(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11月23日(23.11.2023)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2023/223544 A1

(51) 国際特許分類:
B65H 18/04 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2022/020961

(22) 国際出願日： 2022年5月20日(20.05.2022)

(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: Ｐｒｉｍｅｔａｌｓ Ｔｅｃｈｎｏｌｏｇｉｅｓ Ｊａｐａｎ株式会社 **(PRIMETALS TECHNOLOGIES JAPAN, LTD.)** [JP/JP]; 〒7338553 広島県広島市西区観音新町四丁目６番２２号 Hiroshima (JP).

(72) 発明者: 増田 雄亮 **(MASUDA, Yusuke)**; 〒7338553 広島県広島市西区観音新町四丁目６番２２号 Ｐｒｉｍｅｔａｌｓ Ｔｅｃｈｎｏｌｏｇｉｅｓ Ｊａｐａｎ株式会社内 Hiroshima (JP). 田中 富士夫**(TANAKA, Fujio)**; 〒7338553 広島県広島市西区観音新町四丁目６番２２号 Ｐｒｉｍｅｔａｌｓ Ｔｅｃｈｎｏｌｏｇｉｅｓ Ｊａｐａｎ株式会社内 Hiroshima (JP). 岐部 義一**(KIBE, Yoshikazu)**; 〒7338553 広島県広島市西区観音新町四丁目６番２２号 Ｐｒｉｍｅｔａｌｓ Ｔｅｃｈｎｏｌｏｇｉｅｓ Ｊａｐａｎ株式会社内 Hiroshima (JP).

(74) 代理人: 大場 充, 外 **(OBA, Mitsuru** et al.); 〒1010032 東京都千代田区岩本町１丁目４番３号 ＫＭビル８階 大場国際特許事務所 Tokyo (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, 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,

(54) **Title:** WINDING DEVICE, MANDREL REPLACEMENT METHOD, AND MANDREL

(54) 発明の名称： 巻取装置、マンドレルの交換方法およびマンドレル

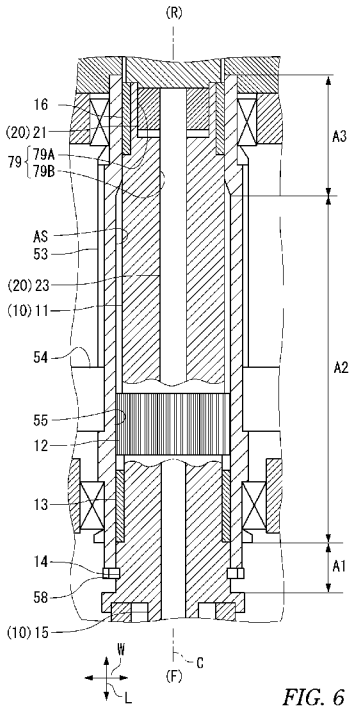


FIG. 6

(57) **Abstract:** A winding device 1 comprises: a mandrel 3 including a winding drum composed of a combination of segments 30; a casing 51 in which the mandrel 3 is mounted; a holding cylinder 53, between the casing 51 and the mandrel 3, that holds the mandrel 3 and rotates coaxially with the mandrel 3; and an expanding/contracting mechanism 20 that changes an outer diameter of the winding drum 30. The mandrel 3 is integrated with the expanding/contacting mechanism 20 and configured to be insertable into and removable from the holding drum 53 in the axial direction thereof.

(57) 要約：巻取装置１は、軸中心に回転し、セグメント３０の組み合わせからなる巻取胴を有するマンドレル３と、マンドレル３が装着されるケーシング５１と、ケーシング５１とマンドレル３の間においてマンドレル３を保持し、かつ、マンドレル３と同軸で回転する保持筒５３と、巻取胴３０の外径を変化させる拡縮機構２０と、を備える。マンドレル３は、拡縮機構２０と一体として、保持筒５３に対してその軸方向に挿抜可能に構成されている。

WO 2023/223544 A1

［続葉有］

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)）

明　細　書

発明の名称 ： 巻取装置、マンドレルの交換方法およびマンドレル

技術分野

[0001]　本開示は、金属ストリップを巻き取る装置に関する。

背景技術

[0002]　例えば熱間圧延および冷間圧延を経て得られる金属ストリップは、例えばカローゼルリールと称される巻取装置で巻き取られ、コイルの形態で搬送、保管などに供される。この巻取装置において、金属ストリップの巻き取りに直に関わるのがマンドレルである。マンドレルは、例えばセグメントと称される複数の部材により巻取胴が構成されており、金属ストリップはこのセグメントの組み合わせからなる巻取胴に巻き取られる。

[0003]　巻取装置の複数のセグメントを拡張または縮小して巻取胴の外径を変化させる従来技術として、例えば特許文献１がある。また、金属ストリップを巻き取るための回転テーブルコイラの保守時に、マンドレルを抜き取る従来技術として、例えば特許文献２がある。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：韓国特許第１０２２００８９１号公報

特許文献2：特許第３９０２２９２号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005]　マンドレルのセグメントは、金属ストリップが接触することにより摩耗したり、表面粗度が低下したりすること等により、交換周期が例えば２～３年と他のマンドレルを構成する部材に比べて短い。したがって、マンドレルにはメンテナンスのために交換が容易であることが求められる。

しかし、特許文献１におけるマンドレルにおいては、セグメントらなる巻取胴を拡径または縮径（拡縮）させる流体圧シリンダとセグメントを支持す

る主軸とを分離した状態でしか主軸を抜き取ることができないと解される。したがって、特許文献１に開示される巻取装置は、シリンダまで含めたマンドレルを抜き取って交換するのが容易ではない。

また、特許文献２においては、マンドレルの後方（奥側）の機器を取り外したうえでマンドレルを抜き取る必要があるため、マンドレルの抜き取りに先行して当該機器を取り外す作業が必要である。したがって、特許文献２に開示される巻取装置もマンドレルの交換が容易ではない。

[0006] そこで本開示は、交換が容易なマンドレルを備える巻取装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本開示の巻取装置は、軸中心に回転し、巻取胴を有するマンドレルと、マンドレルが装着されるケーシングと、ケーシングとマンドレルの間においてマンドレルを保持し、かつ、マンドレルと同軸で回転する保持筒と、マンドレルの外径を変化させる拡縮機構と、を備える。

本開示におけるマンドレルは、拡縮機構と一体として、保持筒に対してその軸方向に挿抜可能に構成される。

[0008] 本開示の巻取装置において、マンドレルは、好ましくは、巻取胴と同軸で回転し、軸方向に延在する主軸と、ロッドが軸方向に移動することで巻取胴の外径を拡大または縮小させる流体圧シリンダとを備える。この拡縮機構において、好ましくは、ロッドを含む流体圧シリンダは、主軸の外径の範囲に収まる径方向の寸法を有する。

この巻取装置によれば、マンドレルを交換する際に、保持筒との干渉を避けて、流体圧シリンダとロッドとをマンドレルと一緒に抜き取ることができるため、短時間で容易にマンドレルを交換できる。

[0009] 本開示の巻取装置において、好ましくは、ロッドを含む流体圧シリンダは、主軸の内部に設けられる。

この巻取装置においても、マンドレルを交換する際に、保持筒と干渉することなく、流体圧シリンダとロッドとをマンドレルと一緒に抜き取ることが

できるため、短時間で容易にマンドレルを交換できる。

[0010] 本開示の巻取装置において、好ましくは、保持筒からマンドレルに回転力を伝達する回転力付与部と、ケーシングと保持筒の間、かつ、回転力付与部の軸方向の両側に設けられた一組の軸受と、を備える。マンドレルの主軸は、一組の軸受に対向する部分の外観が円筒形状の第１軸部を備え、第１軸部の外周と保持筒の内周が接触するように構成されている。

この巻取装置によれば、軸受で支持される第１軸部の外観が円筒形状であるため、マンドレルの巻取胴に作用する転倒モーメントに対するモーメントアームが長くなり、円筒形状の第１軸部に作用する反力およびそれにより生じる面圧を小さくすることができる。これにより、第１軸部軸の摩耗・ヘタリなどの損耗リスクを大幅に低減できる。

[0011] 本開示におけるマンドレルの第１軸部には、好ましくは、一組の軸受のそれぞれに対向する位置にブッシュが交換可能に嵌合されている。

この巻取装置によれば、例えばマンドレルの交換の際にブッシュを定期的に交換することで、第１軸部を損傷させることがなく、少額のメンテナンス費用で、巻取装置１を維持できる。特に軸受と対向する部分は負荷が高く損耗しやすいため、その部分を交換可能なブッシュとすることでマンドレルの損耗を軽減し、耐久性を向上させることができる。

[0012] 本開示における回転力付与部は、好ましくは、保持筒の内周に設けられた複数の内歯と、マンドレルの第１軸部の外周に設けられた複数の外歯とが噛み合わせられたスプラインを含む。

この巻取装置によれば、高い伝達トルクをマンドレルに伝えることができる。また、マンドレルの交換時に、周方向に小さく回転させただけで保持筒の内歯と第１軸部の外歯とを噛合わせることができるので、主軸を保持筒に容易に装着することができる。また、ブッシュでラジアル荷重を保持させ、スプラインでトルクを伝達させる機能分担形式を採用することで、主軸と保持筒の隙間を最小化させることができる。

[0013] 本開示における保持筒は、好ましくは、回転力が伝達される回転力受部を

備え、スプラインは、一組の軸受のうち、巻取胴の側の軸受に近づけて配置される。

巻取胴は巻き取られる金属ストリップの分も加わり相当の重量を有するので、第１軸部を回転させるには相当のねじり力が必要である。このねじり力はスプラインに加えられることになるが、ねじり力が加えられる位置が巻取胴から遠くなると巻取胴が設けられる第２軸部に生じるねじれ角が大きくなる。そこで、スプラインを巻取胴に近づけてねじれ角を抑える。また、スプラインが設けられるのが、後述する保持筒の径の大きい部分であれば、当該部分のねじり剛性は大きい。これにより、第２軸部に生ずるねじり応力が抑えられる。

[0014] 本開示における巻取装置において、好ましくは、マンドレルの保持筒に対する軸方向における支持が、分割構造とされた固定リングを保持筒に締結して得られる。

この巻取装置によれば、分割構造とされた固定リングの締結を解除すれば、メンテナンスに供されるマンドレルの軸方向への拘束が解けるので、マンドレルを保持筒から容易に抜き取ることができる。また逆に、新たなマンドレルを保持筒に保持させる際にも、保持筒にマンドレルを挿入して分割構造とされた固定リングを保持筒に締結するだけで、マンドレルを保持筒に装着できる。

[0015] 本開示における巻取装置において、マンドレルが抜き取られる側を前方、その逆側を後方とすると、好ましくは、主軸の第１軸部は、前方から後方に向けて連続的にまたは段階的に外径が小さく構成され、保持筒における第１軸部の収容スペースは、前方から後方に向けて連続的にまたは段階的に開口径が小さく構成される。

この巻取装置によれば、第１軸部１１の外径および収容スペースの開口径が後方に向けて先細りとなっているため、保持筒５３にマンドレルの第1軸部を挿入するのが容易である。

[0016] 本開示における巻取装置において、マンドレルが抜き取られる側を前方、

その逆側を後方とすると、好ましくは、マンドレルに巻き取られた金属ストリップからなるコイルの端面を、マンドレルの軸方向に沿って後方から前方に向けて押すコイル抜取機構を備える。

この巻取装置によれば、巻き取ったコイルをマンドレルから抜き取る際に、コイルの端面をマンドレルの軸方向に沿って後方から前方に向けて押すことができるので、コイルが巻き解れてテレスコピック形状となることを防止することができる。

[0017] また、本開示は、軸中心に回転し、巻取胴を有するマンドレルを軸方向にケーシングに対して挿抜するマンドレルの交換方法を提供する。この交換方法は、ケーシングとマンドレルの間においてマンドレルを保持し、かつ、マンドレルと同軸で回転する保持筒に対してマンドレルを挿抜する。マンドレルは、巻取胴の外径を変化させる拡縮機構と一体として、保持筒に対してその軸方向に挿抜可能に構成される。

発明の効果

[0018] 本開示の巻取装置によれば、マンドレルの外径を変化させる拡縮機構とマンドレルとが一体として保持筒に対してその軸方向に挿抜可能とされている。したがって、本開示の巻取装置によれば、マンドレルを交換する際、拡縮機構もマンドレルと一緒に抜き取ることができるため、マンドレルを短時間で容易に交換できる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]実施形態に係る巻取装置を示す斜視図である。

[図2]実施形態に係る巻取装置を示す正面図である。

[図3]実施形態に係る巻取装置のマンドレルを単体で示す斜視図である。

[図4]実施形態に係る巻取装置の平面断面図である。

[図5]図４の部分拡大図である。

[図6]図５の部分拡大図であり、主軸の第１軸部の周りを示す図である。

[図7]図５の部分拡大図である、主軸の第２軸部の周りを示す図である。

[図8]実施形態に係る巻取装置におけるマンドレルの抜き取りの様子を示す平

面断面図である。

[図9]実施形態に係るマンドレルを軸方向に支持するための固定リングを示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0020] 本開示を好ましい実施形態に基づいて説明する。

実施形態に係る巻取装置１は二つのマンドレル３Ａ，３Ｂを備え、それぞれのマンドレル３Ａ，３Ｂがセグメント３０の組み合わせからなる巻取胴の外径の拡大または縮小、つまり拡径または縮径を担う拡縮機構２０と一体で挿抜可能に構成される。この挿抜可能な構成は、第１回転機構５とマンドレル３Ａ，３Ｂとの間に第１回転機構５の要素としての保持筒５３Ａ，５３Ｂを設けることにより実現される。巻取装置１は、この挿抜可能な構成を有することにより、短時間で容易にマンドレルを交換できる。以下、巻取装置１の構成を説明した後に、巻取装置１により奏される効果に言及する。

[0021] ［巻取装置１の構成要素：図１，図２，図４参照］

図１、図２および図４を参照して、巻取装置１を構成する要素について説明する。

巻取装置１は、それぞれが金属ストリップＳＲを巻き取る一組のマンドレル３Ａ，３Ｂと、金属ストリップＳＲを巻き取るためにマンドレル３Ａ，３Ｂのそれぞれを支持しながら回転させる第１回転機構５と、第１回転機構５を回転可能に支持する第２回転機構６と、を備える。また、巻取装置１は、第１回転機構５に対して減速された回転力を伝える一組の減速機７Ａ，７Ｂと、減速機７Ａ，７Ｂのそれぞれに対して回転力を与える主駆動源９Ａ，９Ｂと、を備える。巻取装置１は、主駆動源９Ａ，９Ｂのそれぞれが出力する回転力を減速機７Ａ，７Ｂのそれぞれで減速して第１回転機構５に伝えられる。第１回転機構５に伝えられた回転力は金属ストリップＳＲの巻取に必要なマンドレル３Ａ，３Ｂの回転に転換される。巻取装置１の以上の要素は、必要な機械的な強度などの特性を備える金属材料から構成される。

[0022] 以上ではマンドレル３Ａ，３Ｂの回転を一緒に説明したが、実際には、例

えば、一方のマンドレル３Ａを回転させて金属ストリップＳＲを巻き取る間は、他方のマンドレル３Ｂは巻取を行わずに待機しており、マンドレル３Ａによる巻き取りを終えると、今度はマンドレル３Ｂによる金属ストリップＳＲの巻き取りが行われる。つまり、巻取装置１は、金属ストリップＳＲの巻き取りをマンドレル３Ａとマンドレル３Ｂで交互に行う。

[0023] なお、巻取装置１における前方（Ｆ）および後方（Ｒ）が図１などに示されるように定義される。つまり、巻取装置１において、マンドレル３Ａ，３Ｂが設けられる側を前方（Ｆ）、その逆の主駆動源９Ａ，９Ｂが設けられる側を後方（Ｒ）という。前方（Ｆ）はコイルＣＬが抜き取られる側に該当し、後方（Ｒ）はその逆側に該当する。ただし、前方（Ｆ）および後方（Ｒ）は相対的な意味を有している。また、巻取装置１における長さ方向（Ｌ）、幅方向（Ｗ）および高さ方向（Ｈ）が図１などに示されるように定義される。長さ方向（Ｌ）および幅方向（Ｗ）は水平方向に沿っており、高さ方向（Ｈ）は鉛直方向に沿っている。

[0024] ［マンドレル３Ａ，３Ｂ：図３，図５，図６，図７参照］

図３、図５、図６および図７を参照して、マンドレル３Ａ，３Ｂの構成を説明する。なお、マンドレル３Ａとマンドレル３Ｂは同じ構成を備えているため、以下では両者をマンドレル３と総称して表記、説明することがある。また、保持筒５３Ａ，５３Ｂなどの他の要素についても、両者を区別することが必要でない場合には、以下の説明において、保持筒５３などと総称する。

マンドレル３は、第１回転機構５から回転力を受けて回転する主軸１０と、主軸１０に支持される、セグメント３０を拡径または縮径させる拡縮機構２０と、金属ストリップＳＲを巻き取る複数のセグメント（巻取胴）３０と、を備える。

[0025] ［主軸１０：図３，図５，図６参照］

主軸１０は、第１回転機構５の要素である保持筒５３に支持される第１軸部１１と、セグメント３０の拡径または縮径に関わりセグメント３０を支持

する第２軸部１５と、を備える。主軸１０は、第１軸部１１と第２軸部１５の境界部分に、第１回転機構５に対するマンドレル３の軸線Ｃの方向の位置決めを行う固定リング５８が挿入される係止溝１４を備えている。なお、軸線Ｃの方向を軸方向Ｃと称することがある。第１軸部１１は係止溝１４よりも後方（Ｒ）に設けられ、第２軸部１５は係止溝１４よりも前方（Ｆ）に設けられる。また、主軸１０は、第１軸部１１から第２軸部１５にわたって軸線Ｃの周りに空隙が形成される円筒状の部材からなる。流体圧シリンダ２１を収容する部分を除いて、この空隙は第１軸部１１から第２軸部１５にわたって開口径が等しい。しかし、主軸１０の外径は第１軸部１１よりも第２軸部１５の方が小さい。この空隙には拡縮機構２０のロッド２３が挿通される。なお、第１軸部１１と第２軸部１５は当初より一体として構成されていてもよいし、それぞれを別体として作製した後に接合して一体に構成されていてもよい。

主軸１０は、主駆動源９Ａ，９Ｂの回転力より回転される保持筒５３に対して回転できないように固定されており、保持筒５３とともに回転する。この主軸１０の回転により、主軸１０に設けられるセグメント３０に金属ストリップＳＲが巻き取られる。

[0026] ［第１軸部１１の外径の段階的な変動：図５，図６参照］

第１軸部１１は、前方（Ｆ）から後方（Ｒ）に向けて外径が段階的に小さくなる。これは、メンテナンスのためにそれまで使用していたマンドレル３を抜き取り、新たなマンドレル３を挿入する際の便宜のためである。つまり、図５および図６に示されるように、ブッシュ１３よりも前方（Ｆ）の第１領域Ａ１、ブッシュ１３よりも後方（Ｒ）の第２領域Ａ２、第２領域Ａ２よりも後方（Ｒ）の順で、外径が段階的に小さく設定される。この第１軸部１１の外径の変動に対応して、保持筒５３の第１軸部１１が配置される収容スペースＡＳの開口径が前方（Ｆ）から後方（Ｒ）に向けて段階的に小さく設定される。なお、ここでは段階的な外径、開口径の縮小の例を示すが、連続的な外径、開口径の縮小を採用してもよい。このように、第１軸部１１の外

径が段階的に小さくなることで、第１軸部１１が第１回転機構５に装着されると、第１軸部１１の外周面と保持筒５３の内周面との間に隙間が生じる。この隙間が生じている部分は、第１軸部１１と保持筒５３の間の寸法公差の管理対象から外れる。

[0027] ［従動側スプライン１２Ａ，１２Ｂ：図５，図６参照］

第１軸部１１は、従動側スプライン１２（１２Ａ，１２Ｂ）とブッシュ１３，１６を備える。なお、図５において、マンドレル３Ａに対応する方が従動側スプライン１２Ａと表記され、マンドレル３Ｂに対応する方が従動側スプライン１２Ｂと表記されるが、両者の構成は同じであるので、以下では従動側スプライン１２と表記される。他の構成要素についても、Ａ，Ｂの表記を省略することがある。

[0028] 従動側スプライン１２は、保持筒５３からの回転力を主軸１０の第１軸部１１に伝達する。従動側スプライン１２は、保持筒５３の主動側スプライン５５とともにスプライン嵌合による本開示の回転力付与部の一例をなす。従動側スプライン１２はその外周に設けられた複数の外歯を構成し、主動側スプライン５５はその内周に設けられた内歯を構成する。従動側スプライン１２と主動側スプライン５５は、理想的には両者の間に軸方向Ｃの摺動が生じないため、摩耗による寿命を考慮する必要がない。

[0029] 従動側スプライン１２は、ブッシュ１３とブッシュ１６の軸線Ｃの方向の間であって、ブッシュ１３に隣接して設けられている。つまり、スプライン１２は、金属ストリップＳＲが巻き取られるセグメント３０に近い位置に設けられる。セグメント３０は巻き取られる金属ストリップＳＲの分も加わり相当の重量を有するので、第１軸部１１を回転させるには相当のねじり力が必要である。このねじり力は従動側スプライン１２に加えられることになるが、ねじり力が加えられる位置がセグメント３０から遠くなるとセグメント３０が設けられる第２軸部１５に生じるねじれ角が大きくなる。そこで、スプライン１２をセグメント３０に近づけねじれ角を抑える。また、従動側スプライン１２が設けられるのは、後述するように保持筒５３の径の大きいと

ころであるから、ねじり剛性が大きい。これにより、第２軸部１５に生ずるねじり応力が抑えられる。なお、ブッシュ１３，１６は、それぞれ軸受ＢＢ１，ＢＢ２に対応する位置に設けられているため、スプライン１２はセグメント３０に近い側の軸受ＢＢ１に近づけて配置されていることになる。

[0030] スプライン嵌合に替えてキーおよびキー溝を用いることもできるが、スプライン嵌合の方が大きな回転力の伝達に有利である。スプライン１２および主動側スプライン５５の場合、径にもよるが、１０以上、さらには２０以上の歯数とすることができるので、より大きな回転駆動力の伝達を実現できる。歯数の多さは、マンドレル３の交換時において、スプライン１２の歯と主動側スプライン５５の歯の周方向における位置合わせが容易になる。例えば、歯数が１２枚であれば、スプライン１２を最大で１５度だけ回転させれば、スプライン１２の歯と主動側スプライン５５の位置合わせができる。

凹凸からなる歯の断面形状により角形スプラインとインボリュートスプラインに区別できる。本実施形態には何れの形態をも適用できるが、より大きな回転力の伝達にはインボリュートスプラインが有利であり、かつ、径方向のがたつきを小さくできるか、がたつきが多少あったとしても円滑に回転できる。

[0031] ［ブッシュ１３，１６：図５，図６参照］

ブッシュ１３，１６は、主軸１０の第１軸部１１に嵌合されることで、第１軸部１１と保持筒５３の間に設けられる。第１軸部１１には、前方（Ｆ）および後方（Ｒ）のそれぞれにブッシュ１３，１６が設けられており、第１軸部１１は二つのブッシュ１３，１６により両端が保持筒５３に対して径方向に支持されている。

第１軸部１１は保持筒５３に対して回転不能とされているので、主軸１０は原則として保持筒５３に対して相対的に回転することはできないが、スプライン１２の外歯と主動側スプライン５５の内歯との周方向における隙間、つまり歯車でいうところのバックラッシュが存在するために、第１軸部１１と保持筒５３の間には微小距離の摺動が生じ得る。そこで、第１軸部１１に

ブッシュ１３，１６を設け、ブッシュ１３，１６と保持筒５３が摺動し、ブッシュ１３，１６に摩耗が生じるようにする。

[0032] ブッシュ１３，１６は、一例として第１軸部１１に焼き嵌めにより交換可能に装着される。したがって、マンドレル３の交換の際にマンドレル３と一緒になって巻取装置１から抜き取られると、新たなブッシュ１３，１６と交換がなされる。ブッシュ１３，１６は、滑り軸受として用いられており、好ましくは、銅合金、アルミニウム合金などの摺動性の優れる金属材料から構成されるが、樹脂材料、セラミックス材料から構成されてもよい。

ブッシュ１３，１６は、後述する保持筒５３（５３Ａ，５３Ｂ）のそれぞれを支持する一組の軸受ＢＢ１，ＢＢ２に対応する位置に設けられる。なお、巻取装置１において、軸受ＢＢ１，ＢＢ２の他にも軸受を備えるが、他の軸受は図面が煩雑になるのを避けるために符号を省略している。

[0033] ［第２軸部１５：図５，図６，図７参照］

次に、第２軸部１５について説明する。

第２軸部１５は、第１軸部１１に連なり前方（Ｆ）に向けて延びている中空状の部材である。第１軸部１１よりも外径が小さくなっている第２軸部１５の周囲にセグメント３０を拡径または縮径させるウエッジ２５が設けられている。ウエッジ２５は、第２軸部１５の外周面に摺動可能に嵌合され、第２軸部１５の前方（Ｆ）の端部よりもより前方（Ｆ）において、固定リング１７を介して拡縮機構２０のロッド２３に固定される。

[0034] ウエッジ２５は、拡縮機構２０の要素の一つであり、拡縮機構２０の動作に従って軸方向Ｃに移動する。ウエッジ２５は第２軸部１５の軸方向に複数のテーパ状の突起を有する部材であり、第２軸部１５の周方向にウエッジ２５を複数個組み合わせて中空状の部材を形成する。ウエッジ２５はセグメント３０とともに直動カムを構成しており、原動節に相当するウエッジ２５の軸方向Ｃの移動に伴って従動節に相当するセグメント３０が拡径または縮径される。ウエッジ２５の構成については詳しくは次の拡縮機構２０の説明において言及する。軸方向Ｃの移動は、前方（Ｆ）から後方（Ｒ）に向けた移

動と後方（Ｒ）から前方（Ｆ）に向けた移動を含む。

[0035] 主軸１０には、拡縮機構２０を構成する流体圧シリンダ２１および流体圧シリンダ２１に連なるロッド２３が配置される空隙である収容室１９が軸線Ｃの方向に沿って設けられている。収容室１９は、流体圧シリンダ２１が配置されるシリンダ室１９Ａと、ロッド２３が配置されるロッド室１９Ｂと、を備える。シリンダ室１９Ａは後方（Ｒ）の端部が閉じられているが前方（Ｆ）はロッド室１９Ｂに連なる。ロッド室１９Ｂは前方（Ｆ）の端部が開放されており、ロッド２３の前方（Ｆ）の端部が突き出している。以上の通りであり、流体圧シリンダ２１およびロッド２３は主軸１０の内部に設けられる。そして、流体圧シリンダ２１は径の大きい第１軸部１１の内部に設けられ、ロッド２３は第１軸部１１から径の小さい第２軸部１５に亘ってその内部に設けられる。したがって、ロッド２３を含む流体圧シリンダ２１は、主軸１０の外径の範囲に収まる径方向の寸法を有している。

[0036] ［拡縮機構２０：図５，図６，図７参照］

次に、拡縮機構２０について説明する。

拡縮機構２０は、ウエッジ２５を軸方向Ｃに移動させる駆動源としての流体圧シリンダ２１と、流体圧シリンダ２１に対して相対的に軸方向Ｃに移動するロッド２３と、を備える。流体圧シリンダ２１はシリンダ室１９Ａに収容され、ロッド２３はロッド室１９Ｂに挿通される。ロッド２３は、ロッド室１９Ｂの前方（Ｆ）の端部から突出し、この突出部分において固定リング１７を介してウエッジ２５と接続、固定されている。油圧または空気圧による流体圧シリンダ２１はウエッジ２５を軸方向Ｃに移動させる駆動源の一例にすぎず、ウエッジ２５を移動させる他の駆動源、例えば直動型の電動機を用いることもできる。

[0037] ウエッジ２５は、それぞれが円周方向に連なる複数のカム突起２６を備える。複数のカム突起２６は、ウエッジ２５の軸線Ｃの方向のほぼ全長に亘って設けられている。それぞれのカム突起２６は、一例として後方（Ｒ）から前方（Ｆ）に向けて径が連続的に拡大し、かつ、径の頂点から急峻に径が縮

小する形状を有している。この径の拡大する部分の外周面が拡径または縮径の際にセグメント３０のカム面３７と接触し、かつ摺動するカム面２７を構成する。

[0038] 流体圧シリンダ２１に例えば作動油を供給してロッド２３を後方（Ｒ）に向けて移動、つまり後退させると、ロッド２３に前方（Ｆ）の端部で固定されるウエッジ２５も後退する。そうすると、カム突起２６がセグメント３０を押し上げることでセグメント３０が拡径される。拡径された状態からロッド２３を前方（Ｆ）に向けて移動、つまり前進させると、セグメント３０が縮径される。

[0039] ［セグメント３０：図３，図７参照］

セグメント３０は、ウエッジ２５を間に挟んで、第２軸部１５の周囲を取り囲んで配置される。本実施形態においては、一例として、４つのセグメント３０で第２軸部１５の周囲を取り囲むことで、巻取胴が構成される。それぞれの横断面が円弧状をなすセグメント３０の中心角は９０°であるが、４つのセグメント３０の外周面が連なると横断面が円形をなす。

それぞれのセグメント３０は、主軸１０の第２軸部１５に対してその径方向に変位可能に連結されている。セグメント３０が径方向の外側に変位することによりセグメント３０の外周面で特定される巻取胴の外径が拡大し、その位置からセグメント３０が径方向の内側に変位することにより巻取胴の外径が縮小する。

[0040] セグメント３０において、外周面３１は軸線Ｃの方向にわたって径の等しい円弧面をなしているが、内周面３２にはウエッジ２５のそれぞれのカム突起２６が入り込む複数のカム溝３６が形成されている。それぞれのカム溝３６は、一例として後方（Ｒ）から前方（Ｆ）に向けて径が連続的に拡大し、かつ、径の頂点から急峻に径が縮小する形状を有している。この径の拡大する部分の内周面３２が拡径または縮径の際にウエッジ２５のカム面２７と接触し、かつ摺動するカム面３７を構成する。

[0041] ［第１回転機構５：図１，図５，図６参照］

次に、第１回転機構５について説明する。

第１回転機構５は、マンドレル３Ａ，３Ｂを保持するとともに、マンドレル３Ａ，３Ｂに主駆動源９Ａ，９Ｂからの回転力を伝える。

第１回転機構５は、ケーシング５１と、ケーシング５１の幅方向（Ｗ）に間隔をあけて設けられる一組の保持筒５３Ａ，５３Ｂと、それぞれの保持筒５３Ａ，５３Ｂに設けられる主ピニオン５４Ａ，５４Ｂと、を備える。主ピニオン５４Ａ，５４Ｂは、本開示における回転力受部の一例である。

[0042] ケーシング５１には、減速機７Ａ，７Ｂからの回転力を伝達する主駆動軸７７Ａ，７７Ｂが前後を貫通するように配置される。主駆動軸７７Ａ，７７Ｂは、ケーシング５１の幅方向（Ｗ）の中央部に配置され、主駆動軸７７Ａ，７７Ｂの幅方向（Ｗ）の両側に保持筒５３Ａ，５３Ｂが配置される。主駆動軸７７Ａ，７７Ｂは、ケーシング５１に対して回転自在に、複数の軸受により支持されている。

[0043] 保持筒５３Ａは挿抜可能にマンドレル３Ａを保持し、保持筒５３Ｂは挿抜可能にマンドレル３Ｂを保持する。交換の際にマンドレル３Ａ，３Ｂは保持筒５３Ａ，５３Ｂから抜き取られ、メンテナンスがなされている新たなマンドレル３Ａ，３Ｂが保持筒５３Ａ，５３Ｂに装着される。

[0044] 保持筒５３Ａ，５３Ｂは、それぞれがケーシング５１に対して回転自在な軸受ＢＢ１，ＢＢ２によりケーシング５１にその径方向に支持されている。保持筒５３Ａ，５３Ｂのそれぞれについて前方（Ｆ）および後方（Ｒ）に一組の軸受ＢＢ１，ＢＢ２が設けられている。

マンドレル３Ａ，３Ｂは、軸方向Ｃの後方（Ｒ）の端部がケーシング５１に固定される筒状の固定リング５７により前後方向を拘束され、軸線Ｃの方向の前方（Ｆ）の端部がケーシング５１に挿抜可能とされる筒状の固定リング５８により前後方向を拘束される。このようにマンドレル３Ａ，３Ｂは、固定リング５７および固定リング５８により前後方向への移動が拘束される。図９に示すように半割の構造を有する固定リング５８，５８は係止溝１４に挿入された状態でボルトなどの締結手段ＢＬにより保持筒５３Ａ，５３Ｂ

の前方（Ｆ）の端部に固定される。交換の際には、締結手段ＢＬおよび固定リング５８，５８を取り外す。そうすると、マンドレル３Ａ，３Ｂの前方（Ｆ）への拘束がなくなるので、マンドレル３Ａ，３Ｂを抜き取ることができる。

[0045] 保持筒５３Ａには主ピニオン５４Ａが嵌合され、保持筒５３Ｂには主ピニオン５４Ｂが嵌合されている。主ピニオン５４Ａは後方（Ｒ）において主駆動軸７７Ａに嵌合される主ギア８１Ａと噛み合い、主ピニオン５４Ｂは前方（Ｆ）において主駆動軸７７Ｂに嵌合される主ギア８１Ｂと噛み合う。また、保持筒５３Ａには従動側スプライン１２Ａと噛み合う主スプライン５５Ａが形成され、保持筒５３Ｂには従動側スプライン１２Ｂと噛み合う主スプライン５５Ｂが設けられている。

[0046] 主駆動軸７７Ａ，７７Ｂの回転に伴って、保持筒５３Ａは主ピニオン５４Ａおよび主ギア８１Ａを介して回転されるか、または、保持筒５３Ｂは主ピニオン５４Ｂおよび主ギア８１Ｂを介して回転される。保持筒５３Ａを回転させることにより主スプライン５５Ａおよび従動側スプライン１２Ａを介してマンドレル３Ａを回転させ、保持筒５３Ｂを回転させることにより主スプライン５５Ｂおよび従動側スプライン１２Ｂを介してマンドレル３Ｂを回転させる。

[0047] 保持筒５３Ａ，５３Ｂの主ピニオン５４Ａ，５４Ｂは、主駆動軸７７Ａ，７７Ｂからの回転力を受ける。従動側スプライン１２Ａ，１２Ｂは、保持筒５３Ａ，５３Ｂを支持する一組の軸受ＢＢ１，ＢＢ２のうち、主ピニオン５４Ａ，５４Ｂから離れたセグメント３０からなる巻取胴の側の軸受ＢＢ１に近づけて配置される。この位置は、第１軸部１１および保持筒５３の径が大きい領域に該当する。

[0048] ［第２回転機構６：図１，図２参照］

次に、第２回転機構６について説明する。

第２回転機構６は、第１回転機構５を回転可能に支持する。第２回転機構６は、一方のマンドレル３Ａによる所定量の金属ストリップＳＲの巻き取り

が完了すると、他方のマンドレル３Ｂによる金属ストリップＳＲの巻き取りを開始できるように第１回転機構５を回転させる。具体的には、図１において、マンドレル３Ａがマンドレル３Ｂの位置に達するとともに、マンドレル３Ｂがマンドレル３Ａの位置に達するように、第１回転機構５を１８０°だけ回転させる。

[0049] 第２回転機構６は、架台６１と、幅方向（Ｗ）に間隔を空けて架台６１に設けられる主動ギア６３および遊転ローラ６５とを備えている。主動ギア６３と遊転ローラ６５には第１回転機構５の従動ギア５９が載せられている。

主動ギア６３は、図示を省略する回転電機により一例として時計回りに自転する。主動ギア６３はその外周面に複数の歯を備えており、主動ギア６３の歯は従動ギア５９の歯と噛み合っている。遊転ローラ６５は、図示を省略する軸受を介して架台６１に回転自在に支持されている。遊転ローラ６５は、外周面が平坦とされている。

[0050] マンドレル３Ａによる金属ストリップＳＲの巻き取りが完了し、主動ギア６３を回転させると、主動ギア６３と噛み合う従動ギア５９を介して第１回転機構５が回転される。このとき、遊転ローラ６５は従動ギア５９の回転に伴って回転される。マンドレル３Ｂがそれまでのマンドレル３Ａの位置に達すると主動ギア６３の回転が停止される。

[0051] ［減速機７Ａ，７Ｂ：図１，図４参照］

次に、減速機７Ａ，７Ｂについて説明する。

減速機７Ａは主駆動源９Ａの回転を減速して保持筒５３Ａに伝達し、減速機７Ｂは主駆動源９Ｂの回転を減速して保持筒５３Ｂに伝達する。

[0052] 減速機７Ａは、ギアケース７１Ａと、軸受を介してギアケース７１Ａに回転自在に支持される第１減速ギア７３Ａと、軸受を介してギアケース７１Ａに回転自在に支持される第２減速ギア７４Ａと、軸受を介してギアケース７１に回転自在に支持される第３減速ギア７５Ａと、を備える。第１減速ギア７３Ａと第２減速ギア７４Ａが噛み合い、第２減速ギア７４Ａと第３減速ギア７５Ａが噛み合う。第１減速ギア７３Ａには主駆動源９Ａの駆動軸９１Ａ

が同軸上に固定され、第３減速ギア７５Ａには第１回転機構５まで延びる主駆動軸７７Ａが同軸上に固定されている。主駆動軸７７Ａは、前述したように主ピニオン５４Ａが同軸上に固定されている。

[0053] 減速機７Ｂは、ギアケース７１Ｂと、軸受を介してギアケース７１Ｂに回転自在に支持される第１減速ギア７３Ｂと、軸受を介してギアケース７１に回転自在に支持される第２減速ギア７４Ｂと、を備える。第１減速ギア７３Ｂと第２減速ギア７４Ｂが噛み合う。第１減速ギア７３Ｂには主駆動源９Ｂの駆動軸９１Ｂが同軸上に固定され、第２減速ギア７４Ｂには第１回転機構５まで延びる主駆動軸７７Ｂが同軸上に固定されている。主駆動軸７７Ｂは、前述したように主ピニオン５４Ｂが同軸上に固定されている。

[0054] 主駆動軸７７Ａと主駆動軸７７Ｂはともに円筒状の形態をなしており、主駆動軸７７Ｂの内部の空隙に主駆動軸７７Ａが設けられている。主駆動軸７７Ａの内部の空隙には両端が固定支持されている支持軸７９が設けられている。主駆動軸７７Ｂは支持軸７９の周囲において回転可能とされ、主駆動軸７７Ａは主駆動軸７７Ｂの周囲において回転可能とされる。

[0055] ［主駆動源９Ａ，９Ｂ：図１，図４参照］

マンドレル３Ａにより金属ストリップＳＲを巻き取るときには主駆動源９Ａが駆動され、この回転力は駆動軸９１Ａを介して減速機７Ａに伝達される。減速機７Ａに伝達される回転力は主駆動軸７７Ａに伝達され、さらに主ピニオン５４Ａ、主スプライン５５Ａを介してマンドレル３Ａを回転させる。このとき主駆動源９Ｂは動作を停止している。

[0056] マンドレル３Ｂにより金属ストリップＳＲを巻き取るときには主駆動源９Ｂが駆動され、この回転力は駆動軸９１Ｂを介して減速機７Ｂに伝達される。減速機７Ｂに伝達される回転力は主駆動軸７７Ｂに伝達され、さらに主ピニオン５４Ｂ、主スプライン５５Ｂを介してマンドレル３Ｂを回転させる。このとき主駆動源９Ａは動作を停止している。

[0057] ［マンドレル３の交換作業：図６参照］

次に、マンドレル３を交換する作業を説明する。

メンテナンスのために例えばマンドレル３Ｂを交換するには、はじめに固定リング５８を取り外す。固定リング５８が取り外されると、マンドレル３Ｂは前方（Ｆ）に向けた拘束がなくなるために、マンドレル３Ｂを前方（Ｆ）に向けて移動させることで、第１回転機構５の保持筒５３Ｂからマンドレル３Ｂを抜き取ることができる。交換用の新たなマンドレル３Ｂを第１回転機構５の保持筒５３Ｂに挿入してから固定リング５８を保持筒５３Ｂに締結手段により固定することで、マンドレル３Ｂの交換作業が終了する。抜き取られたマンドレル３Ｂはセグメント３０の交換などのメンテナンスが行われる。

[0058] ［マンドレル３からのコイルＣＬの取り外し：図４，図５参照］

金属ストリップＳＲがマンドレル３に巻き取られることにより形成されるコイルＣＬは、マンドレル３から抜き取られる。

コイルＣＬをマンドレル３から抜き取るには、一例として、図示を省略する台車を用いる。つまり、マンドレル３まで台車を移動させてコイルＣＬを受け、その後、マンドレル３を縮径し、コイルＣＬの拘束を解いてから、台車を移動させてコイルＣＬをマンドレル３から抜き取る。この抜き取りの際に、コイルＣＬにテレスコピックが生じるのを防ぐ必要があるし、コイルＣＬがマンドレル３から抜けにくいときもある。これらの不具合に対応するために、巻取装置１は、コイルＣＬの抜取補助機構１００を備える。抜取補助機構１００は、コイルＣＬの後方（Ｒ）の側に接してコイルＣＬを押す押圧プレート１０１と、実線で示される待機位置から一点鎖線で示される抜出位置まで押圧プレート１０１を移動させる駆動源１０３と、を備える。

[0059] 抜取補助機構１００は、コイルＣＬをマンドレル３から抜き取るときに、駆動源１０３を作動させた押圧プレート１０１を待機位置から抜取位置まで前進させる。そうすることで、抜取補助機構１００はマンドレル３からコイルＣＬが抜き取られ際の不具合に対応する。

[0060] ［巻取装置１が奏する効果］

巻取装置１によれば、マンドレル３の外径を変化させる拡縮機構２０がマ

ンドレル３と一体として保持筒５３に対してその軸方向に挿抜可能とされている。したがって、本開示の巻取装置１によれば、マンドレル３を交換する際、拡縮機構２０もマンドレルと一緒に抜き取ることができるため、マンドレル３の交換が短時間で容易にできる。

[0061] 巻取装置１によれば、ロッド２３を含む流体圧シリンダ２１は、主軸１０の外径の範囲に収まる径方向の寸法を有し、また、ロッド２３を含む流体圧シリンダ２１は、主軸１０の内部に設けられる。したがって、巻取装置１によれば、マンドレル３を交換する際に、保持筒５３との干渉を避けて、流体圧シリンダ２１とロッド２３とをマンドレル３と一緒に抜き取ることができるため、短時間で容易にマンドレルを交換できる。

[0062] 巻取装置１によれば、軸受ＢＢ１，ＢＢ２で保持筒５３を介して支持される第１軸部１１の外観が円筒形状である。したがって、巻取装置１によれば、マンドレル３のセグメント３０からなる巻取胴に作用する転倒モーメントのモーメントアームが長くなり、円筒形状の第１軸部１１に作用する反力およびそれにより生じる面圧を小さくすることができる。これにより、第１軸部１１の摩耗・ヘタリなどの損耗リスクを大幅に低減できる。

[0063] 巻取装置１によれば、マンドレル３の第１軸部１１が、一組の軸受ＢＢ１，ＢＢ２に対向する位置のそれぞれにブッシュ１３，１６が挿抜可能に嵌合されている。したがって、巻取装置１によれば、例えばマンドレル３の交換の際にブッシュ１３，１６を定期的に交換することで、第１軸部１１を損傷させることがなく、少額のメンテナンス費用で、巻取装置１を維持できる。特に軸受ＢＢ１，ＢＢ２と対向する部分は負荷が高く損耗しやすいため、その部分を交換可能なブッシュ１３，１６とすることでマンドレル３の損耗を軽減し、耐久性を向上させることができる。

[0064] 巻取装置１によれば、回転力付与部として従動側スプライン１２と主動側スプライン５５からなるスプラインが適用される。スプラインは伝達トルクが高い。また、マンドレル３の交換時に、周方向に小さく回転させただけで保持筒５３の内歯と第１軸部１１の外歯とを噛合わせることができるので、

主軸１０を保持筒５３に装着するのが容易である。また、ブッシュ１３，１６でラジアル荷重を保持させ、スプラインでトルクを伝達させる機能分担形式を採用することで、主軸１０の第１軸部１１と保持筒５３の隙間を最小化させることができる。

[0065] 巻取装置１によれば、保持筒５３は、回転力が伝達される回転力受部である主ピニオン５４を備え、従動側スプライン１２は、一組の軸受ＢＢ１，ＢＢ２のうち、セグメント３０からなる巻取胴の側の軸受ＢＢ１に近づけて配置される。

ここで、巻き取られる金属ストリップＳＲの分も加わりセグメント３０（巻取胴）は相当の重量を有するので、第１軸部１１を回転させるには相当のねじり力が必要である。このねじり力は従動側スプライン１２に加えられることになるが、ねじり力が加えられる位置がセグメント３０から遠くなるとセグメント３０が設けられる第２軸部１５に生じるねじれ角が大きくなる。そこで、巻取装置１は、従動側スプライン１２をセグメント３０に近づけてねじれ角を抑える。また、従動側スプライン１２が設けられるのは、保持筒５３の径の大きい領域であるため、そのねじり剛性が大きい。

[0066] 巻取装置１によれば、第１軸部１１の外径および収容スペースＡＳの開口径が後方（Ｒ）に向けて先細りとなっているため、マンドレル３の交換の際に保持筒５３にマンドレル３の第１軸部１１を挿入するのが容易である。

[0067] 巻取装置１によれば、コイルＣＬの端面を押すコイル抜取補助機構１００を備えるため、コイルＣＬをマンドレル３から抜き取る際にコイルＣＬが巻き解れてテレスコピック形状となることを防止できるのに加えて、コイルＣＬが抜けにくくなるのを防止できる。。

[0068] ［構成の置換など］

以上、本開示の好適な実施形態を説明したが、本開示の主旨を逸脱しない限り、上記実施形態で挙げた構成を取捨選択したり、他の構成に置き換えたりすることができる。

例えば、拡縮機構２０においては、セグメント３０を拡径または縮径する

駆動源として、流体圧シリンダ２１を用いた。しかし、本開示において、セグメント３０を拡径または縮径できる限り駆動源に制約はなく、例えば直動型の電動機などの他の駆動源を用いることができる。

また、巻取装置１においては、主駆動源９Ａ，９Ｂと第１回転機構５との間に減速機７Ａ，７Ｂを介在させたが、減速機７Ａ，７Ｂに相当する機能を有する駆動源を用いることもできる。

符号の説明

[0069] １　巻取装置

３，３Ａ，３Ｂ　マンドレル

５　第１回転機構

６　第２回転機構

７Ａ，７Ｂ　減速機

９Ａ，９Ｂ　主駆動源

１０　主軸

１１　第１軸部

１２　従動側スプライン

１３，１６　ブッシュ

１４　係止溝

１５　第２軸部

１７　固定リング

１９　収容室

１９Ａ　シリンダ室

１９Ｂ　ロッド室

２０　拡縮機構

２１　流体圧シリンダ

２３　ロッド

２５　ウエッジ

２６　カム突起

２７　カム面

３０　セグメント

３１　外周面

３２　内周面

３６　カム溝

３７　カム面

５１　ケーシング

５３，５３Ａ，５３Ｂ　保持筒

５４Ａ，５４Ｂ　主ピニオン

５５Ａ，５５Ｂ　主動側スプライン

５７，５８　固定リング

５９　従動ギア

６１　架台

６３　主動ギア

６５　遊転ローラ

７１，７１Ａ，７１Ｂ　ギアケース

７３Ａ，７３Ｂ　第１減速ギア

７４Ａ，７４Ｂ　第２減速ギア

７５Ａ　第３減速ギア

７７Ａ，７７Ｂ　主駆動軸

７９　支持軸

８１Ａ，８１Ｂ　主ギア

９１Ａ，９１Ｂ　駆動軸

１００　抜取補助機構

１０１　押圧プレート

１０３　駆動源

Ａ１　第１領域

Ａ２　第２領域

Ａ３　第３領域

ＢＢ１，ＢＢ２　軸受

Ｃ　軸線

Ｆ　前方

Ｒ　後方

Ｈ　高さ方向

Ｌ　長さ方向

Ｗ　幅方向

ＳＲ　金属ストリップ

ＣＬ　コイル

請求の範囲

[請求項1] 軸中心に回転し、巻取胴と前記巻取胴の外径を変化させる拡縮機構とを有するマンドレルと、

前記マンドレルが装着されるケーシングと、

前記ケーシングと前記マンドレルの間において前記マンドレルを保持し、かつ、前記マンドレルと同軸で回転する保持筒と、を備え、

前記マンドレルは、前記拡縮機構と一体として、前記保持筒に対してその軸方向に挿抜可能に構成された、ことを特徴とする巻取装置。

[請求項2] 請求項１において、

前記マンドレルは、

前記巻取胴と同軸で回転し、前記軸方向に延在する主軸を備え、

前記拡縮機構は、

ロッドが前記軸方向に移動することで前記巻取胴の前記外径を拡大または縮小させる流体圧シリンダを備え、

前記ロッドを含む前記流体圧シリンダは、前記主軸の外径の範囲に収まる径方向の寸法を有する、巻取装置。

[請求項3] 請求項２において、

前記ロッドを含む前記流体圧シリンダは、前記主軸の内部に設けられた、巻取装置。

[請求項4] 請求項２または請求項３において、

前記保持筒から前記マンドレルに回転力を伝達する回転力付与部と、

前記ケーシングと前記保持筒の間、且つ、前記回転力付与部の前記軸方向の両側に設けられた一組の軸受と、を備え、

前記マンドレルの前記主軸は、

一組の前記軸受に対向する部分の外観が円筒形状の第１軸部を備え、

前記第１軸部の外周と前記保持筒の内周が接触するように構成され

た巻取装置。

[請求項5] 請求項４において、

前記マンドレルの前記第１軸部には、一組の前記軸受のそれぞれに対向する位置にブッシュ（１３，１６）が交換可能に嵌合されている、巻取装置。

[請求項6] 請求項４または請求項５において、

前記回転力付与部は、前記保持筒の内周に設けられた複数の内歯と、前記マンドレルの前記第１軸部の外周に設けられた複数の外歯とが噛み合わせられたスプラインを含む、巻取装置。

[請求項7] 請求項６において、

前記保持筒は、回転力が伝達される回転力受部を備え、

前記スプラインは、一組の前記軸受のうち、前記巻取胴の側の前記軸受に近づけて配置された、巻取装置。

[請求項8] 請求項１から請求項７の何れか一項において、

前記マンドレルの前記保持筒に対する前記軸方向における支持が、分割構造とされた固定リングを前記保持筒に締結して得られた、巻取装置。

[請求項9] 請求項４から請求項７の何れか一項において、

前記マンドレルが抜き取られる側を前方、その逆側を後方とすると、

前記主軸の前記第１軸部は、前記前方から後方に向けて連続的にまたは段階的に外径が小さく構成され、

前記保持筒における前記第１軸部の収容スペースは、前記前方から後方に向けて連続的にまたは段階的に開口径が小さく構成された、巻取装置。

[請求項10] 請求項１から請求項９の何れか一項において、

前記マンドレルが抜き取られる側を前方、その逆側を後方とすると、

前記マンドレルに巻き取られた金属ストリップからなるコイルの端面を、前記マンドレルの軸方向に沿って前記後方から前記前方に向けて押すコイル抜取補助機構を備えた、巻取装置。

[請求項11] 軸中心に回転し、巻取胴を有するマンドレルを軸方向にケーシングに対して挿抜するマンドレルの交換方法であって、

前記ケーシングと前記マンドレルの間において前記マンドレルを保持し、且つ、前記マンドレルと同軸で回転する保持筒に対して前記マンドレルを挿抜し、

前記マンドレルは、前記巻取胴の外径を変化させる拡縮機構と一体として、前記保持筒に対してその軸方向に挿抜可能に構成される、ことを特徴とするマンドレルの交換方法。

[請求項12] 軸中心に回転し、巻取胴を有するマンドレルであって、

ロッドが軸方向に移動することで前記巻取胴の外径を拡大または縮小させる流体圧シリンダを有する拡縮機構と、

前記巻取胴と同軸で回転し、前記軸方向に延在する主軸と、を備え、

前記ロッドを含む前記流体圧シリンダは、前記主軸の外径の範囲に収まる径方向の寸法を有することを特徴とするマンドレル。

[図1]

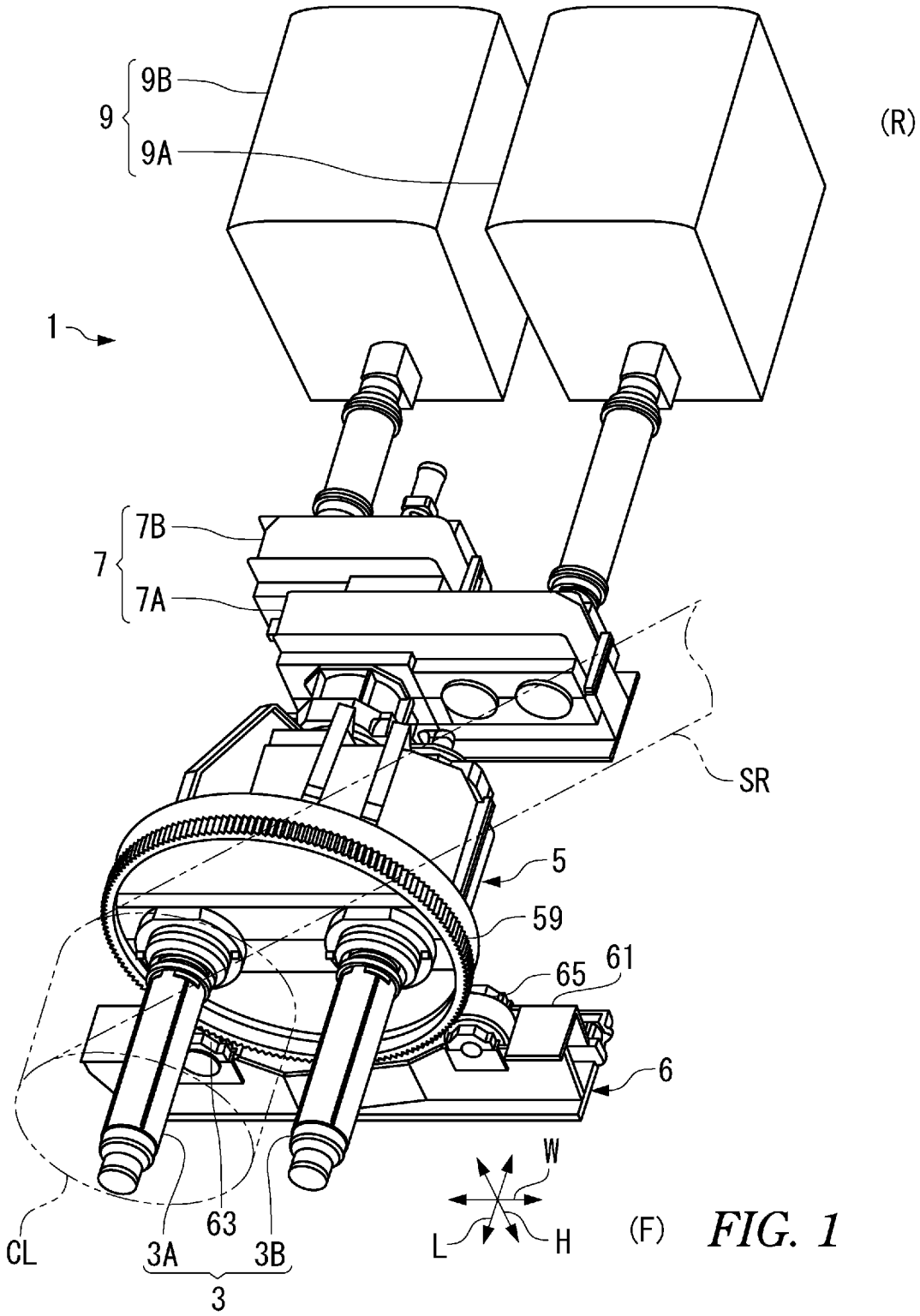


FIG. 1

[図2]

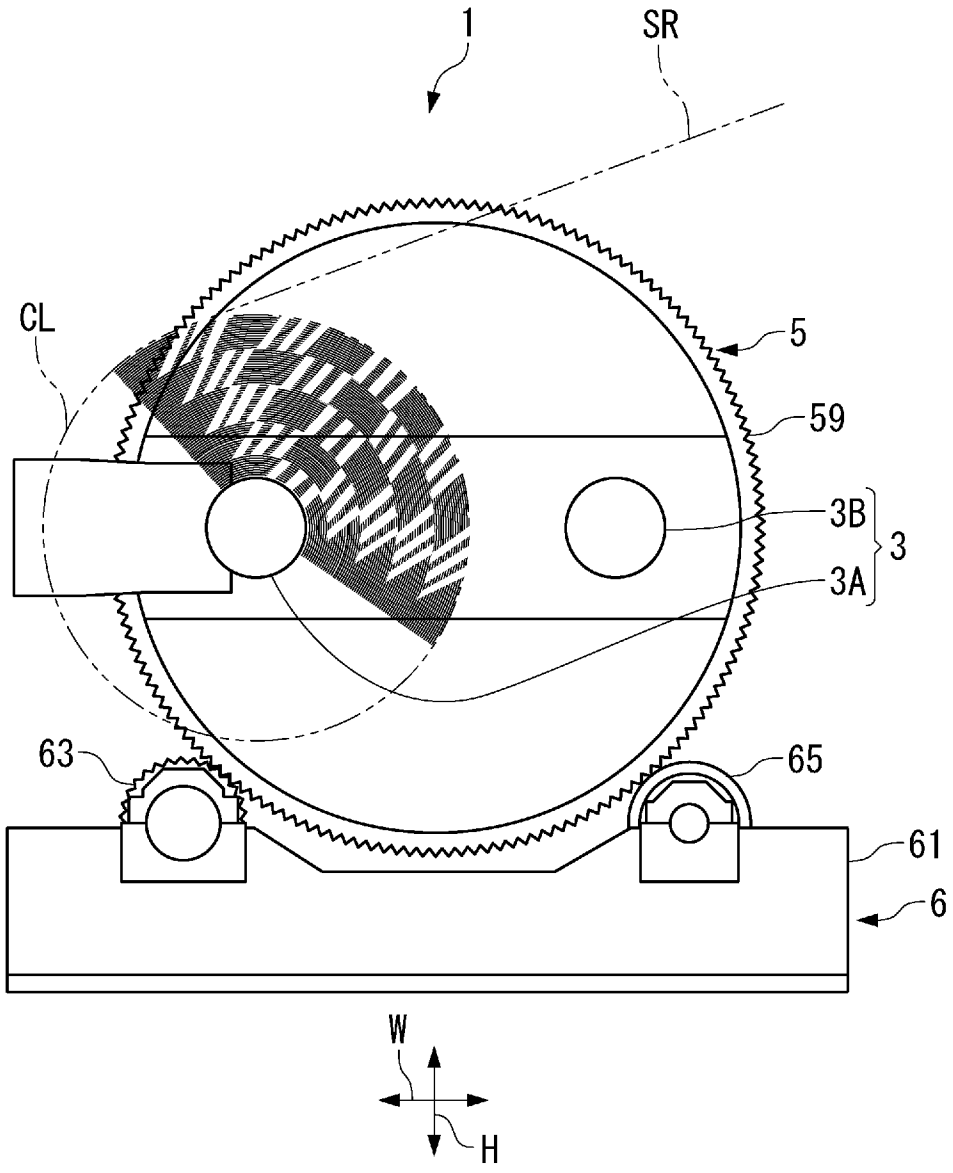


FIG. 2

[図3]

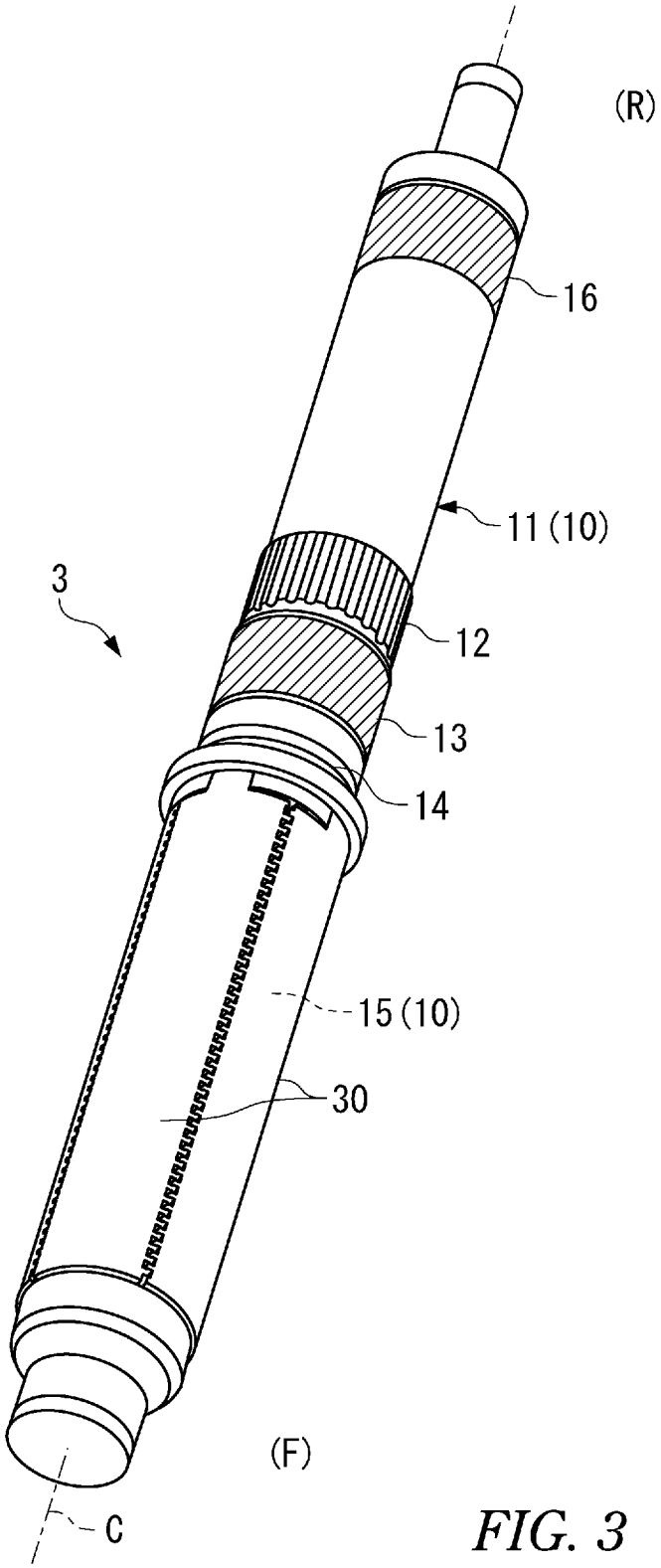


FIG. 3

[図4]

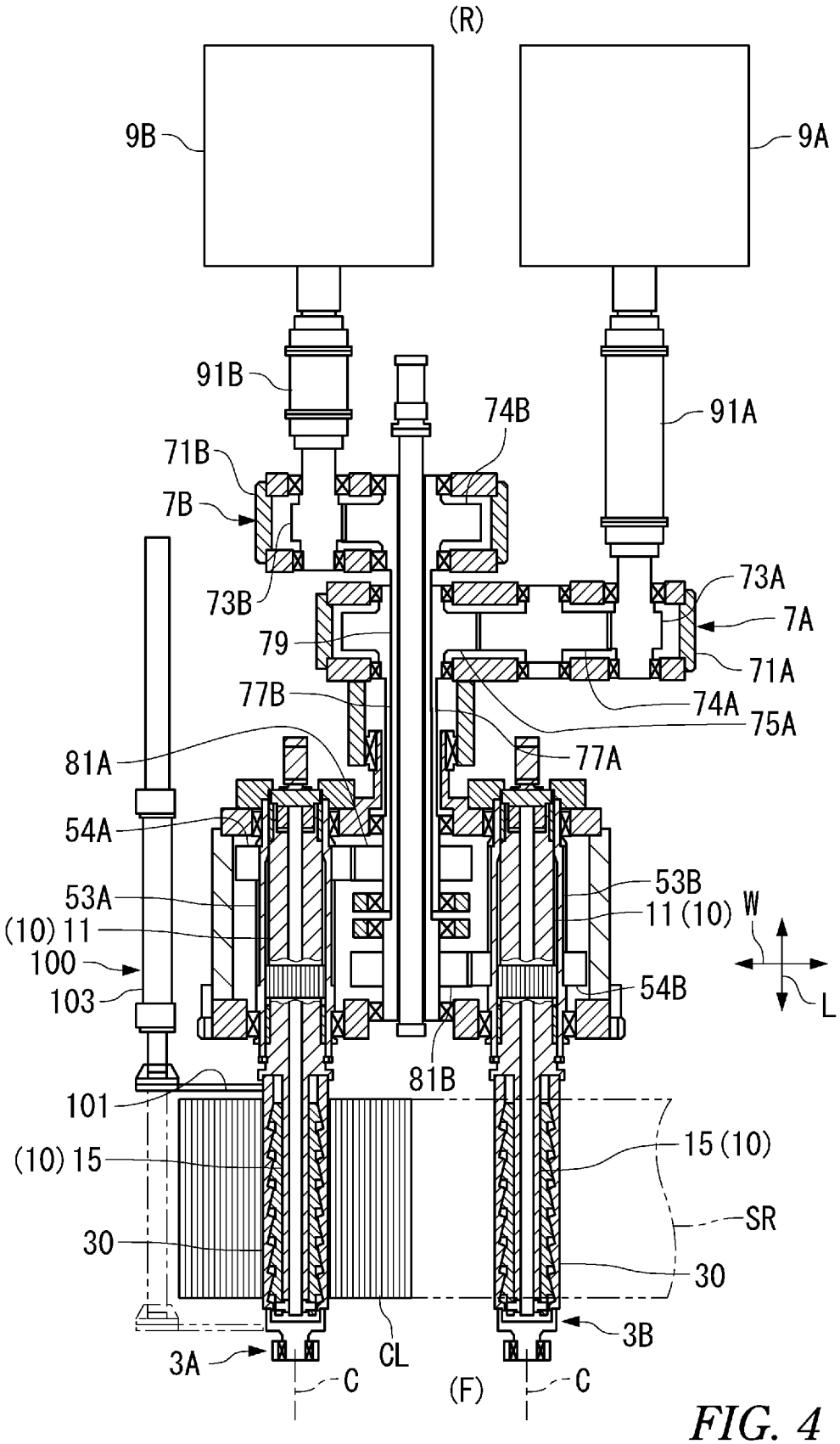

(R)
9B
9A
91B
91A
74B
71B
7B
73B
73A
7A
79
71A
77B
74A
75A
81A
77A
54A
53A
53B
(10) 11
11 (10)
W
100
54B
L
103
81B
101
15 (10)
(10) 15
SR
30
30
3B
3A
CL
C
(F)
C

FIG. 4

[図5]

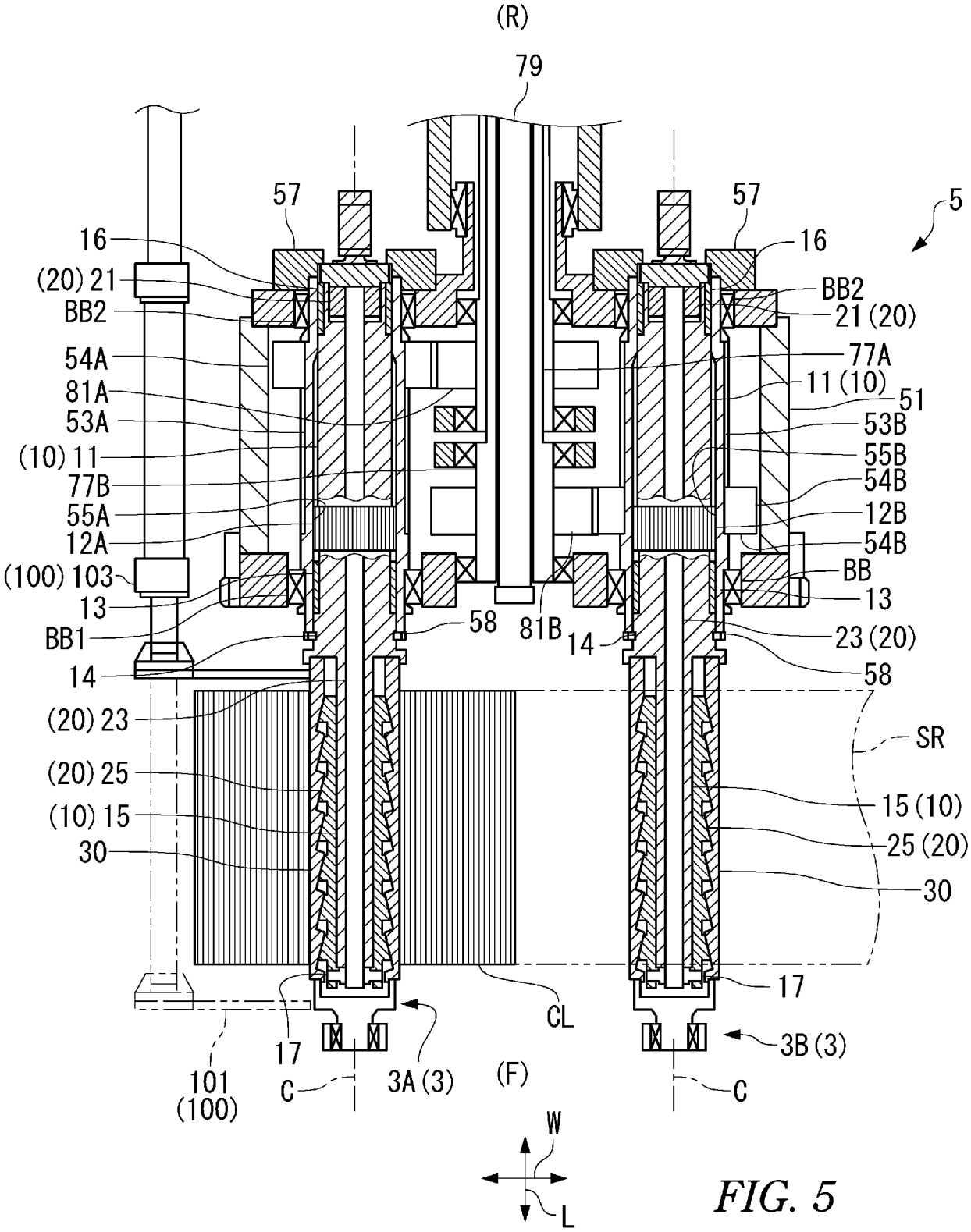

(R)
79
57
57
5
16
16
(20) 21
BB2
BB2
21 (20)
54A
77A
81A
11 (10)
51
53A
53B
(10) 11
55B
77B
54B
55A
12B
12A
54B
(100) 103
BB
13
13
BB1
58
81B
14
23 (20)
14
58
(20) 23
SR
(20) 25
15 (10)
(10) 15
25 (20)
30
30
17
CL
17
3B (3)
101
(100)
C
3A (3)
(F)
C
W
L

FIG. 5

[図6]

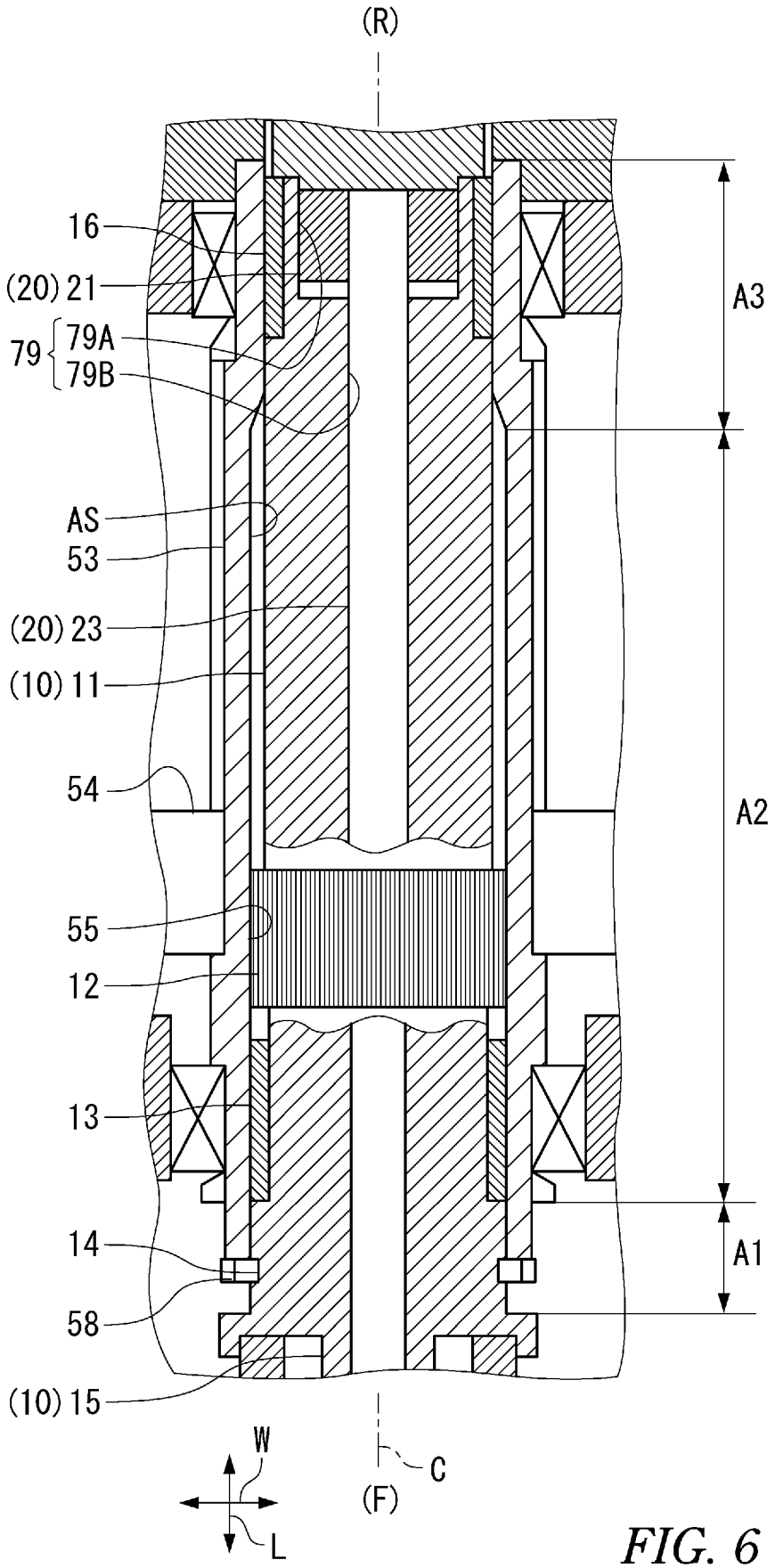

(R)
16
(20) 21
79
79A
79B
AS
53
(20) 23
(10) 11
54
55
12
13
14
58
(10) 15
A3
A2
A1
W
L
C
(F)

FIG. 6

[図7]

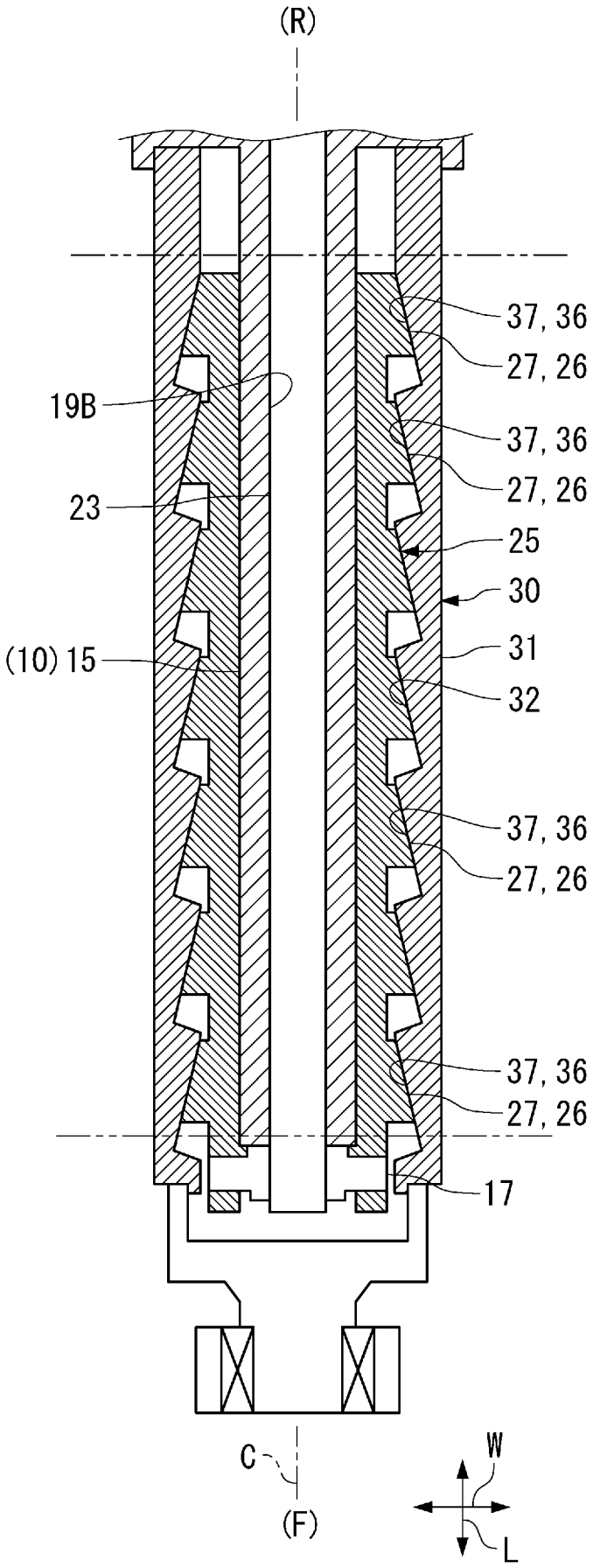

(R)
37, 36
27, 26
19B
37, 36
27, 26
23
25
30
(10) 15
31
32
37, 36
27, 26
37, 36
27, 26
17
C
(F)
W
L

FIG. 7

[図8]

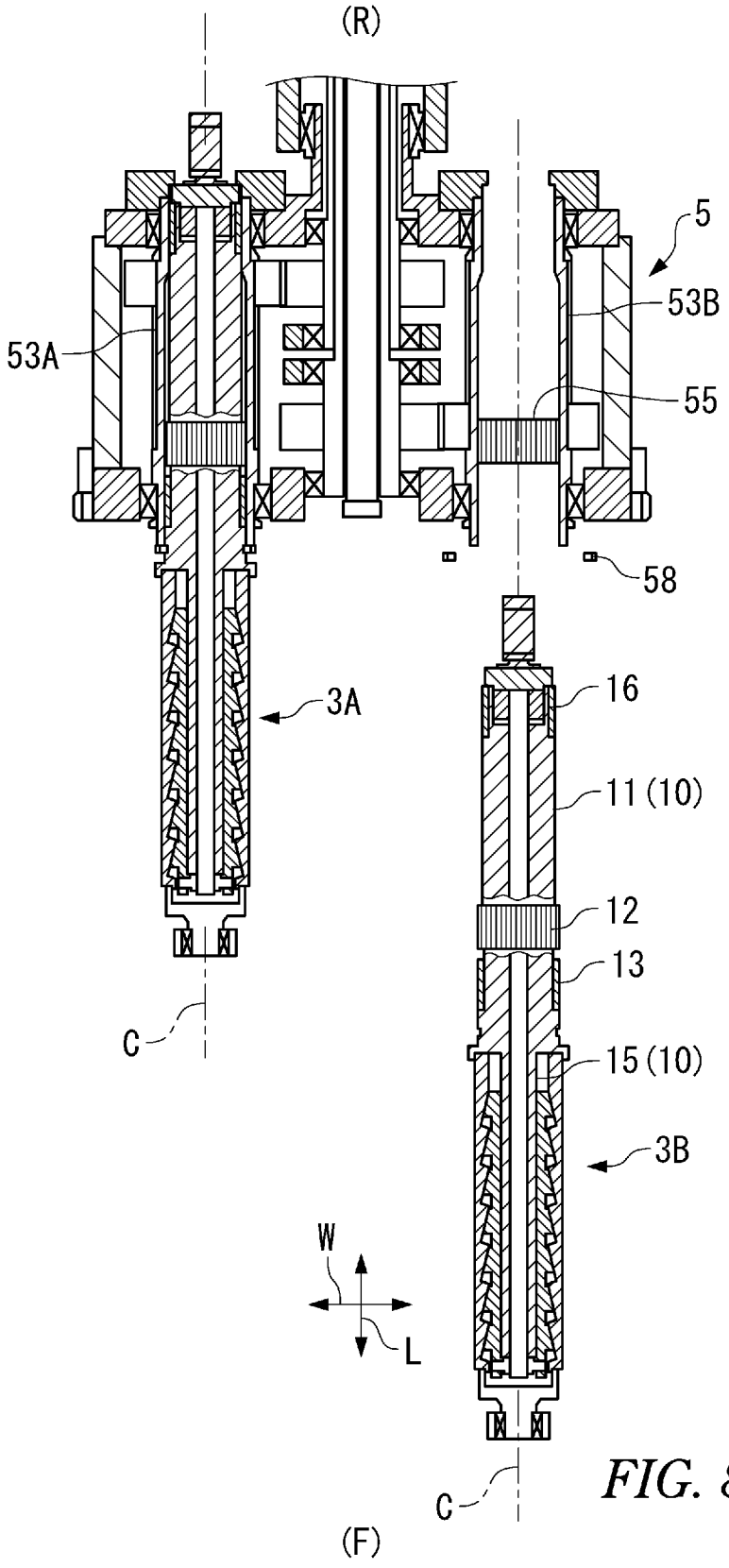


FIG. 8

[図9]

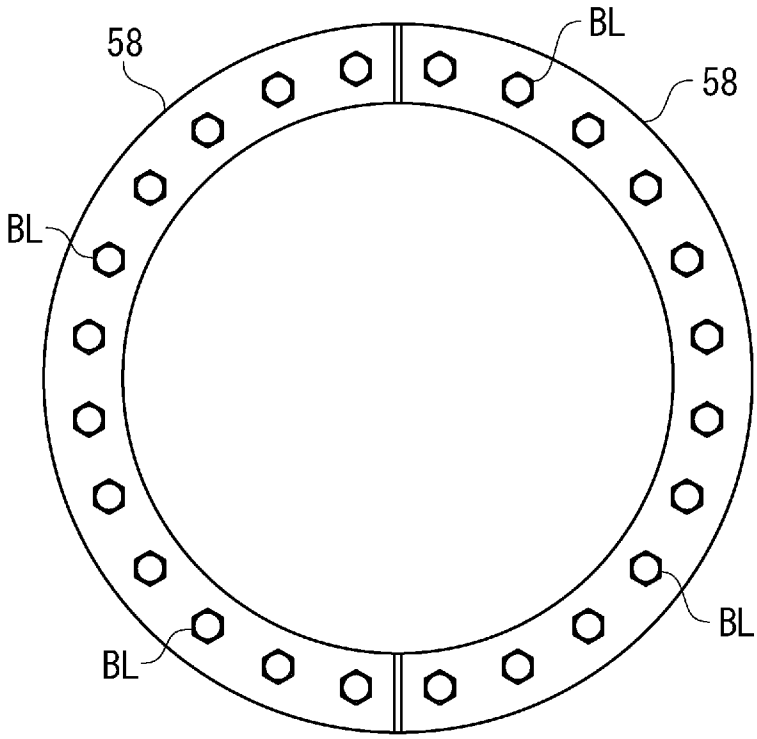


FIG. 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2022/020961

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B65H 18/04(2006.01)i
FI: B65H18/04

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)

B65H18/00-18/28

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 60-061116 A (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 08 April 1985 (1985-04-08) p. 1, lower left column, line 20 to p. 2, upper right column, line 2, fig. 1	12
A		1-11
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 039992/1990 (Laid-open No. 130261/1991) (KUSAKABE ELECTRIC & MACHINERY CO., LTD.) 27 December 1991 (1991-12-27), fig. 2	12
A		1-11
Y	JP 2007-191301 A (PABOT GIKEN K.K.) 02 August 2007 (2007-08-02) fig. 7	12
A		1-11

☐ 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
08 June 2022	**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/JP2022/020961

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 60-061116 A	08 April 1985	(Family: none)	
JP 03-130261 U1	27 December 1991	(Family: none)	
JP 2007-191301 A	02 August 2007	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2022/020961

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

B65H 18/04(2006.01)i
FI: B65H18/04

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））

B65H18/00-18/28

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 60-061116 A (三菱重工業株式会社) 08.04.1985 (1985-04-08) 第1ページ左下欄第20行－第2ページ左上欄第2行,第1図	12
A		1-11
Y	日本国実用新案登録出願02-039992号(日本国実用新案登録出願公開03-130261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（日下部電機株式会社）27.12.1991 (1991-12-27) 第2図	12
A		1-11
Y	JP 2007-191301 A (株式会社パボット技研) 02.08.2007 (2007-08-02) 第7図	12
A		1-11

☐ 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
08.06.2022	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）
松林　芳輝 3W 6104
電話番号 03-3581-1101 内線 3367

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/JP2022/020961

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 60-061116 A	08.04.1985	（ファミリーなし）	
JP 03-130261 U1	27.12.1991	（ファミリーなし）	
JP 2007-191301 A	02.08.2007	（ファミリーなし）	