

(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
2017年12月7日(07.12.2017)



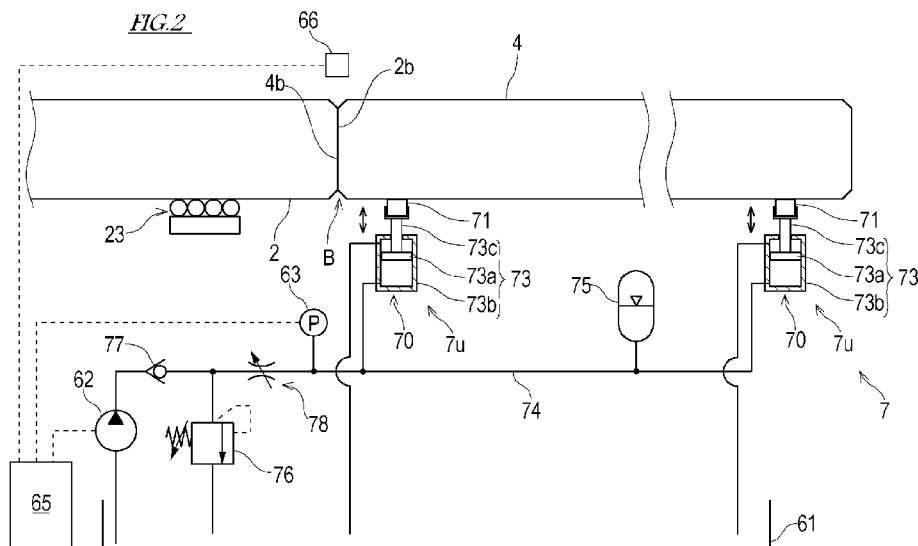
(10) 国際公開番号

WO 2017/208280 A1

- (51) 国際特許分類:
B23K 37/053 (2006.01) *F16L 1/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/002625
- (22) 国際出願日: 2016年5月31日(31.05.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 川崎重工業株式会社 (KAWASAKI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒6508670 兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 Hyogo (JP).
- (72) 発明者: 和田 寿夫 (WADA, Hisao). 武内 遼太 (TAKEUCHI, Ryota). 下山 敬次 (SHIMOYAMA, Noritsugu).
- (74) 代理人: 特許業務法人 有古特許事務所 (PATENT CORPORATE BODY ARCO PATENT OFFICE); 〒6500031 兵庫県神戸市中央区東町123番地の1 貿易ビル3階 Hyogo (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,

(54) Title: PIPE SUPPORT DEVICE AND PIPE CENTERING DEVICE

(54) 発明の名称: パイプ支持装置及びパイプの芯出し装置



(57) Abstract: A pipe support device (7) for supporting one of two pipes (4) that are butted together in the extension direction, said pipe support device being equipped with multiple support units (7u) arranged along the extension direction of the pipes. Each support unit includes at least one movable support roller (70) having a roller member (71) that rolls along the outer circumferential surface of the pipe and a hydraulic cylinder (73) that advances/retracts the roller member toward/away from the outer circumferential surface of the pipe. The roller members of the movable support rollers move

KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY,
TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

such that the supported load is maintained when a pipe is placed on the support unit.

(57) 要約：延伸方向に突合される2本のパイプ(4)のうち一方のパイプを支持するパイプ支持装置(7)が、パイプの延伸方向に沿って配置された複数の支持ユニット(7u)を備えている。支持ユニットの各々は、パイプの外周面を転動するローラ部材(71)及びローラ部材をパイプの外周面に向けて進退移動させる油圧シリンダ(73)を有する少なくとも1つの可動支持ローラ(70)を含んでいる。可動支持ローラのローラ部材は、支持ユニットにパイプが載置されたときの支持荷重が維持されるように移動する。

明 細 書

発明の名称：パイプ支持装置及びパイプの芯出し装置

技術分野

[0001] 本発明は、突合された管端の管軸が一致するように、2本のパイプを位置決めする技術に関する。

背景技術

[0002] 従来、パイプラインを敷設する際には、既設パイプとこの既設パイプに新たに接合されるパイプを延伸方向に突合せ、この突合せ部の周溶接を行うことによって、既設パイプにパイプが接合される。上記のようにパイプを突合せたときに、パイプの突合せ部に目違いが生じることがある。なお、パイプの突合せ部の「目違い」とは、突合された2つのパイプの管端のうち、一方の管端の内周面（又は、溶接点）と他方の管端の内周面（又は、溶接点）との半径方向の位置の差異である。パイプの突合せ部の目違いは、パイプの突合せ部の管軸のズレ、即ち、突合された一方の管端の管軸と他方の管端の管軸との位置の差異に起因する。また、パイプの突合せ部の目違いは、各パイプの製造時の寸法誤差や真円度公差などにも起因する。パイプの突合せ部の目違いは当該突合せ部の初層溶接欠陥の原因となることから、パイプの突合せ部の目違いは所定の許容値（例えば、1 mm）以下に管理される。

[0003] 上記のように、パイプの突合せ部の目違いを許容値以内にするために、突合せ部の管軸が一致するようにパイプを位置決めすることと、突合せ部を内周側から拘束することとが行われる。特許文献1では、パイプの突合せ部の管軸が一致するようにパイプを位置決めする、芯出し装置の一例が開示されている。また、特許文献2では、パイプの突合せ部を内周側から拘束する、インターナルクランプ装置の一例が開示されている。

[0004] 特許文献1の自動芯出し装置は、位置固定された既設パイプに新設パイプを位置決めする装置であって、既設パイプを支持する固定ローラと、既設パイプの管端と近接するように新設パイプを支持する可動ローラとを備えてい

る。この可動ローラは、新設パイプの管軸に沿う方向と、管端円断面における水平方向及び垂直方向との3方向に可動である。そして、可動ローラは、新設パイプの管端円断面における水平方向及び垂直方向の補正值が所定値以下となり、且つ、管端同士の管軸方向の間隙量が所定値以下となるように、駆動装置によって駆動される。

[0005] また、特許文献2のインターナルクランプ装置は、円周方向に並べられた複数のクランプシューと、各クランプシューを半径方向に移動させるアクチュエータとを備えている。この複数のクランプシューが半径方向外側に移動することによって、パイプの突合せ部が内周側より押圧される。このインターナルクランプ装置では、パイプの突合せ部の芯出しと、目違い矯正と、溶接時のバックシールドとを行うことができる。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2012-218031号公報

特許文献2：特開2012-192428号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] パイプラインの既設パイプに接続されるパイプは、真っ直ぐではなく僅かな曲げが内在することがある。例えば、図10Aでは、接続される2本のパイプ2、4が、一方のパイプ2の先端部と他方のパイプ4の基端部との管軸を一致させつつ、パイプ2、4の管端同士の間隙量が小さくなるように突合せられた様子が示されている。ここで、一方のパイプ2の先端部は位置固定されており、パイプ4は真っ直ぐではなく僅かに上に凸となるように曲がっている。図10Bに示すように、このように突合せられたパイプ2、4の突合せ部Bをインターナルクランプ装置8で拘束すると、インターナルクランプ装置8によって拘束されたパイプ4の基端部に曲げモーメントMが発生する。加えて、パイプ4の先端部を支持するローラ23には、パイプ4が図10B

では下向きに押し付けられることによってパイプ4の先端部のローラ23への負荷が大きくなる。パイプ4の先端部のローラ23への負荷が増大するとパイプ4の基端部の管軸をパイプ2の管軸に一致させようというインターナルクランプ装置8の力（図10Bでは上向きの力）に対するパイプ4の抗力（図10Bでは下向きの抗力）が増加することとなる。パイプ2とパイプ4の両方の管軸を揃えようとするインターナルクランプ装置8の拘束力が上記の抗力に対して不足する場合には、パイプ2、4の突合せ部Bの間隙量が大きくなる。

[0008] 本発明は以上の事情に鑑みてされたものであり、その目的は、パイプに曲げが存在する場合に、インターナルクランプ装置によって拘束されたパイプの突合せ部に生じる曲げモーメントに起因するインターナルクランプ装置への抗力を軽減させることにより、これにより発生する可能性のある突合せ部の間隙量を低減することのできるパイプ支持装置及びこれを含む芯出し装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明の一態様に係るパイプ支持装置は、延伸方向に突合される2本のパイプのうち一方のパイプを支持するパイプ支持装置であって、前記パイプの延伸方向に沿って配置された複数の支持ユニットを備え、前記支持ユニットの各々が、前記パイプの外周面を転動するローラ部材及び前記ローラ部材を前記パイプの外周面に向けて進退移動させる油圧シリンダを有する少なくとも1つの可動支持ローラを含み、前記支持ユニットに前記パイプが載置されたときの前記油圧シリンダの推力を維持するように前記ローラ部材が移動することを特徴としている。

[0010] また、本発明の一態様に係るパイプの芯出し装置は、第1パイプと第2パイプの管端をこれらの管軸が一致するように突合せるパイプの芯出し装置であって、前記第1パイプを支持する固定支持ローラと、前記固定支持ローラに支持された前記第1パイプの管端に対して、管端が近

接するように前記第2パイプを支持する、請求項1～6のいずれか一項に記載のパイプ支持装置と、

前記第1パイプと前記第2パイプの突合せ部の内側に挿入されて、当該突合せ部を内側から拘束するインターナルクランプ装置と、を備えることを特徴としている。

[0011] 上記構成のパイプ支持装置及びパイプの芯出し装置では、例えば、間隙量及び目違い量がそれぞれ所定の許容値以下となるようにインターナルクランプ装置によってパイプの突合せ部が拘束された場合に、パイプ支持装置によって支持されているパイプの姿勢が変化することがある。このような場合に、各支持ユニットではパイプが載置されたときの（即ち、突合せ部が拘束される前の）支持荷重が維持されるようにローラ部材が変位する。ここで、各支持ユニットの荷重は均等に分配されている。なお、各支持ユニットの支持荷重は厳密に維持されなくともよく、パイプの突合せ部が拘束される前後（即ち、パイプが載置されたときとパイプの突合せ部が拘束されたあと）の支持荷重の変化が所定の値より小さくなるように、ローラ部材が移動すればよい。パイプ支持装置では、このようにローラ部材が変位することによって、パイプの突合せ部で目違いや隙間を生じさせる曲げモーメントが十分に小さい状態でパイプを支持することができる。つまり、インターナルクランプ装置によって拘束されたパイプの突合せ部に生じる曲げモーメントを軽減することによりインターナルクランプ装置への抗力を軽減させることができ、その結果、突合せ部の間隙量を軽減することができる。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、インターナルクランプ装置によって拘束されたパイプの突合せ部に生じる曲げモーメントに起因するインターナルクランプ装置への抗力を軽減させることにより、これにより発生する可能性のある突合せ部の間隙量を低減することのできるパイプ支持装置及びこれを含む芯出し装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の一実施形態に係るパイプの芯出し装置が搭載された敷設船の概略構成を示す平面図である。

[図2]パイプ支持装置の概略構成を示す側面図である。

[図3]パイプ支持装置の支持ユニットをパイプの延伸方向と平行に見た図である。

[図4]インターナルクランプ装置の概略構成を示す断面図である。

[図5A]芯出し装置を用いたパイプの芯出しの流れを説明する図であって、パイプ支持装置にパイプが載置された様子を示す図である。

[図5B]芯出し装置を用いたパイプの芯出しの流れを説明する図であって、パイプ支持装置に載置されたパイプを回転させた様子を示す図である。

[図5C]芯出し装置を用いたパイプの芯出しの流れを説明する図であって、パイプの突合せ部をインターナルクランプ装置で拘束した様子を示す図である。

[図5D]パイプの突合せ部の初層溶接が終わったあとに、パイプを送り出す様子を示す図である。

[図6]変形例1に係るパイプ支持装置の支持ユニットをパイプの延伸方向と平行に見た図である。

[図7]変形例2に係るパイプ支持装置の支持ユニットをパイプの延伸方向と平行に見た図である。

[図8]変形例3に係るパイプ支持装置の概略構成を示す側面図である。

[図9]変形例4に係るパイプ支持装置の概略構成を示す側面図である。

[図10A]従来のパイプの芯出しの流れを説明する図であって、支持ローラにパイプが載置された様子を示す図である。

[図10B]従来のパイプの芯出しの流れを説明する図であって、パイプの突合せ部をインターナルクランプ装置で拘束した様子を示す図である。

発明を実施するための形態

[0014] 次に、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。本発明の一実施形態に係るパイプの芯出し装置は、洋上で海底パイプラインを敷設する敷設船

に搭載される。図 1 では、敷設船 2 1 の概略構成が示されている。

[0015] 図 1 に示すように、本実施形態に係る敷設船 2 1 には、海底にパイプライン 2 を敷設するための各種設備が搭載されている。この敷設船 2 1 では、敷設船 2 1 を徐々に進行させながら、甲板上でパイプライン 2 の端部にパイプ 4 を溶接することを繰り返してパイプライン 2 を延伸しつつ、海面付近でパイプライン 2 を支持・案内するスティングー 2 5 を通してパイプライン 2 を進水させ、パイプライン 2 を海底に着底させていく。なお、パイプ 4 の端部同士を溶接することを繰り返して複数のパイプ 4 の接続体を形成し、このパイプ 4 の接続体の端部をパイプライン 2 の端部と接合することもある。

[0016] パイプライン 2 を延長するために当該パイプライン 2 の端部に接続される短パイプであるパイプ 4 は、甲板上的パイプストレージ 2 8 に一時保管されている。パイプ 4 はパイプストレージ 2 8 から船首側へ移送され、次いでトランスファー 2 7 で芯出し装置 2 9 へ移送される。芯出し装置 2 9 では、パイプライン 2 と、これに接合されるパイプ 4 とが突合され、これらの突合せ部の芯出しが行われる。

[0017] 敷設船 2 1 の甲板上的にはパイプライン 2 の延伸方向に並ぶ複数の送出ローラ 2 3 が設けられており、これらの送出ローラ 2 3 によってパイプライン 2 の移動経路が規定されている。複数の送出ローラ 2 3 でパイプライン 2 の進水方向 9 9 へ送り出されるパイプライン 2 は、テンショナー 2 6 によって所定の張力で船体に保持されている。

[0018] 上記のように形成されたパイプライン 2 の移動経路に沿って、パイプ 4 の接合に係る複数の作業ステージが設けられている。複数の作業ステージは、所定間隔（本実施形態では、およそ 1 本のパイプ 4 の長さに相当する間隔）でパイプライン 2 の延伸方向に並んでいる。本実施形態においては、上記パイプ 4 の接合に係る複数の作業ステージでは、溶接、検査、要すれば溶接直し、及び、防蝕被覆の作業工程が行われ、各作業ステージに作業が割り振られている。各作業ステージでは、並行して作業が行われる。

[0019] 複数の作業ステージのうち上流側の作業ステージは、溶接ステージ 9（9

A～9 E)である。溶接ステージ9 Aでは、芯出し装置29によって芯出しされたパイプライン2の端部とパイプ4の端部とを突合せて接合するための、第1～2層目の溶接が行われる。これにより、パイプライン2の端部とパイプ4の端部との間にパイプ接合部が形成される。なお、溶接には、周溶接機などが利用される。

[0020] また、溶接ステージ9 Bでは、上記のパイプ接合部の第2～3層目の溶接が行われる。同様に、溶接ステージ9 Cでは、パイプ接合部の第3～4層目の溶接が行われる。同様に、溶接ステージ9 Dでは、パイプ接合部の第4～5層目の溶接が行われる。同様に、溶接ステージ9 Eでは、パイプ接合部の第5～仕上げ層目の溶接が行われる。なお、本実施形態に係る敷設船21は、5つの溶接ステージ9 A～9 Eを備えているが、溶接ステージ9の数はこれに限定されない。

[0021] 溶接ステージ9 Eの下流側には検査ステージ10が設けられている。検査ステージ10では、超音波探傷装置などを用いて、パイプ接合部の接合状態の検査が行われる。検査ステージ10の下流側には溶接直しステージ11が設けられている。溶接直しステージ11では、検査ステージ10で接合不良が見つかった場合に、それを直す作業が行われる。

[0022] 溶接直しステージ11の下流側には、防蝕被覆ステージ12が設けられている。防蝕被覆ステージ12では、パイプライン2の未被覆部分の外周面に防蝕被覆層を形成する作業が行われる。防蝕被覆ステージ12で未被覆部分に防蝕被覆層が形成されたパイプライン2は、スティンガー25を通して海底へ送り出される。

[0023] [芯出し装置29]

ここで、上記の芯出し装置29について詳細に説明する。芯出し装置29は、上記の溶接ステージ9 A又はこれに隣接して設置される。芯出し装置29は、パイプ支持装置7と、インターナルクランプ装置8とを備えている。芯出し装置29は、延伸方向に接続される2本のパイプを突合せて、これらのパイプの突合せ部の管軸方向が一致する（即ち、同一直線上にある）によ

うに支持する装置である。以下では、延伸方向に接続される２本のパイプ２，４のうち、一方がパイプライン２であり、他方が短パイプであるパイプ４として説明するが、短パイプ同士の接続のためにこの芯出し装置２９が用いられてもよい。

[0024] 〔パイプ支持装置７〕

パイプ支持装置７は、延伸方向に接続される２本のパイプ２，４のうち一方のパイプ４を、その延伸方向が略水平となる姿勢で且つ垂直方向及び水平方向へ可動に支持する装置である。このパイプ支持装置７で支持されたパイプ４の基端部は、送出口ローラ２３（請求の範囲に示す固定支持ローラの一例）で支持されたパイプライン２の先端部と突合されている。なお、この明細書において、パイプライン２の「先端部」とは、海底から連続するパイプライン２の延伸方向端部のうち、新たにパイプ４が接続される端部のことをいう。また、パイプ４の「基端部」とは、パイプ４の延伸方向端部のうち、パイプライン２の先端部と接合される端部のことをいい、基端部の反対側の端部を「先端部」ということとする。

[0025] 図２はパイプ支持装置７の概略構成を示す側面図であり、図３は一对の可動支持ローラ７０をパイプ４の延伸方向と平行に見た図である。図２では、パイプ支持装置７の油圧系統が併せて示されている。

[0026] 図２及び図３に示すように、パイプ支持装置７は、パイプ４の延伸方向に並べられた複数組の支持ユニット７ｕを備えている。本実施形態においては、パイプ４の延伸方向に間隔をおいて２組の支持ユニット７ｕが配置されており、一方の支持ユニット７ｕでパイプ４の基端部が支持され他方の支持ユニット７ｕでパイプ４の先端部が支持されている。

[0027] 各支持ユニット７ｕは、パイプ４の延伸方向と平行に見て（図３）、パイプ４の管軸を介して一方と他方とに略対称に配置された一对の可動支持ローラ７０を備えている。各可動支持ローラ７０は、パイプ４の外周面を転動するローラ部材７１と、ローラ部材７１をパイプ４の外周面に向けて進退移動させる油圧シリンダ７３とを備えている。油圧シリンダ７３は、ローラ部材

7 1 と結合されたロッド 7 3 c と、ロッド 7 3 c と結合されたピストン 7 3 a と、ピストン 7 3 a が往復動する円筒状のケーシング 7 3 b とを備えている。

[0028] ローラ部材 7 1 の回転軸の延伸方向は、支持ユニット 7 u によって支持されるパイプ 4 の延伸方向と略平行である。ローラ部材 7 1 の外周面には、支持ユニット 7 u によって支持されるパイプ 4 の外周面が接触する。なお、本実施形態に係る可動支持ローラ 7 0 は、1 つのローラ部材 7 1 を備えるが、ローラ部材 7 1 の数は複数であってもよい。

[0029] ロッド 7 3 c は、支持ユニット 7 u によって支持されるパイプ 4 の半径方向に延びている。つまり、ロッド 7 3 c を延伸方向に延長した直線上をパイプ 4 の管軸が通るように、ロッド 7 3 c の位置及び姿勢が規定されている。また、ピストン 7 3 a の往復動方向は、ロッド 7 3 c の延伸方向と平行である。従って、油圧シリンダ 7 3 によるロッド 7 3 c の伸縮動作によって、ローラ部材 7 1 は、支持ユニット 7 u によって支持されるパイプ 4 の半径方向に進退移動することができる。

[0030] 油圧シリンダ 7 3 は、押し型単動式の油圧シリンダであってよい。油圧シリンダ 7 3 のケーシング 7 3 b 内に設けられたシリンダ室には、油圧シリンダ 7 3 に作動油を供給したり油圧シリンダ 7 3 から作動油を排出したりするためのポートが設けられており、このポートには作動油を給排する油圧配管 7 4 が接続されている。パイプ支持装置 7 が具備する全ての油圧シリンダ 7 3 に油圧配管 7 4 が接続されており、これらの油圧配管 7 4 は連通されている。換言すれば、パイプ支持装置 7 が具備する全ての油圧シリンダ 7 3 のシリンダ室は油圧配管 7 4 によって連通されている。

[0031] 油圧配管 7 4 には、作動油タンク 6 1 に貯えられた作動油がポンプ 6 2 によって圧送される。油圧配管 7 4 の油圧は、油圧配管 7 4 に設けられたリリーフバルブ 7 6 とチェックバルブ 7 7 とポンプ 6 2 とによって、パイプ 4 の荷重を支持するために適切な圧力に保持される。

[0032] より具体的には、パイプ 4 の管端 4 b の位置を検出する位置センサ 6 6 が

パイプ 2, 4 の突合せ部 B の周囲に設けられており、油圧配管 7 4 の油圧は圧力センサ 6 3 により検出されている。そして、コントローラ 6 5 は、位置センサ 6 6 及び圧力センサ 6 3 の検出値に基づいて、油圧配管 7 4 の油圧がパイプ 2 の管端 2 b の位置にパイプ 4 の管端 4 b の位置を合わせるような圧力となるように、ポンプ 6 2 の動作を制御する。なお、リリーフバルブ 7 6 は、油圧配管 7 4 の圧力が所定の値となるように油圧配管 7 4 の油圧を調整する圧力調整装置として機能する。リリーフバルブ 7 6 に代えて、例えば調圧バルブなどの、同様の機能を有する他の圧力調整装置が用いられてもよい。また、図 2 中の符号 7 8 は可変絞りであって、この可変絞り 7 8 によって油圧シリンダ 7 3 へ圧送される作動油の流量が制限され、油圧シリンダ 7 3 でのハンチング現象が回避される。

[0033] 更に、油圧配管 7 4 にはアキュムレータ 7 5 が接続されている。アキュムレータ 7 5 は、油圧配管 7 4 の圧力を保持したり、パイプ支持装置 7 にパイプ 4 が置かれたときに生じる衝撃を吸収したりする機能を有する。

[0034] 上記構成を有するパイプ支持装置 7 では、全ての油圧シリンダ 7 3 のシリンダ室が連通されていることから、全ての油圧シリンダ 7 3 で生じる圧力は等しい。そして、パイプ支持装置 7 が具備する全ての油圧シリンダ 7 3 の油圧特性（少なくとも、ピストン径）は等しく、全ての油圧シリンダ 7 3 で生じる推力も等しい。

[0035] [インターナルクランプ装置 8]

図 4 はインターナルクランプ装置 8 の概略構成を示す断面図である。以下に説明するインターナルクランプ装置 8 は、本発明に適用し得るインターナルクランプ装置 8 の一例に過ぎず、インターナルクランプ装置 8 として公知のインターナルクランプ装置を採用することができる。

[0036] 図 4 に示すように、インターナルクランプ装置 8 は、パイプ 4 に内挿される円筒状のケーシング 8 1 と、ケーシング 8 1 に内装された一対の拡張機構 8 2 とを備えている。ケーシング 8 1 には、インターナルクランプ装置 8 をハンドリングするためのサポート 8 9 が接続されている。一対の拡張機構 8

2は、後述する押圧ヘッド83がパイプ4の管軸方向と平行に対峙するように配置されており、これらの基本構成は実質的に同一である。

[0037] 拡張機構82は、円錐形状の押圧ヘッド83と、押圧ヘッド83を往復動させるシリンダ85と、ケーシング81を半径方向に貫くプランジャ86と、ケーシング81の外側においてプランジャ86の外側端部と結合されたクランプシュー87とを備えている。シリンダ85は、押圧ヘッド83と結合されたロッド84と、ロッド84と結合されたピストン85aと、ピストン85aが往復動するケーシング85bとを備えている。複数のクランプシュー87は、ケーシング81を囲うように、ケーシング81の周囲に円周方向に並べられている。プランジャ86の内側端部はケーシング81の内側に位置し、この内側端部に押圧ヘッド83の円錐形状と対応する傾きを有する作用面86aが形成されている。シリンダ85によって往復動する押圧ヘッド83は、プランジャ86の作用面86aを摺動する。

[0038] 上記構成の拡張機構82では、シリンダ85の動作によって押圧ヘッド83が前進すると、押圧ヘッド83はプランジャ86の作用面86aを押圧してプランジャ86を半径方向外側へ向けて移動させる。これにより、プランジャ86に連結されたクランプシュー87が半径方向外側へ移動して、クランプシュー87によってパイプ4が内側から半径方向外側へ向けて押圧される。一方、上記構成の拡張機構82において、シリンダ85の動作によって押圧ヘッド83が後退すると、プランジャ86に作用していた押圧ヘッド83からの押圧力が開放され、プランジャ86とクランプシュー87が共に半径方向内側へ移動する機構となっている。

[0039] [パイプ4の芯出し方法]

ここで、上記構成の芯出し装置29を用いたパイプ4の芯出し方法について説明する。図5A～5Cは芯出し装置29を用いたパイプ4の芯出しの流れを説明する図であって、図5Aはパイプ支持装置7にパイプ4が載置された様子を示す図、図5Bはパイプ支持装置7に載置されたパイプ4を回転させた様子を示す図、図5Cはパイプ2、4の突合せ部Bをインターナルクラ

ンプ装置 8 で拘束した様子を示す図である。

[0040] まず、図 5 A に示すように、パイプ支持装置 7 にパイプ 4 を載せる。ここで、パイプライン 2 の先端部は、敷設船 2 1 の甲板上に位置固定された送出口ローラ 2 3 によって支持されている。パイプ支持装置 7 に載せられたパイプ 4 の基端部と先端部はそれぞれ支持ユニット 7 u に支持されており、パイプ 4 の基端部の管端 4 b はパイプライン 2 の先端部の管端 2 b と突合されている。

[0041] 通常、パイプ 4 の管端 4 b は真円度が高くなるように加工されるが、それであっても僅かな歪みが内在することがある。また、パイプ 4 の管端 4 b は平面度が高くなるように加工されるが、それであっても僅かな凹凸が内在することがある。そこで、上記のように突合されたパイプ 2, 4 の管端 2 b, 4 b のうち一方に対し他方を管軸を中心として回転させることによって、管端 2 b, 4 b 同士の間隙量及び目違い量が所定の許容値より小さくなるように 2 本のパイプ 2, 4 の円周方向の相対位置を修正することがある。

[0042] 本実施形態においても、図 5 B に示すように、突合されたパイプ 2, 4 の管端 2 b, 4 b 同士の間隙量及び目違い量が所定の許容値より小さくなるように、パイプ 4 を管軸を中心として回転させる。ここで、パイプ 2, 4 の管端 2 b, 4 b の形状（例えば、内径の周方向分布）は図示されない計測器によって予め計測されており、突合されたパイプ 2, 4 の管端 2 b, 4 b の間隙量及び目違い量がそれぞれ許容値以下となるような、パイプ 2, 4 の円周方向の相対位置が演算によって求められている。そして、パイプ 2, 4 の円周方向の相対位置が上記のような所定の関係となるように、パイプ 4 を管軸を中心として回転させる。なお、パイプ 4 がパイプ支持装置 7 に載置された時点で、パイプ 2, 4 の円周方向の相対位置が所定の関係となっている場合は、パイプ 4 を回転させる作業は省略される。

[0043] なお、図 5 A に例示されたパイプ 4 は、下方へ凸に曲がっており、図 5 B ではそのパイプ 4 を基端部の管軸を中心として 1 8 0 度回転させた様子が示されている。従って、図 5 B に例示されたパイプ 4 は、上方へ凸に曲がって

いる。

[0044] 続いて、図5Cに示すように、インターナルクランプ装置8を、パイプ2，4の突合せ部Bの内側に挿入する。ここで、パイプライン2とパイプ4の突合せ部Bのちょうど内側にクランプシュー87が位置している。そして、インターナルクランプ装置8の拡張機構82を動作させて、クランプシュー87を半径方向外側へ移動させる。これにより、パイプ2，4の突合せ部Bが内側からクランプシュー87によって押圧される。

[0045] 上記のようにインターナルクランプ装置8によってパイプ2，4の突合せ部Bが内側からクランプシュー87によって押圧されると、パイプ2，4はその突合せ部Bの間隙量及び目違い量が所定の許容値より小さい状態で拘束される。このように、パイプ4の基端部の管軸方向と位置とが拘束されると、パイプ支持装置7によって支持されているパイプ4の姿勢が変化したり、パイプ2，4の突合せ部Bで曲げモーメントが発生してパイプ4を支持している支持ユニット7uの支持荷重が増減したりすることがある。このような場合に、各支持ユニット7uではパイプ4が載置されたときの（即ち、パイプ2，4の突合せ部Bが拘束される前の）支持荷重が維持されるように、ローラ部材71が変位する。なお、各支持ユニット7uの支持荷重は厳密に維持されなくともよく、パイプ4の突合せ部Bが拘束される前後の支持荷重の変化が所定の値より小さくなるように、油圧シリンダ73の動作によってローラ部材71が移動すればよい。このようにローラ部材71は、パイプ2，4の突合せ部Bで生じる曲げモーメントが十分に小さくなるまで、変位する。本実施形態では、全ての油圧シリンダ73のシリンダ室が連通されていることから、2つの支持ユニット7uでパイプ4の荷重が均等に分担支持されるまで、ローラ部材71が変位することとなる。

[0046] ローラ部材71が下方へ変位するとき、油圧シリンダ73から油圧配管74へ作動油が排出される。また、ローラ部材71が上方へ変位するとき、油圧配管74から油圧シリンダ73へ作動油が供給される。このような作動油の流動があっても、油圧配管74の圧力は、アキュムレータ75とリリーフ

バルブ 7 6 との作用によって一定に維持されている。

[0047] 以上の方法によって、突合されたパイプライン 2 の先端部の管端 2 b の管軸とパイプ 4 の基端部の管端 4 b の管軸とが一致する（即ち、同一直線上に位置する）ように、パイプライン 2 に対しパイプ 4 が位置決めされるとともに、パイプ 4 が支持される。

[0048] 上記のパイプ 2, 4 の芯出しに続いて、パイプ 2, 4 の突合せ部 B の初層溶接が行われる。初層溶接は、パイプ 2, 4 の突合せ部 B がインターナルクランプ装置 8 で拘束された状態で行われる。このようにして、パイプ 2, 4 の突合せ部 B の初層溶接を含む溶接ステージ 9 A での作業が終了すると、パイプ 2, 4 の突合せ部 B は次の溶接ステージ 9 B へ送り出される。ここで、図 5 D に示すように、上下方向に位置変位可能な送出口ローラ 230 をパイプ 4 の下方に設け、パイプ支持装置 7 の可動支持ローラ 70 をパイプ 4 から退避させるとともに、送出口ローラ 230 でパイプ 4 を肩代わり支持させると、パイプ 4 の送出しを滑らかとすることができる。

[0049] 以上に説明したように、本実施形態に係るパイプ支持装置 7 は、パイプ 4 の少なくとも延伸方向の両端部を支持するように延伸方向に沿って配置された複数の支持ユニット 7 u を備えている。支持ユニット 7 u の各々は、パイプ 4 の外周面を転動するローラ部材 71 及びローラ部材 71 をパイプ 4 の外周面に向けて進退移動させる油圧シリンダ 73 を有する少なくとも 1 つの可動支持ローラ 70 を含んでいる。そして、支持ユニット 7 u にパイプ 4 が載置されたときの支持荷重が維持されるように、つまり、パイプ 2, 4 の突合せ部 B の前後で支持荷重の変化が小さくなるように、ローラ部材 71 が移動する。

[0050] また、以上に説明したように、本実施形態に係るパイプ 2, 4 の芯出し装置 29 は、パイプ 2（請求の範囲に示す第 1 パイプの一例）を支持する送出口ローラ 23（請求の範囲に示す固定支持ローラの一例）と、送出口ローラ 23 に支持されたパイプ 2 の管端 2 b に対して、管端 4 b が近接するようにパイプ 4（請求の範囲に示す第 2 パイプの一例）を支持するパイプ支持装置 7 と

、パイプ 2， 4 の突合せ部 B の内側に挿入されて、当該突合せ部 B を内側から拘束するインターナルクランプ装置 8 と、を備えている。

[0051] 上記のパイプ支持装置 7 及びこれを備える芯出し装置 29 では、間隙量及び目違い量がそれぞれ所定の許容値以下となるようにインターナルクランプ装置 8 によってパイプ 2， 4 の突合せ部 B が拘束された場合に、パイプ支持装置 7 によって支持されているパイプ 4 の姿勢が変化することがある。このような場合に、各支持ユニット 7u ではパイプ 4 が載置されたときの（即ち、突合せ部 B が拘束される前の）支持荷重が維持されるようにローラ部材 71 が変位することによって、パイプ 2， 4 の突合せ部 B で生じる曲げモーメントが十分に小さい状態でパイプ 4 が支持される。なお、各支持ユニット 7u の支持荷重は厳密に維持されなくともよく、パイプ 4 の突合せ部 B が拘束される前後の支持荷重の変化が小さくなるように、ローラ部材 71 が移動すればよい。よって、インターナルクランプ装置 8 によって拘束されたパイプ 2， 4 の突合せ部 B に生じる曲げモーメントを十分に小さくすることができ、その結果としてパイプ 2， 4 の突合せ部 B が離れることが回避される。

[0052] また、上記実施形態に係るパイプ支持装置 7 は、油圧シリンダ 73 と接続されて当該油圧シリンダ 73 へ作動油の給排を行う油圧配管 74 と、油圧配管 74 の油圧を所定の値に調整するリリーフバルブ 76（請求の範囲に示す圧力調整装置の一例）と、油圧配管 74 に接続されたアキュムレータ 75 とを備えている。

[0053] これにより、ローラ部材 71 の位置（即ち、油圧シリンダ 73 のピストン 73a の位置）が変化しても、油圧配管 74 の作動油の油圧が安定して保持される。

[0054] また、上記実施形態に係るパイプ支持装置 7 では、複数の支持ユニット 7u が、パイプ 4 の延伸方向の両端部を支持するように配置された 2 組の支持ユニット 7u であり、これらの支持ユニット 7u の油圧配管 74 が連通されている。

[0055] これにより、パイプ４を支持している可動支持ローラ７０では、パイプ４の荷重を複数の可動支持ローラ７０で均等に分担するようにローラ部材７１が変位する。また、上記のようにパイプ支持装置７の油圧系統を構成することにより、油圧系統が単純となる。

[0056] また、上記実施形態に係るパイプ支持装置７は、油圧配管７４に作動油を圧送するポンプ６２と、油圧配管７４の油圧を検出する圧力センサ６３と、パイプ４の管端４ｂの位置を検出する位置センサ６６と、圧力センサ６３及び位置センサ６６の検出値に基づいて、２本のパイプ２，４のうち一方のパイプ２の管端２ｂの位置に他方のパイプ４の管端４ｂの位置を合わせるように、ポンプ６２を動作させるコントローラ６５とを備えている。

[0057] これにより、パイプ２，４の突合せ部Ｂの管端２ｂ，４ｂの位置が合うように、パイプ支持装置７が自動的に調整される。

[0058] また、上記実施形態に係るパイプ支持装置７において、支持ユニット７ｕが複数の可動支持ローラ７０を有し、可動支持ローラ７０がパイプ４の管軸を挟んで水平方向の両側に配置されている。

[0059] これにより、パイプ４が可動支持ローラ７０によって安定して支持されるとともに、可動支持ローラ７０に支持されたパイプ４が垂直方向及び水平方向に可動となる。

[0060] 次に、上記実施形態の変形例１～４を説明する。なお、以下の変形例の説明においては、前述の実施形態と同一又は類似の部材には図面に同一の符号を付し、説明を省略する。

[0061] 〔変形例１〕

上記実施形態において、各支持ユニット７ｕは敷設船２１の甲板上に固定されているが、複数の支持ユニット７ｕのうち少なくともパイプ４の先端部を支持する支持ユニット７ｕを、パイプ４の延伸方向と直交する水平方向に可動としてもよい。これにより、可動支持ローラ７０の水平方向の可動域が拡張され、パイプ支持装置７に載置されたパイプ４が曲っていても良好に支持することができる。また、このようにパイプ支持装置７に載置されたパイ

パイプ４を回転させることにより、パイプ４の姿勢が変化しても、良好な支持を継続することができる。

[0062] 図６は変形例１に係るパイプ支持装置７Ａの支持ユニット７ｕをパイプ４の延伸方向と平行に見た図である。この図では、パイプ支持装置７Ａに具備され、設置面との間に介装された、パイプ４の延伸方向と直交する水平方向へ可動な支持ユニット７ｕが示されている。なお、変形例１に係るパイプ支持装置７Ａは、パイプ４の先端部を支持する支持ユニット７ｕの下部の構造を除いて、上記実施形態に係るパイプ支持装置７と実質的に同一の構成を有している。

[0063] 変形例１に係るパイプ支持装置７Ａでは、一对の可動支持ローラ７０は支持ブロック９０に固定されており、この支持ブロック９０が直動機構９１を介して甲板（即ち、設置面）に設置されている。直動機構９１は、敷設船２１の甲板に対し、支持ブロック９０をパイプ４の延伸方向と直交する水平方向へ直動させる機構である。このような直動機構９１は、例えば、支持ブロック９０の下部に固定されたスライダ９１ａと、このスライダ９１ａが滑動するレール９１ｂとから構成されている。但し、直動機構９１はこれに限定されない。

[0064] 〔変形例２〕

上記実施形態において、可動支持ローラ７０のローラ部材７１の回転軸の延伸方向は、支持ユニット７ｕによって支持されるパイプ４の延伸方向と略平行であるが、ローラ部材７１の回転軸の延伸方向はパイプ４の延伸方向と略直交していてもよい。

[0065] 図７は変形例２に係るパイプ支持装置７Ｂの支持ユニット７ｕをパイプ４の延伸方向と平行に見た図である。この図では、回転軸の延伸方向がパイプ４の延伸方向と略直交しているローラ部材７１を有する可動支持ローラ７０Ａが示されている。この可動支持ローラ７０Ａは、送出口ローラ２３と同様に、パイプ４を送り出すように回転する。よって、上記実施形態では、パイプ２，４の突合せ部Ｂを次の作業ステージへ送り出すときに送出口ローラ２３０

を利用したが、この変形例に係る可動支持ローラ 70A を用いる場合には送出口ローラ 230 は不要となる。なお、変形例 2 に係るパイプ支持装置 7B は、ローラ部材 71 の回転軸方向を除いて、上記実施形態に係るパイプ支持装置 7 と実質的に同一の構成を有している。

[0066] 〔変形例 3〕

上記実施形態において、パイプ支持装置 7 に載置されたパイプ 4 の回転は、例えば、チェーンでパイプ 4 を吊り上げて当該チェーンを引張ったり、パイプ 4 の周囲にベルトを巻いてベルトを引張ったりするなど、作業者によって行われている。但し、パイプ支持装置 7 に載置されたパイプ 4 を自動的に回転させることもできる。この場合、芯出し装置 29 による一連のパイプ 4 の芯出し工程を自動化させることができる。

[0067] 図 8 は、変形例 3 に係るパイプ支持装置 7C の概略構成を示す側面図である。変形例 3 に係るパイプ支持装置 7C は、パイプ支持装置 7C に載置されたパイプ 4 を回転させる回転駆動機構を備えている。なお、変形例 3 に係るパイプ支持装置 7C は、回転駆動機構を除いて、上記実施形態に係るパイプ支持装置 7 と実質的に同一の構成を有している。

[0068] 変形例 3 に係るパイプ支持装置 7C では、パイプ 4 の回転駆動機構の一例として、パイプ 4 の基端部の外周面と接触するローラ部材 71 を回転駆動する電動モータ 67 を備えている。ローラ部材 71 が回転すると、パイプ支持装置 7 に支持されたパイプ 4 が突合せされた管端 4b の管軸を中心として回転する。電動モータ 67 はパイプ 4 の基端部と先端部のどちらにあっても、あるいは両方にあってもよい。

[0069] 電動モータ 67 の動作はコントローラ 65 によって制御される。この例では、パイプ支持装置 7 の油圧系統を制御するコントローラ 65 が、電動モータ 67 の動作も併せて制御するように記載されているが、電動モータ 67 の動作を制御する回転コントローラがコントローラ 65 から独立して設けられてもよい。

[0070] また、パイプ 2, 4 の突合せ部 B の周囲には、突合せ部 B におけるパイプ

2の管端2bとパイプ4の管端4bとの円周方向の相対位置（即ち、回転位相）を検出する位置センサ66が設けられている。位置センサ66は、赤外線センサであってもよいし、カメラを用いた画像センサであってもよい。また、位置センサ66は、パイプ4の管端4bの円周方向の位置を検出するものであってもよい。この場合、既知のパイプ2の管端2bの円周方向の位置を利用して、パイプ2の管端2bとパイプ4の管端4bとの円周方向の相対位置を知ることができる。

[0071] そして、コントローラ65は、図示されない計測器で計測されたパイプ2の管端2bの形状及びパイプ4の管端4bの形状に基づいて、パイプ2, 4の突合せ部Bの間隙量及び目違い量がそれぞれ所定の許容値以下となるようなパイプ2の管端2bとパイプ4の管端4bの円周方向の相対位置を求め、この相対位置に到達するように、位置センサ66の検出値に基づいて電動モータ67を動作させる。電動モータ67の稼働により、ローラ部材71が回転駆動される結果、パイプ4が管軸を中心として正方向又は逆方向に回転される。上記において、パイプ2の管端2bの形状及びパイプ4の管端4bの形状は、パイプストレージ28に貯蔵されている間に計測されて、予めコントローラ65に記憶されていてもよい。

[0072] なお、パイプ支持装置7に載置されたパイプ4を回転させる回転駆動機構は上記に限定されない。例えば、回転駆動機構として、支持ユニット7uから独立した、回転ローラが設けられてもよい。また、例えば、インターナルクランプ装置8にパイプ4の回転駆動機構としての機能を持たせ、パイプ2, 4の突合せ部Bに挿入されたインターナルクランプ装置8にパイプ2に対しパイプ4を回転させるように動作させてもよい。

[0073] 〔変形例4〕

上記実施形態において、パイプ支持装置7は2組の支持ユニット7uを備えており、これらの支持ユニット7uによってパイプ4の延伸方向の両端部が支持されている。但し、パイプ支持装置7が3以上の複数の支持ユニット7uを備えていてもよく、また、支持ユニット7uがパイプ4の延伸方向の

両端部を支持することに限定されない。

[0074] 図9は変形例4に係るパイプ支持装置7Dの概略構成を示す側面図である。変形例4に係るパイプ支持装置7Dは、パイプ4の延伸方向に沿って配置された3組の支持ユニット7uを備えている。支持ユニット7u同士の間隔は均等でなくてもよい。また、支持ユニット7uがパイプ4の延伸方向の両端部に配置されなくてもよい。

[0075] 各支持ユニット7uでは、油圧シリンダ73に接続された油圧配管74は、支持ユニット7u内で連通されていてもよいが、他の支持ユニット7uの油圧配管74とは連通されていない。つまり、各支持ユニット7uに独立した油圧系統が設けられている。このように、各支持ユニット7uで独立した油圧系統を設けることによれば、各支持ユニット7uの支持荷重を自在に設定することができる。これにより、パイプ4に対する支持ユニット7uの位置を任意に設定することができる。

[0076] 各支持ユニット7uの油圧系統は、前述の実施形態に係るパイプ支持装置7の油圧系統と同様に、油圧シリンダ73と接続された油圧配管74と、油圧配管74と接続されたアキュムレータ75と、油圧配管74の油圧を調整するリリーフバルブ76と、油圧配管74へ作動油を圧送するポンプ62と、油圧配管74の圧力を検出する圧力センサ63とを備えている。なお、この例では複数の支持ユニット7u（特に、ポンプ62の動作）が一つのコントローラ65によって制御されるように示されているが、各支持ユニット7uが独立したコントローラによって制御されてもよい。

[0077] 上記構成のパイプ支持装置7Dにおいても、上記実施形態に係るパイプ支持装置7と同様に、各支持ユニット7uではパイプ4が載置されたときの（即ち、突合せ部Bが拘束される前の）支持荷重が維持されるようにローラ部材71が変位する。これにより、パイプ2、4の突合せ部Bで生じる曲げモーメントが十分に小さい状態でパイプ4が支持される。

[0078] 以上に本発明の好適な実施形態（及び、その変形例）を説明した。この説明から、当業者にとっては、1以上の変形例を組み合わせる実施形態や

、本発明の概念を用いた他の実施形態が明らかである。従って、上記説明は、例示としてのみ解釈されるべきであり、本発明を実行する最良の態様を当業者に教示する目的で提供されたものである。本発明の精神を逸脱することなく、その構造及び／又は機能の詳細を実質的に変更できる。

符号の説明

- [0079] 2 : パイプ (パイプライン)
2 b : 管端
4 : パイプ
4 b : 管端
7, 7 A ~ D : パイプ支持装置
7 u : 支持ユニット
8 : インターナルクランプ装置
9 ~ 12 : 作業ステージ
21 : 敷設船
23 : 送出ローラ (固定支持ローラの一例)
25 : スティンガー
26 : テンショナー
27 : トランスファー
28 : パイプストレージ
29 : 芯出し装置
61 : 作動油タンク
62 : ポンプ
63 : 圧力センサ
65 : コントローラ
66 : 位置センサ
67 : 電動モータ
70, 70 A : 可動支持ローラ
71 : ローラ部材

- 7 3 : 油圧シリンダ
- 7 4 : 油圧配管
- 7 5 : アキュムレータ
- 7 6 : リリーフバルブ
- 7 7 : チェックバルブ
- 8 1 : ケーシング
- 8 2 : 拡張機構
- 8 3 : 押圧ヘッド
- 8 4 : ロッド
- 8 5 : シリンダ
- 8 6 : プランジャ
- 8 7 : クランプシュー
- 8 9 : サポート
- 9 0 : 支持ブロック
- 9 1 : 直動機構
- 2 3 0 : 送出口ローラ
- B : 突合せ部

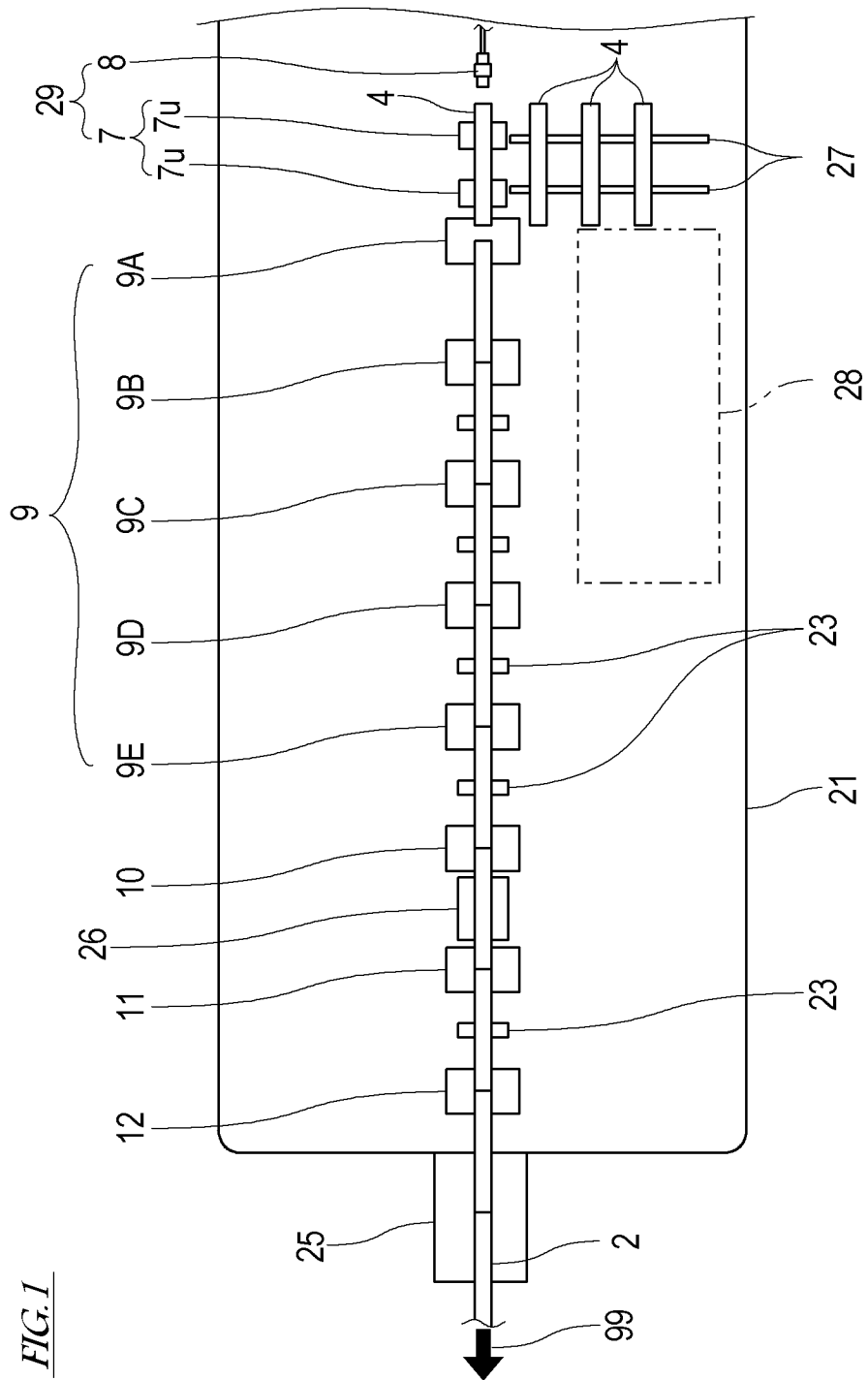
請求の範囲

- [請求項1] 延伸方向に突合される2本のパイプのうち一方のパイプを支持するパイプ支持装置であって、
- 前記パイプの延伸方向に沿って配置された複数の支持ユニットを備え、
- 前記支持ユニットの各々が、前記パイプの外周面を転動するローラ部材及び前記ローラ部材を前記パイプの外周面に向けて進退移動させる油圧シリンダを有する少なくとも1つの可動支持ローラを含み、
- 前記支持ユニットに前記パイプが載置されたときの支持荷重が維持されるように前記ローラ部材が移動する、
- パイプ支持装置。
- [請求項2] 前記油圧シリンダと接続されて当該油圧シリンダへ作動油の給排を行う油圧配管と、
- 前記油圧配管の油圧を所定の値に調整する圧力調整装置と、
- 前記油圧配管に接続されたアキュムレータとを備える、
- 請求項1に記載のパイプ支持装置。
- [請求項3] 前記複数の支持ユニットが、前記パイプの延伸方向の両端部を支持するように配置された2組の前記支持ユニットであり、
- これらの前記支持ユニットの前記油圧配管が連通されている、
- 請求項2に記載のパイプ支持装置。
- [請求項4] 前記油圧配管に作動油を圧送するポンプと、
- 前記油圧配管の油圧を検出する圧力センサと、
- 前記パイプの管端の位置を検出する位置センサと、
- 前記圧力センサ及び前記位置センサの検出値に基づいて、前記2本のパイプのうち他方のパイプの管端の位置に前記パイプの管端の位置を合わせるように、前記ポンプを動作させるコントローラとを、更に備える、
- 請求項2又は3に記載のパイプ支持装置。

- [請求項5] 前記支持ユニットが複数の前記可動支持ローラを有し、
前記可動支持ローラが前記パイプの管軸を挟んで水平方向の両側に配置されている、
請求項1～4のいずれか一項に記載のパイプ支持装置。
- [請求項6] 前記複数の支持ユニットのうち少なくとも1つが、設置面との間に介装された前記延伸方向と直交する水平方向への直動機構を有する、
請求項1～5のいずれか一項に記載のパイプ支持装置。
- [請求項7] 第1パイプと第2パイプの管端をこれらの管軸が一致するように突合せるパイプの芯出し装置であって、
前記第1パイプを支持する固定支持ローラと、
前記固定支持ローラに支持された前記第1パイプの管端に対して、管端が近接するように前記第2パイプを支持する、請求項1～6のいずれか一項に記載のパイプ支持装置と、
前記第1パイプと前記第2パイプの突合せ部の内側に挿入されて、当該突合せ部を内側から拘束するインターナルクランプ装置と、を備える、
パイプの芯出し装置。
- [請求項8] 前記パイプ支持装置に支持された前記第2パイプを、前記第1パイプと突合された前記第2パイプの管端の管軸を中心として回転させる回転駆動機構を、更に備える、
請求項7に記載のパイプの芯出し装置。
- [請求項9] 前記第1パイプの管端の形状と前記第2パイプの管端の形状とを計測する計測器と、
前記第1パイプの管端と前記第2パイプの管端の円周方向の相対位置を検出する位置センサと、
前記回転駆動機構の動作を制御する回転コントローラとを、更に備え、
前記回転コントローラは、計測された前記第1パイプの管端の形状

及び前記第 2 パイプの管端の形状に基づいて、前記第 1 パイプと前記第 2 パイプの突合せ部の間隙量及び目違い量がそれぞれ所定の許容値以下となるような前記第 1 パイプの管端と前記第 2 パイプの管端の円周方向の相対位置を求め、この相対位置に到達するように、前記位置センサの検出値に基づいて前記回転駆動機構を動作させる、請求項 8 に記載のパイプの芯出し装置。

[図1]



[図2]

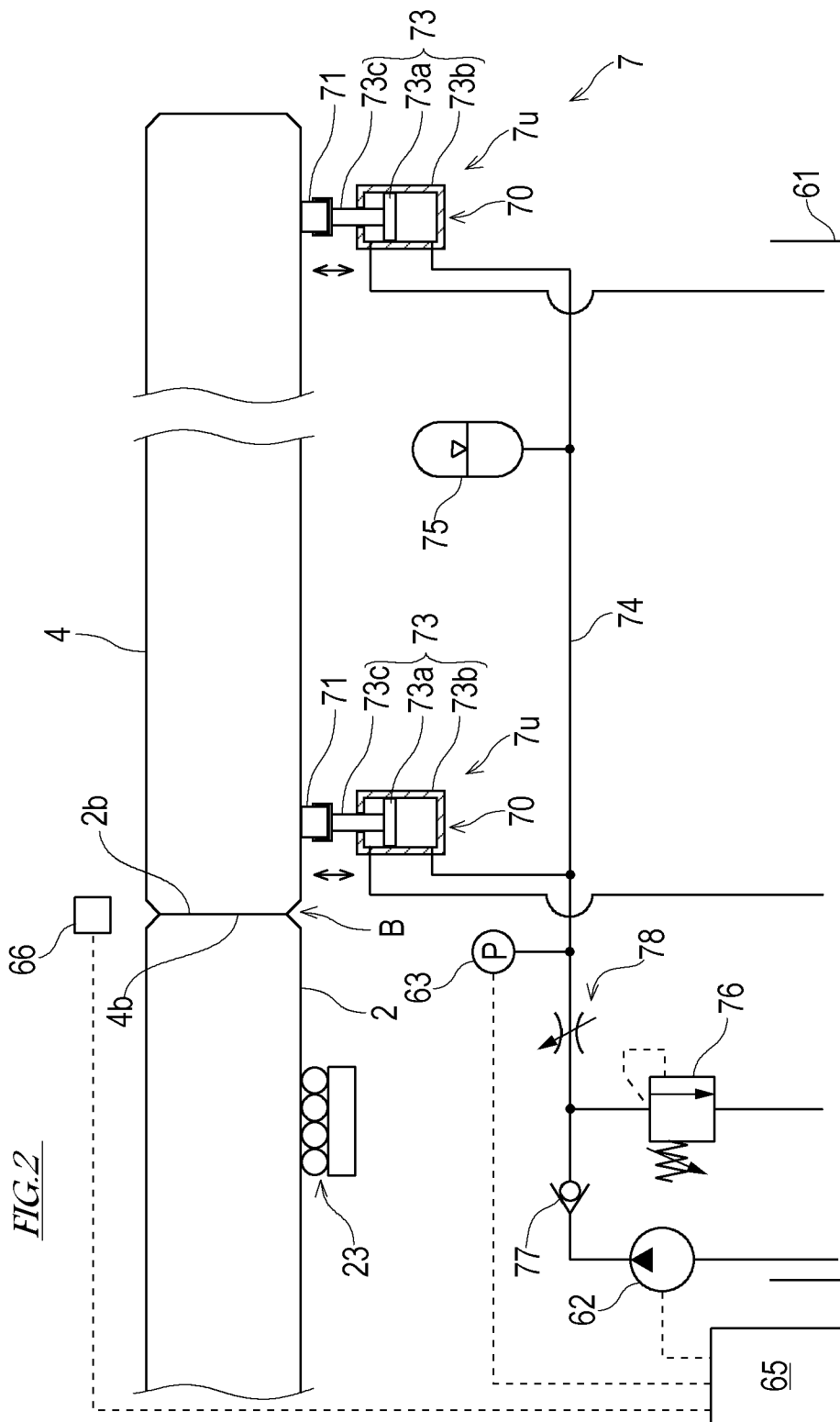
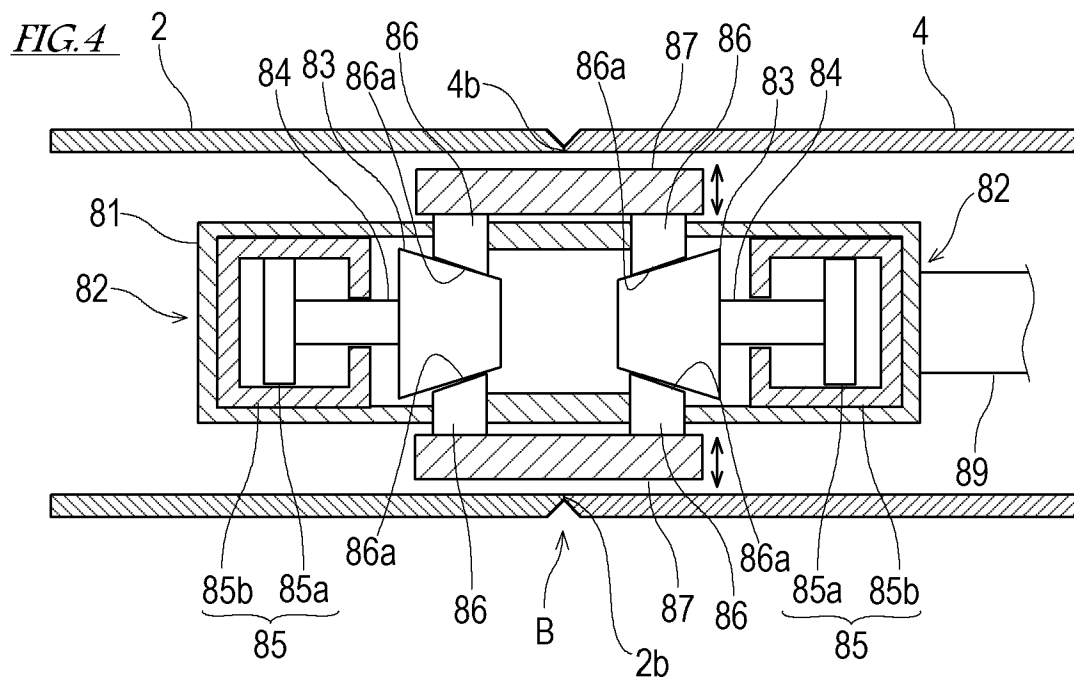
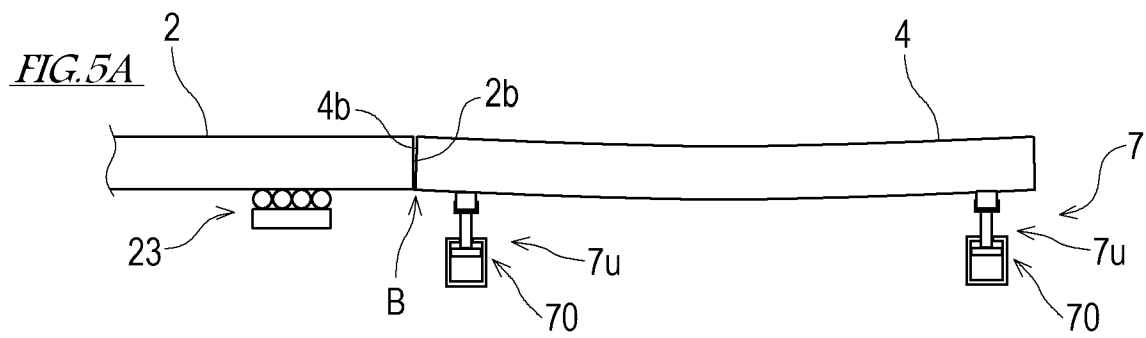


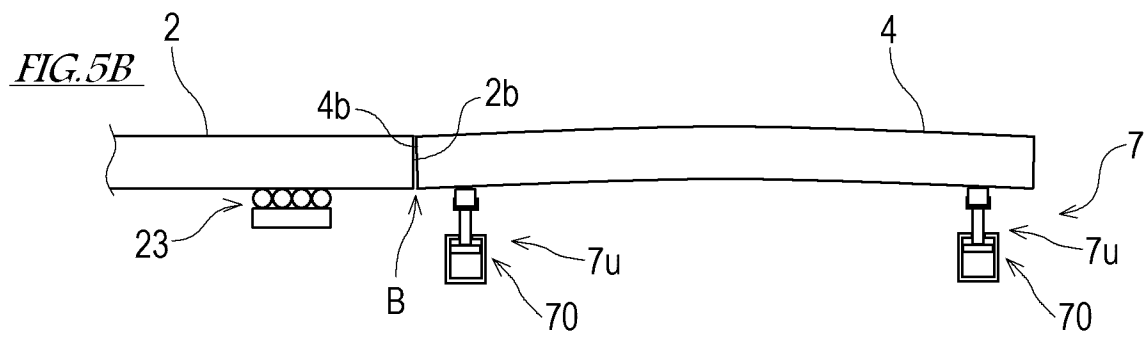
FIG. 3



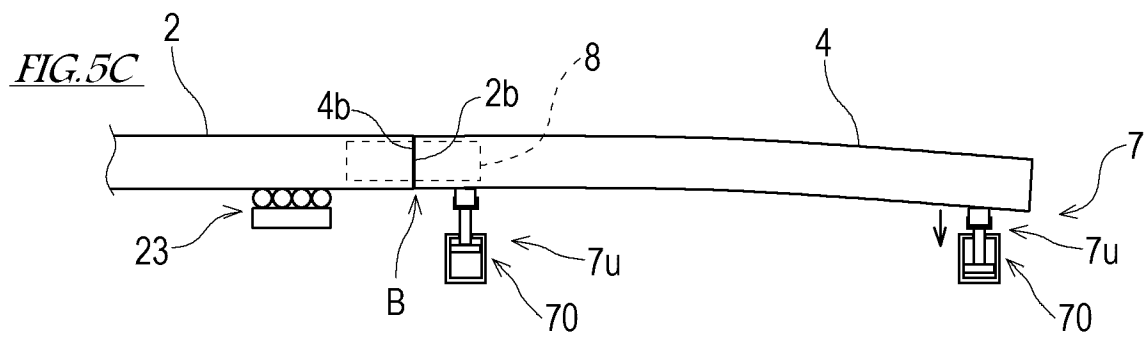
[図5A]



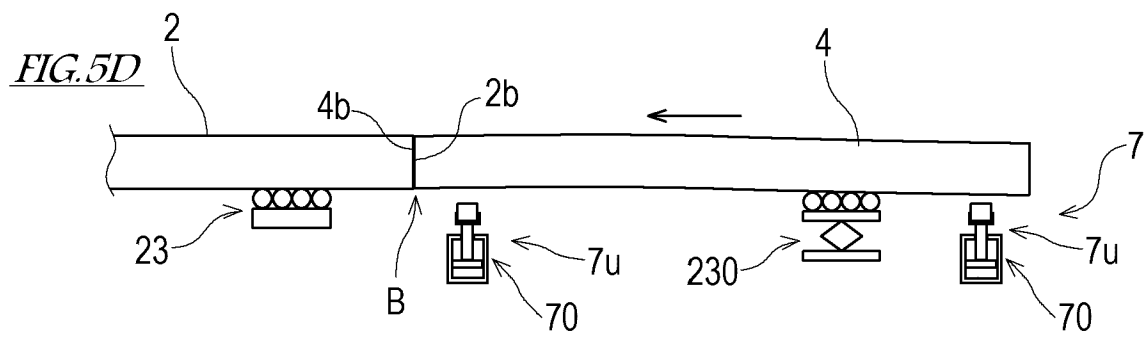
[図5B]



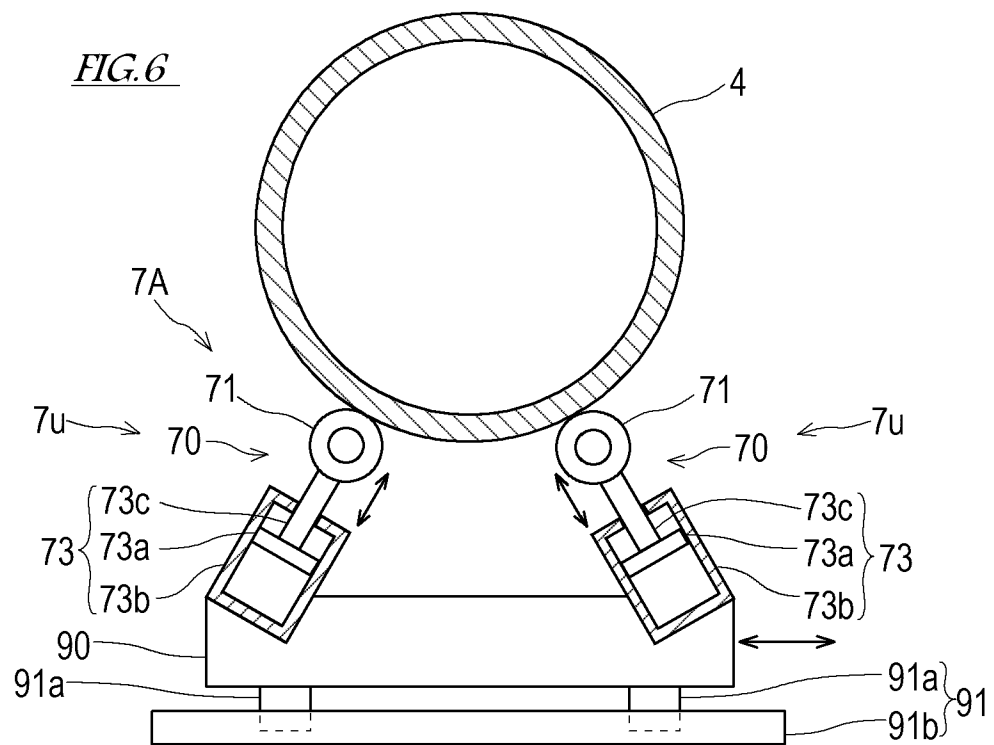
[図5C]



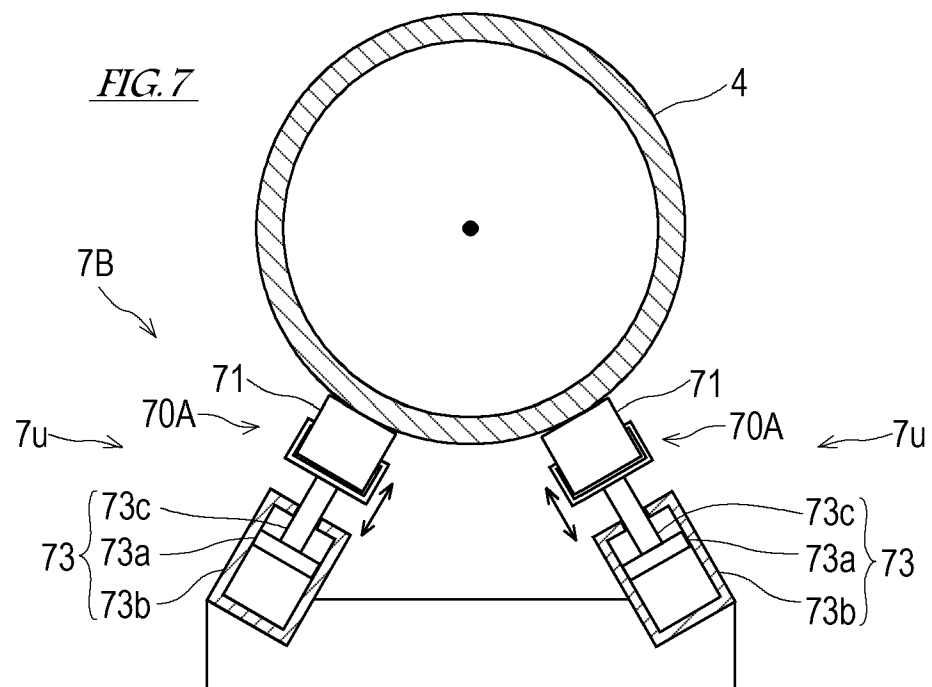
[図5D]



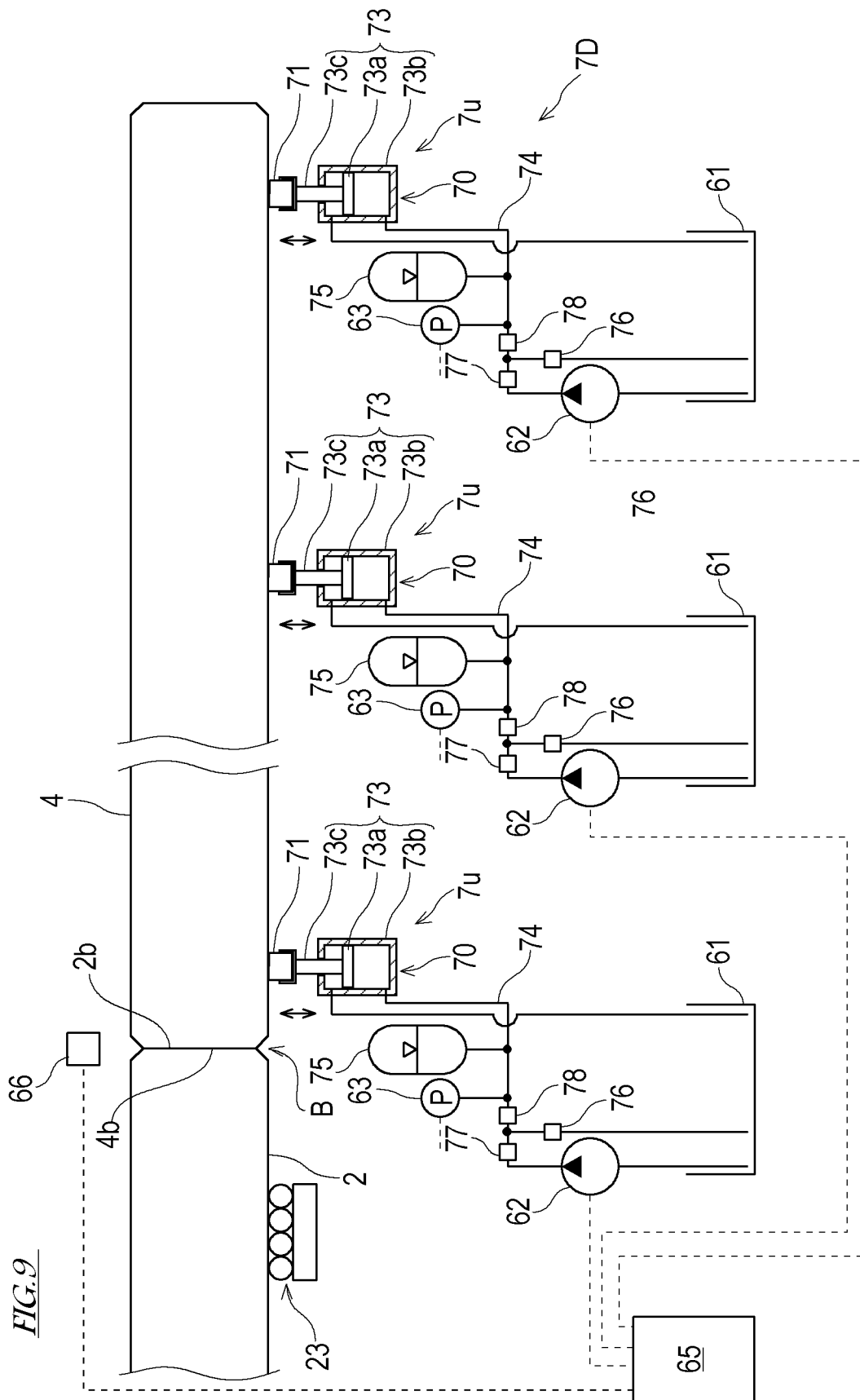
[図6]



[図7]

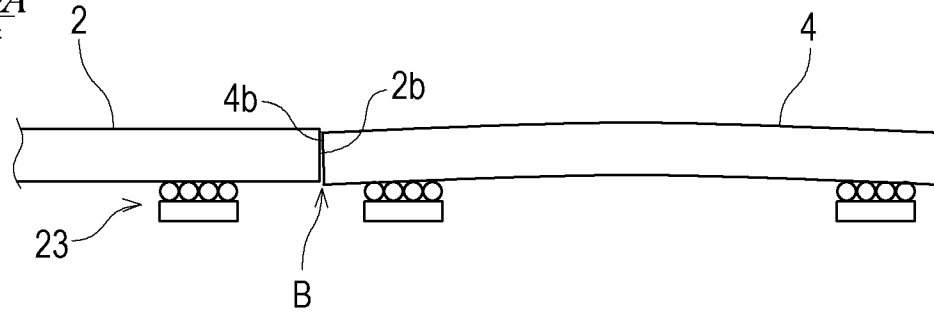


[図9]



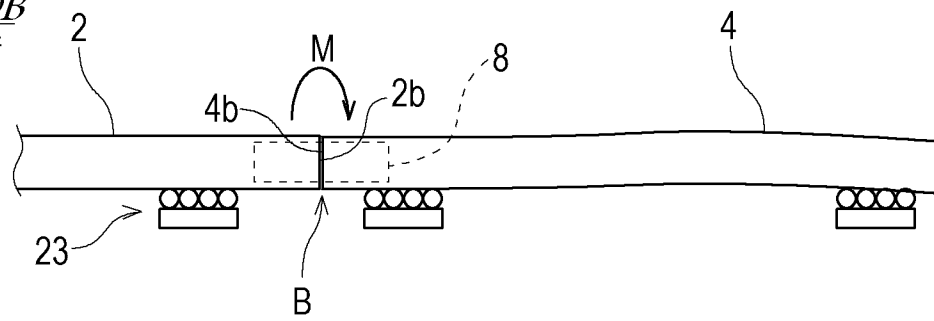
[図10A]

FIG. 10A
従来技術



[図10B]

FIG. 10B
従来技術



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/002625

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23K37/053(2006.01)i, F16L1/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B23K37/053, F16L1/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 Y A	JP 2014-176876 A (Kawaju Facilitech Co., Ltd.), 25 September 2014 (25.09.2014), paragraphs [0027] to [0050]; fig. 1 to 6 (Family: none)	1, 5 2-8 9
Y A	JP 04-302702 A (Amada Co., Ltd.), 26 October 1992 (26.10.1992), paragraphs [0024] to [0036]; fig. 1 (Family: none)	2-8 1, 9
Y A	JP 09-271991 A (Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd.), 21 October 1997 (21.10.1997), paragraphs [0011], [0017], [0026]; fig. 1, 3 (Family: none)	6-8 1-5, 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
22 August 2016 (22.08.16)

Date of mailing of the international search report
30 August 2016 (30.08.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/002625

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2012-218031 A (Nippon Steel Engineering Co., Ltd.), 12 November 2012 (12.11.2012), paragraphs [0020] to [0021]; fig. 1 (Family: none)	7-8 1-6, 9
Y A	JP 2012-192428 A (Nippon Steel Engineering Co., Ltd.), 11 October 2012 (11.10.2012), paragraphs [0026] to [0035]; fig. 1 to 6 (Family: none)	7-8 1-6, 9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B23K37/053(2006.01)i, F16L1/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B23K37/053, F16L1/00

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 Y A	JP 2014-176876 A（川重ファシリテック株式会社）2014.09.25, [0027]-[0050], 図1-6（ファミリーなし）	1, 5 2-8 9
Y A	JP 04-302702 A（株式会社アマダ）1992.10.26, [0024]-[0036], 図1 （ファミリーなし）	2-8 1, 9
Y A	JP 09-271991 A（石川島播磨重工業株式会社）1997.10.21, [0011], [0017], [0026], 図1, 図3（ファミリーなし）	6-8 1-5, 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。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

22.08.2016

国際調査報告の発送日

30.08.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

岩瀬 昌治

3 P

9246

電話番号 03-3581-1101 内線 3363

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2012-218031 A (新日鉄エンジニアリング株式会社) 2012. 11. 12, [0020]-[0021], 図 1 (ファミリーなし)	7-8 1-6, 9
Y A	JP 2012-192428 A (新日鉄エンジニアリング株式会社) 2012. 10. 11, [0026]-[0035], 図 1-6 (ファミリーなし)	7-8 1-6, 9