図2に示す1つの連結構造の取り付け方法を説明する部分的な断面図である。

[図7]図2に示す1つの連結構造の取り付け方法を説明する部分的な断面図である。

[図8]図2に示す1つの連結構造の取付状態を示す部分的な断面図である。

[図9]図2に示す1つの連結構造の第1の変形例を示す部分的な断面図である。

[図10]図2に示す1つの連結構造の第2の変形例を示す部分的な断面図である。

[図11]図2に示す1つの連結構造の第3の変形例を示す部分的な断面図である。

[図12]図2に示す1つの連結構造の第4の変形例を示す部分的な断面図である。

発明を実施するための形態

[0008] 本開示の一実施形態に係る連結構造10およびパラレルリンクロボット1

00について、図面を参照して以下に説明する。

本実施形態に係るパラレルリンクロボット100は、例えば、図1に示すように、天井などに吊下げて固定される基礎部20と、基礎部20の下方に間隔をあけて配置される可動部30とを備える。また、パラレルリンクロボット100は、基礎部20と可動部30とを連結する3本のアーム40を備える。

[0009] 各アーム40は、基礎部20に対して、水平な3本の軸線A回りにそれぞれ回転可能に支持された3つの駆動リンク（アーム）45を備える。また、各アーム40は、各駆動リンク45と可動部30とを接続する2本一對の互いに平行な受動リンク（リンク）50a, 50bを備える。

さらに、パラレルリンクロボット100は、各対の受動リンク50a, 50bの上下端同士に掛け渡される本開示の一実施形態に係る連結構造10を備える。

[0010] 基礎部20は、3つの駆動リンク45をそれぞれ駆動するための3つのサーボモータ60を備える。サーボモータ60は、基礎部20の中心を通り鉛直方向に延びる軸線B回りに周方向に等間隔をあけて配置されており、それぞれ水平な軸線A回りに回転させられる回転駆動軸（図示略）を有する。また、各サーボモータ60は、回転駆動軸の回転を減速させる減速機61を備えている。

[0011] 各駆動リンク45は、対応するサーボモータ60の回転駆動軸に基端が接続され、基礎部20に対して軸線A回りに回転可能である。また、図1および図2に示すように、各駆動リンク45の先端と受動リンク50a, 50bとは、それぞれボールジョイント70a, 70bによって接続されている。

各ボールジョイント70a, 70bは、各駆動リンク45の先端に取り付けられるボールスタッド71a, 71bと、ボールスタッド71a, 71bに接続されるソケット51a, 51bとを備える。

[0012] ボールスタッド71a, 71bは、それぞれボール72a, 72bと、ボール72a, 72bの外球面から径方向外方に延びる柱状のスタッド73a

、 73b とを備えている。スタッド 73a、73b の端面は、それぞれ駆動リンク 45 の先端を挟んだ軸線 A（図 1 参照）方向両側に、ボルト 74 によって固定されている。

[0013] ソケット 51a、51b は、図 2 に示すように、それぞれ受動リンク 50a、50b の長手軸 C 方向の一端部を構成している。ソケット 51a、51b は、それぞれボール 72a、72b の外球面の約半分の範囲を覆う内球面 52a、52b を備える。また、内球面 52a、52b 内には、シリコン等の樹脂材料からなる薄い樹脂層（図示略）が配置され、その内側にボール 72a、72b が嵌め込まれ、それぞれ中心点回りに回転可能に支持されている。

[0014] 次に、本実施形態に係る連結構造 10 について説明する。

本実施形態に係る連結構造 10 は、ソケット 51a、51b に設けられたピン 53p に、それぞれ取り付けられる一对の取付部材 11a、11b と、取付部材 11a、11b 同士を連結する連結機構 15 とを備える。

[0015] 本実施形態においては、3 対の受動リンク 50a、50b および各対の受動リンク 50a、50b の上下端同士を連結する連結構造 10 は、それぞれ同様の構成を有する。したがって、以下においては、一对の受動リンク 50a、50b の一端同士を連結する連結構造 10 の構成を例に挙げて説明する。

[0016] ピン 53p は、図 3 に示すように、ソケット 51a、51b に対して、2 本の長手軸 C を含む平面を挟んだ両側に、当該平面に直交する軸線（回転軸線）D に沿って突出するように取り付けられている。図中において、ピン 53p は、錨状のフランジを備え、ソケット 51a、51b を径方向に貫通する孔に一方向から嵌合され、フランジをソケット 51a、51b の外面に突き当てることにより位置決めされている。

[0017] また、ピン 53p のソケット 51a、51b から突出する部分には、それぞれブッシュ 53a、53b が取り付けられている。

ブッシュ 53a、53b は、それぞれ中空孔 53h が形成された円筒状の

形態を有している。また、ブッシュ53a, 53bの外周面の軸方向中央には、全周にわたって径方向内方に窪む溝53dが形成されている。

[0018] ブッシュ53a, 53bは、中空孔53hにピン53pを嵌合させることにより、それぞれ軸線D回りに回転可能にピン53pに支持されている。

図中、ブッシュ53a, 53bには、同一形状のものが使用されている。ブッシュ53a, 53bには、ピン53pのフランジとの干渉を回避する切欠きが備えられ、一方のブッシュ53a, 53bの切欠き内にはフランジが収容され、他方のブッシュ53a, 53bの切欠き内は空洞となっている。

なお、ピン53pを溶接等によりソケット51a, 51bに一体的に固定する場合には、ピン53pのフランジおよびブッシュ53a, 53bの切欠きはなくてもよい。

[0019] また、図2に示すように、受動リンク50a, 50bの長手軸C方向の他端も一端と同様の構成を有している。すなわち、受動リンク50a, 50bの他端にも、ソケット51a, 51bが取り付けられている。そして、ソケット51a, 51bは、可動部30の外周面に取り付けられたボールスタッド71a, 71bを、軸線A方向両外側から挟んで接続されている。

[0020] 取付部材11aは、図3および図4に示すように、引掛け部12aと、引掛け部12aに固定された雄ねじ16aとを備えている。引掛け部12aは、ブッシュ53aの溝53dの溝幅と同等の板厚を有する細長い帯板状の金属平板を、略U字状に湾曲させることにより構成されている。略U字状の引掛け部12aの略平行に延びる2枚の金属平板は、ソケット51aを軸線D方向に挟んで両側に取り付けられた一对のブッシュ53aの溝53d間の距離Wと同じ大きさの間隔をあけて配置されている。

[0021] また、この引掛け部12aの略平行に延びる2枚の金属平板には、それぞれ、ソケット51aに取り付けられた一对のブッシュ53aの溝53dに引っ掛けられる2つのフック13aが設けられている。

2つのフック13aは、引掛け部12aの略平行な2枚の金属平板を、それぞれ板厚方向に切欠くことにより構成されている。

[0022] 具体的には、両フック 1 3 a は、それぞれ引掛け部 1 2 a の長さ方向に延びる長孔 1 3 h を備えている。長孔 1 3 h の長手方向の一端には、ブッシュ 5 3 a の溝 5 3 d の溝底の外径寸法と同じ内径寸法の内周面 1 3 i が形成されている。また、長孔 1 3 h の長手方向の他端には、長孔 1 3 h を引掛け部 1 2 a の幅方向の一側に開口させる開口部 1 3 o が設けられている。開口部 1 3 o は、ブッシュ 5 3 a の溝 5 3 d の溝底の外径寸法よりも大きく形成されている。

雄ねじ 1 6 a は右ねじに形成され、引掛け部 1 2 a における両側のフック 1 3 a の間の位置において、フック 1 3 a とは反対側に向かって、フック 1 3 a と平行に延びている。

[0023] 一方、取付部材 1 1 b は、取付部材 1 1 a の引掛け部 1 2 a と同等形状の引掛け部 1 2 b を備えている。また、引掛け部 1 2 b の両側に設けられるフック 1 3 b の間の位置には、雄ねじ 1 6 a と同一の外径（呼び径）およびピッチを有し、ねじ部の周回方向のみ相違する形態を有する雄ねじ 1 6 b が固定されている。すなわち、雄ねじ 1 6 a、1 6 b は、互いに逆ねじの関係を有している。

[0024] 連結機構 1 5 は、図 3 および図 5 に示すように、取付部材 1 1 a、1 1 b に備えられた雄ねじ 1 6 a、1 6 b と、雄ねじ 1 6 a、1 6 b に締結されるナット部材 1 7 とを備えている。

ナット部材 1 7 は、中心軸線に沿った貫通孔 1 7 h を有する筒状の部材である。ナット部材 1 7 の貫通孔 1 7 h の内面には、雄ねじ 1 6 a に噛み合う雌ねじ 1 7 a と、雄ねじ 1 6 b に噛み合う雌ねじ 1 7 b とが、中心軸線方向に並んで形成されている。

[0025] 右ねじの雌ねじ 1 7 a は、ナット部材 1 7 の中心軸線方向の中央から一端側に形成され、左ねじの雌ねじ 1 7 b は、ナット部材 1 7 の中心軸線方向の中央から他端側に形成されている。すなわち、雌ねじ 1 7 a、1 7 b は、それぞれ同一軸線上に並んで配置されており、互いに反対方向に開口する逆ねじとなっている。

また、ナット部材 17 の外周面の、中心軸線を挟んだ両側には、スパナなどの工具を噛み合わせるための、互いに平行な一对の平面部が設けられている。

[0026] また、雄ねじ 16 a, 16 b には、それぞれ固定用ナット 18 a, 18 b が噛み合っている。固定用ナット 18 a, 18 b は、互いに逆ねじの関係を有している他は同等の形状であって、市販されている一般的なナットであってもよい。

[0027] このように構成された連結構造 10 およびパラレルリンクロボット 100 の作用について、以下に説明する。ただし、以下においても、上述と同様、一对のリンク 50 a, 50 b の一端に掛け渡される連結構造 10 を例に挙げて説明する。

[0028] パラレルリンクロボット 100 の組立に当たり、基礎部 20、3つのサーボモータ 60、3つの減速機 61 および3つの駆動リンク 45 を備えるユニットが、予め組み立てられているものとする。まず、図 1 および図 2 に示すように、駆動リンク 45 の先端および可動部 30 の外周面に対して、それぞれ一对のボールスタッド 71 a, 71 b をボルト 74 によって固定する。

[0029] 次に、図 2 に示すように、駆動リンク 45 の先端のボールスタッド 71 a, 71 b に、一对の受動リンク 50 a, 50 b の一端のソケット 51 a, 51 b を、軸線 A 方向外側から近接させる。そして、ボールスタッド 71 a, 71 b のボール 72 a, 72 b に、それぞれソケット 51 a, 51 b の内球面 52 a, 52 b を嵌め合わせる。

同様に、可動部 30 に取り付けたボールスタッド 71 a, 71 b のボール 72 a, 72 b に、一对の受動リンク 50 a, 50 b の他端のソケット 51 a, 51 b の内球面 52 a, 52 b を嵌め合わせる。

[0030] 次に、図 5 に示すように、取付部材 11 a, 11 b に固定された雄ねじ 16 a, 16 b に固定用ナット 18 a, 18 b をそれぞれ噛み合わせておく。

次いで、図 6 に示すように、雄ねじ 16 a, 16 b を、ナット部材 17 の雌ねじ 17 a, 17 b にそれぞれ噛み合わせて、2つの取付部材 11 a, 1

1 bをナット部材1 7によって連結する。この場合に、雄ねじ1 6 a, 1 6 bと雌ねじ1 7 a, 1 7 bとが噛み合う長さは、取付部材1 1 a, 1 1 bの開口部1 3 o同士の間隔が、2本の軸線Dの間隔と同程度になるように調節する。

[0031] この状態において、図6に示すように、ナット部材1 7によって連結された取付部材1 1 a, 1 1 bを、各対のフック1 3 a, 1 3 bがそれぞれソケット5 1 a, 5 1 bを軸線D方向に挟む位置に配置する。そして、図7に示すように、取付部材1 1 a, 1 1 bの各開口部1 3 oに、それぞれブッシュ5 3 a, 5 3 bを通過させ、各長孔1 3 h内にそれぞれブッシュ5 3 a, 5 3 bを配置する。

[0032] 次に、ナット部材1 7の外周面の平面部を工具などで挟み、ナット部材1 7を中心軸線回りに一方向に回転させる。これにより、雄ねじ1 6 a, 1 6 bと雌ねじ1 7 a, 1 7 bとの噛み合う長さが同時に増加する。

その結果、取付部材1 1 a, 1 1 b間の距離が短縮し、図8に示すように、取付部材1 1 a, 1 1 bの内周面1 3 iが、それぞれブッシュ5 3 a, 5 3 bの溝5 3 dに密着する。これにより、一对の受動リンク5 0 a, 5 0 bを相互に引き寄せ、受動リンク5 0 a, 5 0 bと駆動リンク4 5との間のボールジョイント7 0 a, 7 0 bに圧力を付与することができる。

[0033] そして、例えば、ナット部材1 7を回転させる際の工具にかかるトルクを計測するなどして、ボールジョイント7 0 a, 7 0 bに適正な圧力が付与されたことを確認した時点で、ナット部材1 7の回転を停止する。

ナット部材1 7の回転を停止した後は、図8に示すように、固定用ナット1 8 a, 1 8 bを、それぞれナット部材1 7に密着させるように締結する。すなわち、固定用ナット1 8 a, 1 8 bのダブルナットの効果によって、雄ねじ1 6 a, 1 6 bに対するナット部材1 7の位置が固定される。これにより、組立作業が完了する。

[0034] このように、本実施形態に係る連結構造1 0によれば、2本の受動リンク5 0 a, 5 0 bを、両者間の距離を適正な距離に調節した状態に連結するこ

とができる。これにより、パラレルリンクロボット100の動作中に、大きな外力が作用しても、受動リンク50a, 50b間の間隔が広がることを防止することができる。そして、受動リンク50a, 50bと駆動リンク45との間のボールジョイント70a, 70bに必要以上の圧力をかけずに済む。

したがって、ソケット51a, 51bとボール72a, 72bとの間の樹脂層の摩耗が抑えられ、ボールジョイント70a, 70bの寿命を向上することができる。

[0035] また、経年変化によって、ボールジョイント70a, 70bの樹脂層が、擦り減って薄くなることがある。

この場合には、固定用ナット18a, 18bを緩め、ナット部材17を中心軸線回りに回転させ、雄ねじ16a, 16bと雌ねじ17a, 17bとの噛み合う長さを増加させる。これにより、取付部材11a, 11b同士を、樹脂層の擦り減った分だけ近づけることができる。

したがって、2本の受動リンク50a, 50b間の距離が変化しても、その変化に応じて、両受動リンク50a, 50bを連結する距離を再調節し、ボールジョイント70a, 70bにガタが発生することを防止できる。

[0036] すなわち、従来のように、一对の受動リンク50a, 50b間にコイルバネを介在させなくても、ボールジョイント70a, 70bのガタの発生を抑えることができる。また、コイルバネを用いないので、パラレルリンクロボット100の洗浄あるいは、その後の乾燥を行う際の作業性を向上することができる。

[0037] また、本実施形態においては、ナット部材17を中心軸線回りに一方向に回転させるだけで、雄ねじ16a, 16bと雌ねじ17a, 17bとの噛み合う長さを同時に調節することができる。すなわち、ナット部材17の一度の操作によって、受動リンク50a, 50b間の距離を容易に調節することができるという利点もある。

[0038] なお、本実施形態においては、固定用ナット18a, 18bは、図2に示

すような一般的な形状のナットを用いていた。これに代えて、図9に示すように、固定用ナット18a, 18bが、外周縁部を全周にわたって軸線方向に突出させた外周壁18cを備えていてもよい。

[0039] この場合は、固定用ナット18a, 18bが、それぞれナット部材17の両端に密着した状態においては、雄ねじ16a, 16bのナット部材17よりも軸線方向外方に配置される部分が、各外周壁18cに取り囲まれる。これにより、雄ねじ16a, 16bを外部に露出させずに済み、雄ねじ16a, 16bに外部の塵埃や水分が付着することを抑制することができる。

[0040] また、これに加えて、雄ねじ16a, 16bの根元部分の外周面の、軸線方向の途中位置に全周にわたって溝（図示略）を設けて、その溝にリング18oを嵌め込んでもよい。

この場合には、リング18oの外径を、外周壁18cの内径よりも僅かに大きく設定する。これにより、リング18oが全周にわたって僅かに潰されつつ、雄ねじ16a, 16bの根元部分を覆う外周壁18cの内周面に密着する。その結果、雄ねじ16a, 16bの根元部分の外周面と、それを覆う外周壁18cの内周面との間の隙間が封止される。これにより、雄ねじ16a, 16bを、外部の塵埃あるいは水分から、より確実に保護することができるという利点がある。

[0041] また、本実施形態においては、取付部材11a, 11bは、それぞれ一對のブッシュ53a, 53bによって、ソケット51a, 51bに取り付けられていた。これに代えて、図10に示すように、取付部材11a, 11bが、取付部材11a, 11bに固定された軸受11cによって、ソケット51a, 51bに取り付けられてもよい。

[0042] 図10に示す例の場合は、取付部材11a, 11bが、それぞれ軸受11cを嵌合させることができるだけの厚さを有した一對の平行な板状の第1部分11dを備えている。また、取付部材11a, 11bが、各対の第1部分11dの一端同士を連結する第2部分11eを備えている。そして、取付部材11a, 11bの各第1部分11dの他端に嵌合された軸受11cに、そ

れぞれソケット51a, 51bの外表面から、軸線D方向両側に突出したピン53pが嵌合している。

このような構成によっても、受動リンク50a, 50b同士を連結する取付部材11a, 11bを、ソケット51a, 51bに対して、軸線D回りに回転可能に取り付けることができる。

[0043] また、本実施形態においては、連結機構15は、取付部材11a, 11bに固定された雄ねじ16a, 16bと、それに対応する雌ねじ17a, 17bが形成されたナット部材17とを備えていた。

これに代えて、雌ねじ17a, 17bが、それぞれ取付部材11a, 11bに形成されてもよい。

[0044] 例えば、図10に示すように、ソケット51a, 51bに対して、軸線D回りに回転可能に接続される取付部材11a, 11bの第2部分11eが、それぞれ相手側に向かって突出する軸部11fを備えてもよい。そして、取付部材11aの軸部11fには、右ねじの雌ねじ17aが形成され、取付部材11bの軸部11fには、左ねじの雌ねじ17bが形成されてもよい。

[0045] また、この場合の連結機構15としては、ナット部材17に代えて、それぞれ同一軸線上に並んで配置される右ねじの雄ねじ16aおよび左ねじの雄ねじ16bを有するねじ部材19を採用すればよい。ねじ部材19は、例えば、六角柱状の本体部19cを備え、本体部19cの中心軸線に沿って両端から外方に向かって、それぞれ雄ねじ16a, 16bが延びていればよい。

これにより、ねじ部材19の雄ねじ16a, 16bを、それぞれ取付部材11a, 11bの雌ねじ17a, 17bに噛み合わせることで、取付部材11a, 11bを、両者間の距離を調節可能に連結することができる。

[0046] また、本実施形態においては、各1つの取付部材11a, 11bが、それぞれソケット51a, 51bの軸線D方向の両側に対して取り付けられていた。これに代えて、各2つの取付部材11a, 11bが、それぞれソケット51a, 51bの軸線D方向の両側に、1つずつ取り付けられてもよい。

[0047] 例えば、図11に示すように、ソケット51a, 51bの軸線D方向の両

側に、それぞれ平板状の取付部材 11 a, 11 b が、1 つずつ軸線 D 回りに回転可能に接続されていてもよい。また、この各取付部材 11 a の先端には右ねじの雌ねじ 17 a が形成されるとともに、各取付部材 11 b の先端には左ねじの雌ねじ 17 b が形成されている。そして、図 10 に示す実施形態と同様のねじ部材 19 によって、各対の取付部材 11 a, 11 b が、それぞれ連結される。

また、この場合においては、ソケット 51 a, 51 b を軸線 D 方向に挟む取付部材 11 a 同士および、取付部材 11 b 同士が、それぞれ結合部材 11 j によって一体的に結合されていてもよい。

[0048] また、本実施形態においては、取付部材 11 a, 11 b がナット部材 17 を介在させて連結されていたが、これに代えて、ナット部材 17 を省略し、取付部材 11 a, 11 b を直接接続してもよい。

例えば、図 12 に示すように、取付部材 11 a が、取付部材 11 b に向かって延びる雄ねじ 16 c を備え、取付部材 11 b が、雄ねじ 16 c を貫通させる貫通孔 17 c を備えていてもよい。

[0049] すなわち、この場合の連結機構 15 は、取付部材 11 a の雄ねじ 16 c と、取付部材 11 b に形成された貫通孔 17 c と、雄ねじ 16 c に噛み合わされた 2 つの連結用ナット（ナット部材）18 から構成される。そして、貫通孔 17 c に雄ねじ 16 c を貫通させた状態において、2 つの連結用ナット 18 をそれぞれ貫通孔 17 c の軸線方向両側から締め込む。

これにより、2 つの連結用ナット 18 が、貫通孔 17 c の軸線方向両側の周縁部を挟み、取付部材 11 a, 11 b 同士が接続される。また、2 つの連結用ナット 18 の雄ねじ 16 c に対する締結位置を調節することにより、貫通孔 17 c に挿入される雄ねじ 16 c の長さを変更することができる。これにより、上記と同様に、受動リンク 50 a, 50 b を、両者間の距離を調節しつつ連結することができる。

[0050] 以上、本開示の実施形態について詳述したが、本開示は上述した個々の実施形態に限定されるものではない。これらの実施形態は、発明の要旨を逸脱

しない範囲で、または、特許請求の範囲に記載された内容とその均等物から導き出される本発明の思想および趣旨を逸脱しない範囲で、種々の追加、置き換え、変更、部分的削除等が可能である。例えば、上述した実施形態において、各動作の順序や各処理の順序は、一例として示したものであり、これらに限定されるものではない。

符号の説明

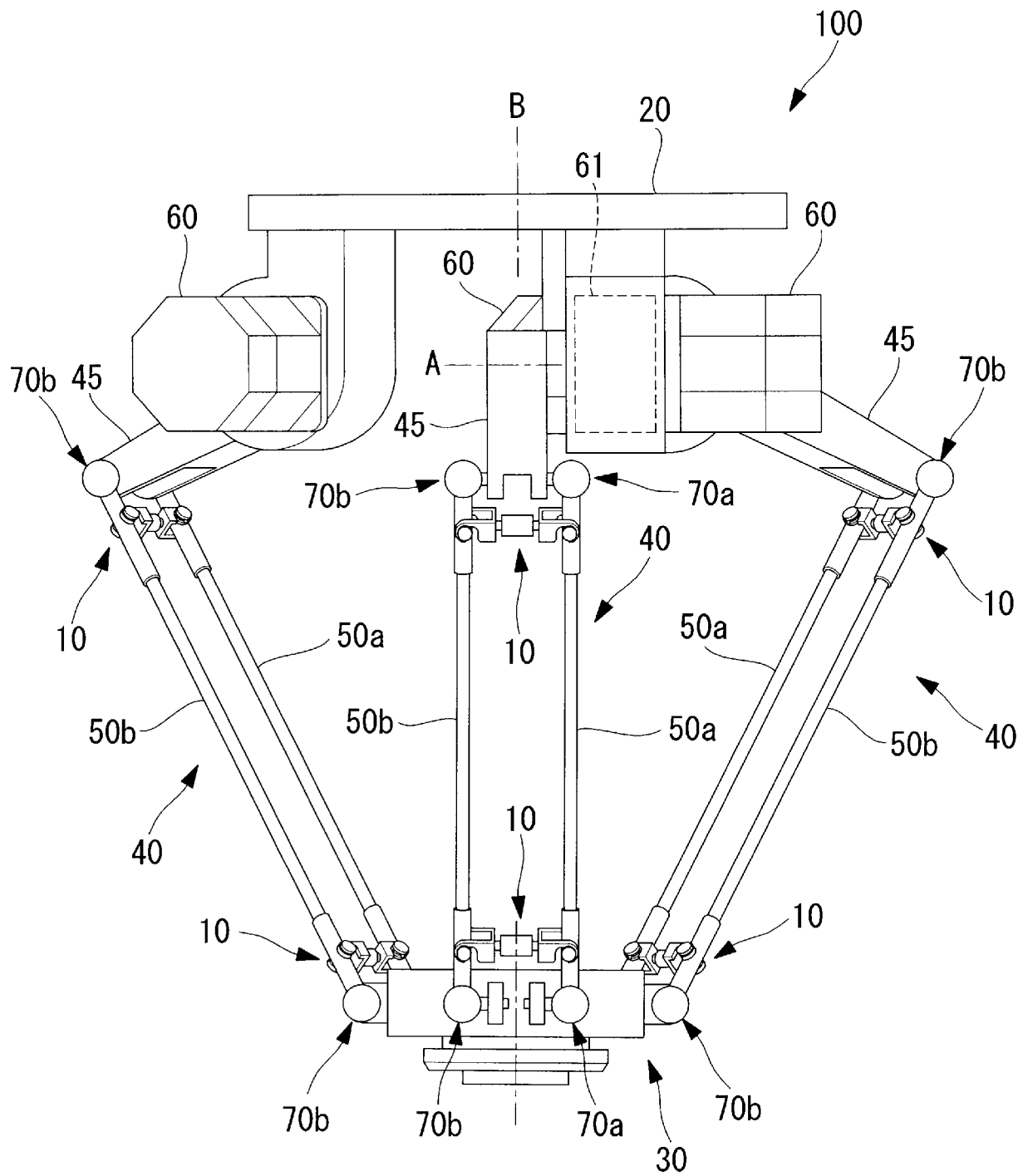
- [0051] 10 連結構造
- 11a, 11b 取付部材
- 15 連結機構
- 16a, 16b, 16c 雄ねじ
- 17 ナット部材
- 17a, 17b 雌ねじ
- 17c 貫通孔
- 18 連結用ナット（ナット部材）
- 18a, 18b 固定用ナット
- 18c 外周壁
- 19 ねじ部材
- 20 基礎部
- 30 可動部
- 45 駆動リンク（アーム）
- 50a, 50b 受動リンク（リンク）
- 100 パラレルリンクロボット
- C 長手軸
- D 軸線（回転軸線）

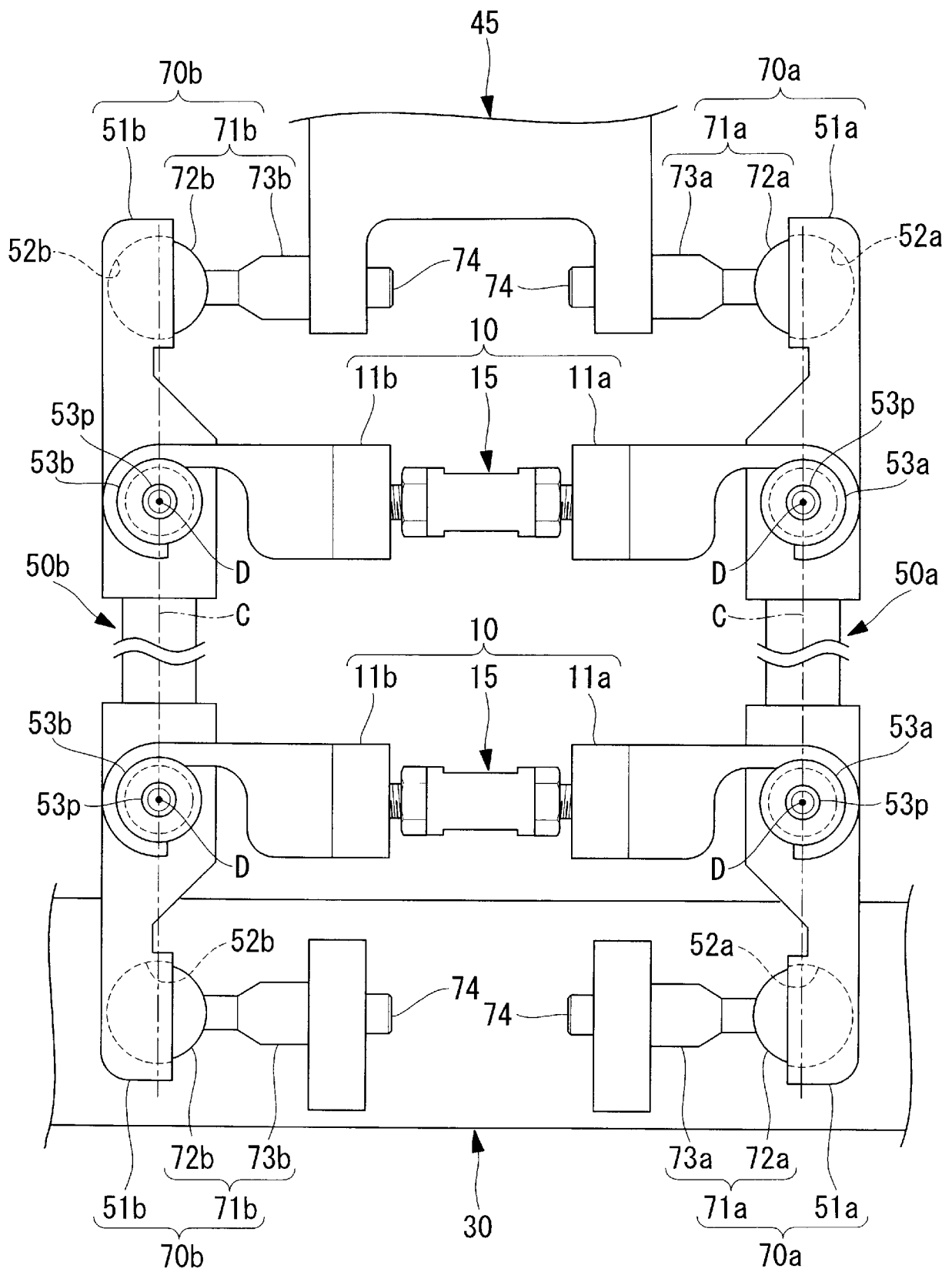
請求の範囲

- [請求項1] 長手軸を有し、互いに平行に間隔をあけて動作する2本のリンクに、両該リンクの前記長手軸を含む平面に直交する回転軸線回りに、それぞれ回転可能に支持される一対の取付部材と、
一対の該取付部材間の距離を調節可能に固定する連結機構とを備える連結構造。
- [請求項2] 前記連結機構が、各前記取付部材に固定された雄ねじと、2つの該雄ねじにそれぞれ噛み合う2つの雌ねじを有するナット部材とを備え、
2つの前記雄ねじが同一軸線上に配置されるとともに、逆ねじの関係の有する請求項1に記載の連結構造。
- [請求項3] 各前記雄ねじに、それぞれ締結される2つの固定用ナットを備え、
各前記雄ねじと各前記雌ねじとにより、それぞれ前記取付部材間の距離が調節された状態において、2つの前記固定用ナットが、前記ナット部材に密着するように締結される請求項2に記載の連結構造。
- [請求項4] 各前記固定用ナットが、前記ナット部材とは反対側において、前記固定用ナットが締結されている前記雄ねじを取り囲む外周壁を備える請求項3に記載の連結構造。
- [請求項5] 前記連結機構が、各前記取付部材に形成された雌ねじと、2つの該雌ねじにそれぞれ噛み合う2つの雄ねじを有するねじ部材とを備え、
2つの前記雌ねじが同一軸線上に配置されるとともに、逆ねじの関係の有する請求項1に記載の連結構造。
- [請求項6] 前記連結機構が、一方の前記取付部材に設けられた貫通孔と、他方の前記取付部材に設けられ前記貫通孔を貫通する雄ねじと、該雄ねじに締結されたナット部材とを備え、
前記貫通孔を貫通した前記雄ねじに対する前記ナット部材の締結位置を調節することにより、2つの前記取付部材間の距離を調節する請求項1に記載の連結構造。

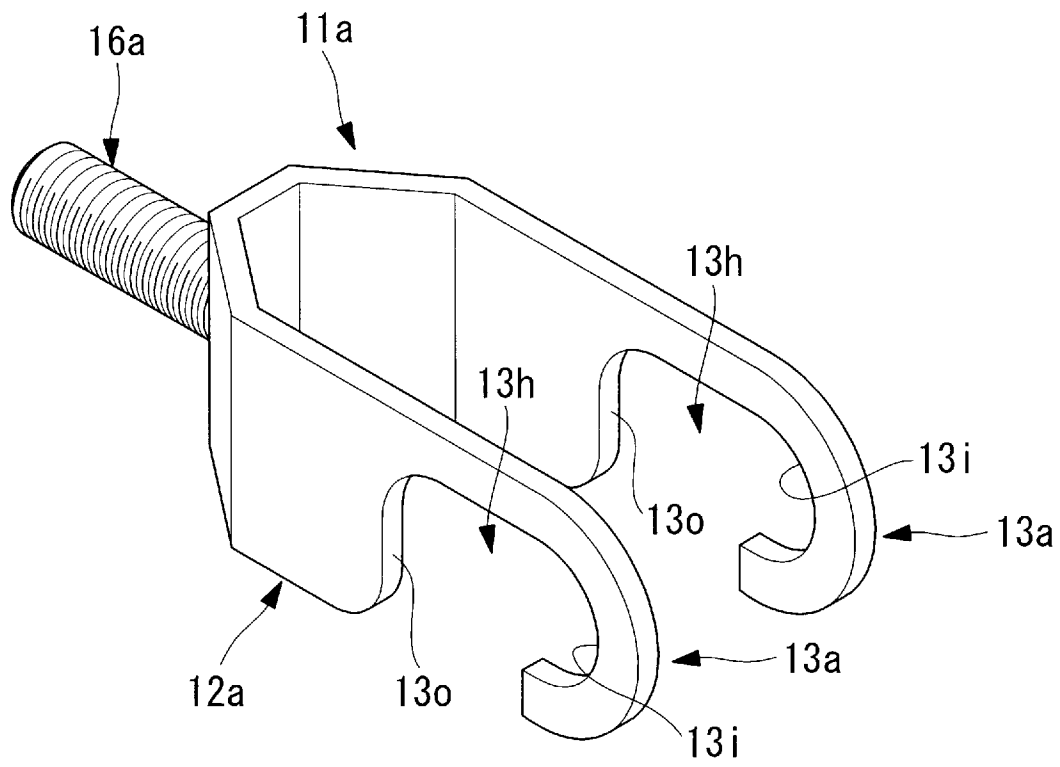
[請求項7] 基礎部と、
 該基礎部と間隔を空けて配置される可動部と、
 前記基礎部に揺動可能に接続された複数のアームと、
 該アームと前記可動部とを連結する互いに平行な長手軸を有する2
 本一対のリンクと、
 一対の該リンク間に設けられる請求項1に記載の連結構造とを備え
 るパラレルリンクロボット。

[図1]

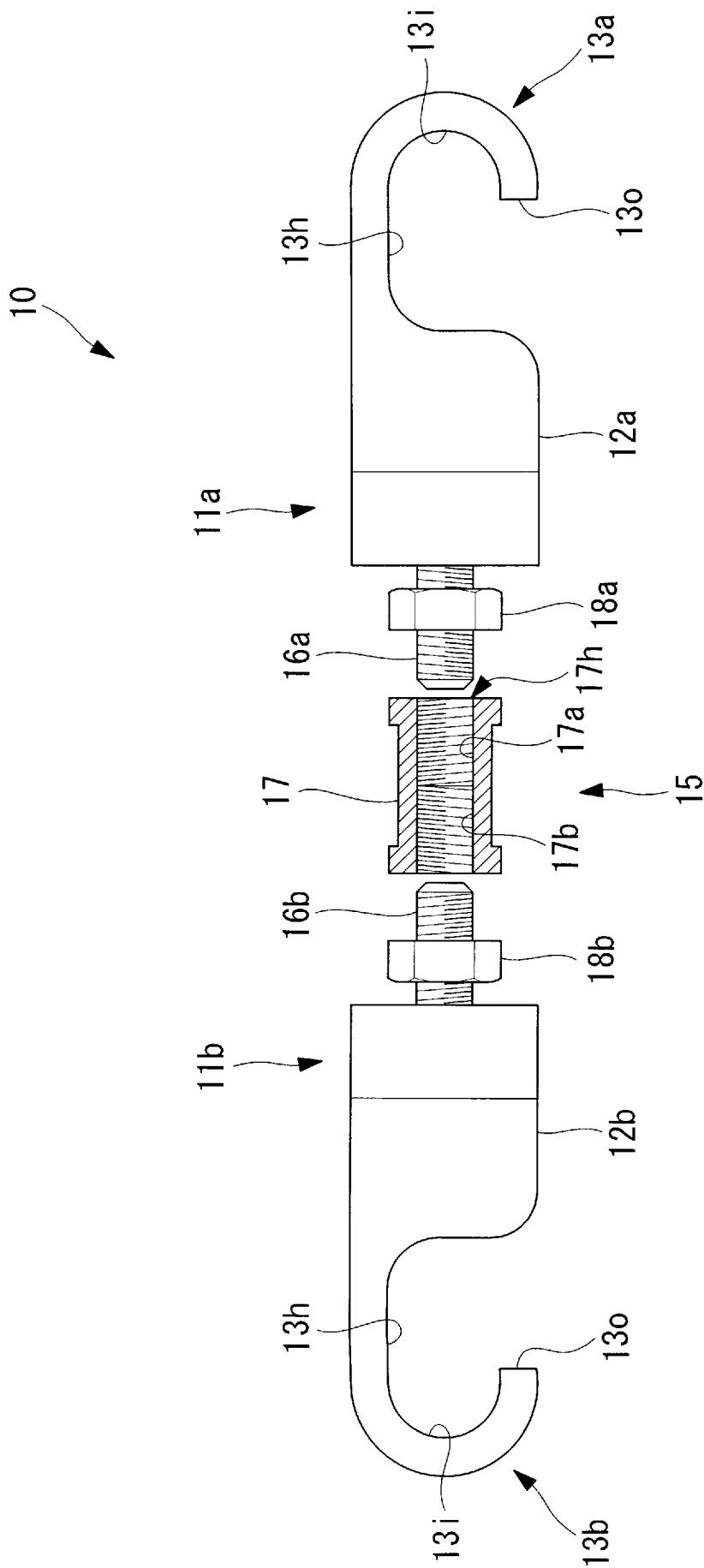




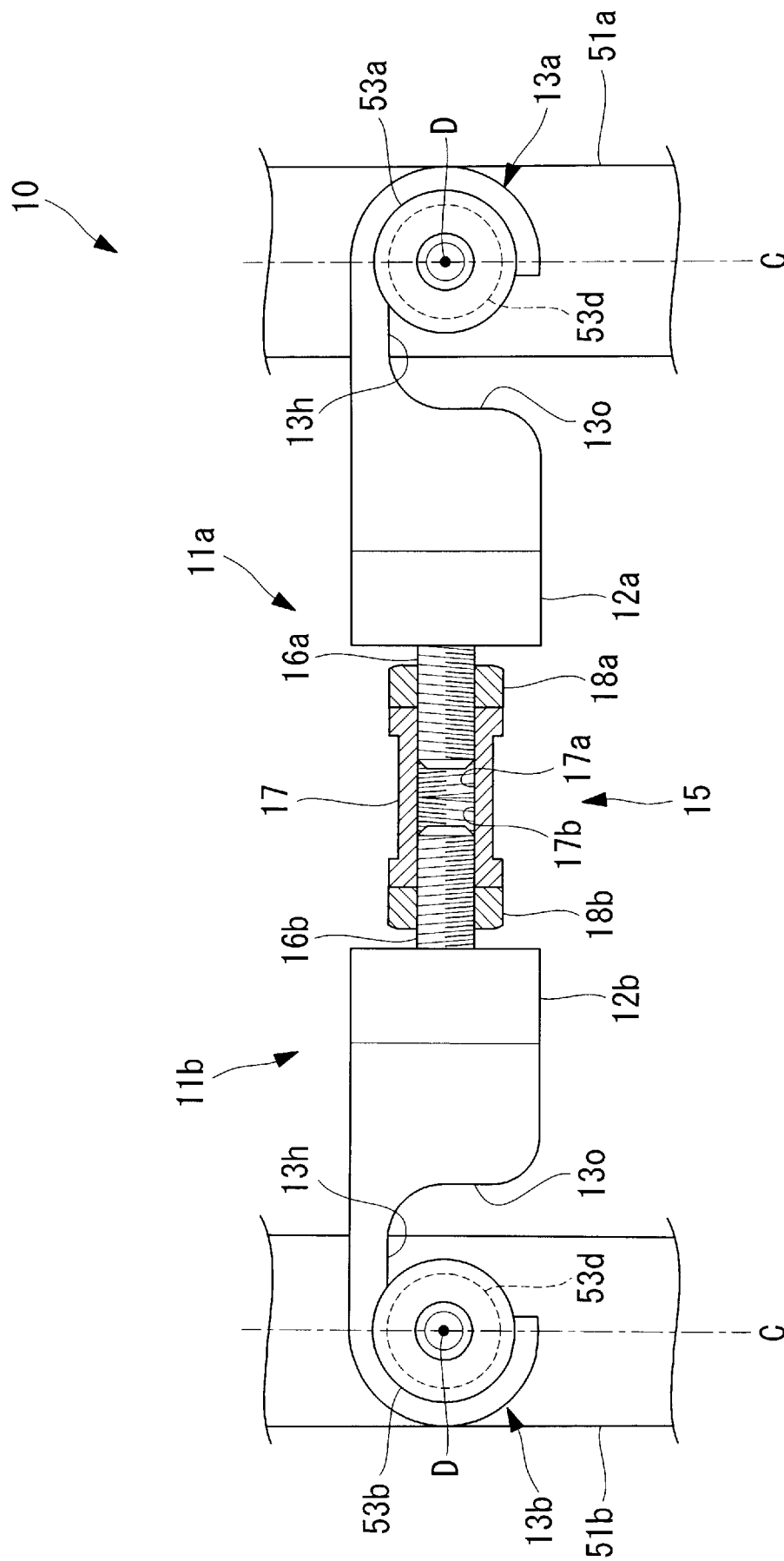
[図4]



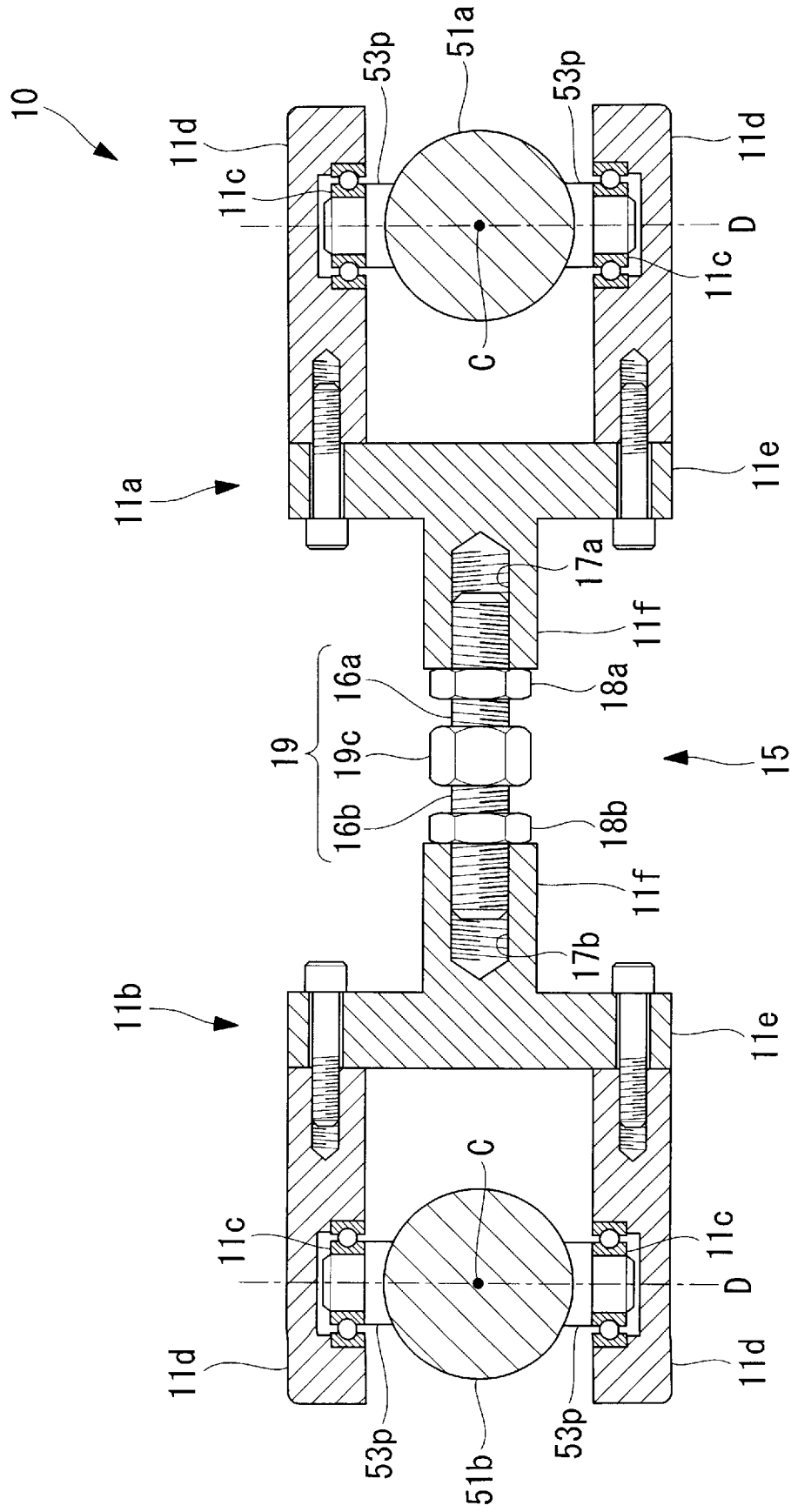
[図5]



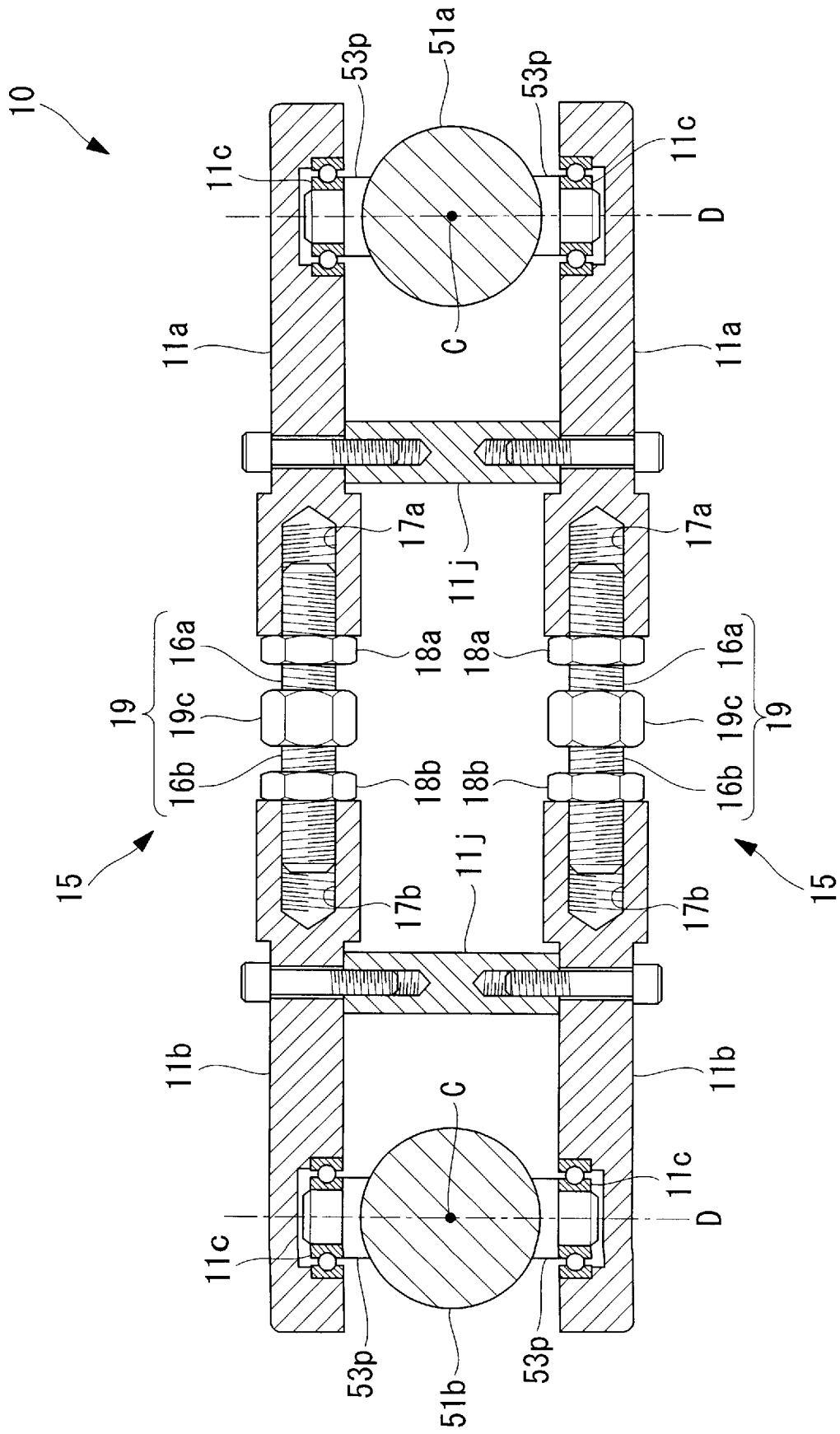
[図8]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/028515

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B25J 11/00**(2006.01)i

FI: B25J11/00 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)

B25J11/00

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 2014-46406 A (FANUC CORP.) 17 March 2014 (2014-03-17) paragraphs [0012]-[0030], fig. 1-6	1-7
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 66126/1987 (Laid-open No. 173513/1988) (ISUZU MOTORS LTD.) 10 November 1988 (1988-11-10), entire text, all drawings	1-7
A	DE 102008062958 A1 (MULTIVAC SEPP HAGGENMUELLER GMBH & CO. KG) 01 July 2010 (2010-07-01) entire text, all drawings	1-7
A	JP 2009-97571 A (MURATA MACHINERY LTD.) 07 May 2009 (2009-05-07) entire text, all drawings	1-7



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 August 2022

Date of mailing of the international search report

13 September 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/JP2022/028515

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2014-46406	A	17 March 2014	US 2014/0083232 A1 paragraphs [0019]-[0041], fig. 1-6 DE 102013014272 A1 CN 103659797 A	
JP	63-173513	U1	10 November 1988	(Family: none)	
DE	102008062958	A1	01 July 2010	(Family: none)	
JP	2009-97571	A	07 May 2009	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B25J 11/00(2006.01)i FI: B25J11/00 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）） B25J11/00 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> 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）			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													
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 2014-46406 A（ファナック株式会社）17.03.2014（2014 - 03 - 17） [0012] - [0030]，図1 - 図6	1-7												
A	日本国実用新案登録出願62-66126号（日本国実用新案登録出願公開63-173513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（いすゞ自動車株式会社）10.11.1988（1988-11-10）全文，全図	1-7												
A	DE 102008062958 A1（MULTIVAC SEPP HAGGENMUELLER GMBH & CO. KG）01.07.2010（2010 - 07 - 01） 全文，全図	1-7												
A	JP 2009-97571 A（村田機械株式会社）07.05.2009（2009 - 05 - 07） 全文，全図	1-7												
☐ 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、一般的技术水準を示すもの</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、一般的技术水準を示すもの	“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、一般的技术水準を示すもの	“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 31.08.2022	国際調査報告の発送日 13.09.2022													
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） 木原 裕二 3U 4650 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/JP2022/028515

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2014-46406	A	17.03.2014	US 2014/0083232 A1 [0019] - [0041], 図1 - 図6 DE 102013014272 A1 CN 103659797 A	
JP	63-173513	U1	10.11.1988	(ファミリーなし)	
DE	102008062958	A1	01.07.2010	(ファミリーなし)	
JP	2009-97571	A	07.05.2009	(ファミリーなし)	