(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
2020年6月18日(18.06.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/121960 A1

(51) 国際特許分類:
*B23Q 3/06* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2019/047790

(22) 国際出願日： 2019年12月6日(06.12.2019)

(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 2018-230576 2018年12月10日(10.12.2018) JP

(71) 出願人：株式会社コスメック(**KOSMEK LTD.**) [JP/JP]; 〒6512241 兵庫県神戸市西区室谷２丁目１番５号 Hyogo (JP).

(72) 発明者：吉見 昌宏 (**YOSHIMI, Masahiro**); 〒6512241 兵庫県神戸市西区室谷２丁目１番５号 株式会社コスメック内 Hyogo (JP). 後藤 純一(**GOTO, Junichi**); 〒6512241 兵庫県神戸市西区室谷２丁目１番５号 株式会社コスメック内 Hyogo (JP).

(74) 代理人：特許業務法人梶・須原特許事務所(**KAJI, SUHARA & ASSOCIATES**); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島５－１４－２２ リクルート新大阪ビル Osaka (JP).

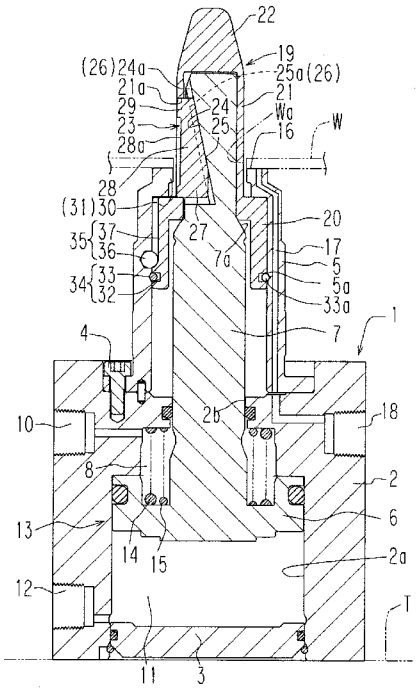
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能)：AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, 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, 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,

(54) **Title:** CLAMP DEVICE

(54) 発明の名称： クランプ装置

FIG. 1




(57) **Abstract:** A clamp device comprising: a support member (19) inserted into the tip side of a housing (1) so as to be movable in the axial direction; a resistance application mechanism (34) that applies resistance to movement by the support member (19) in the axial direction; and an engagement maintenance mechanism (26) that maintains engagement between a wedge surface (24) of a clamp rod (7) and a lock member (23). When the clamp rod (7) is driven towards the tip side to unclamp, the lock member (23) moves inwards in the radial direction and then the clamp rod (7) moves the lock member (23) towards the tip side via the support member (19).

(57) 要約：クランプ装置は、ハウジング（１）の先端側に軸方向へ移動可能に挿入される支持部材（１９）と、支持部材（１９）の軸方向への動きに抵抗を付与する抵抗付与機構（３４）と、クランプロッド（７）の楔面（２４）とロック部材（２３）との係合を維持する係合維持機構（２６）と、を備える。クランプロッド（７）が先端側へアンクランプ駆動されたとき、ロック部材（２３）が半径方向の内方へ移動した後に、クランプロッド（７）が支持部材（１９）を介してロック部材（２３）を先端側へ移動させる。

WO 2020/121960 A1

［続葉有］

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：

— 国際調査報告（条約第21条(3)）

# 明　細　書

## 発明の名称 ： クランプ装置

## 技術分野

[0001]　本発明は、ワーク等のクランプ対象物をクランプする装置に関する。

## 背景技術

[0002]　この種のクランプ装置として、従来では、下記の特許文献１に記載されたものがある。その従来技術は、次のように構成されている。

[0003]　特許文献１に記載のクランプ装置は、ワークの孔に挿入可能なロック部材と、このロック部材に上側から楔係合するクランプロッドと、ロック部材を所定の力で上方（アンクランプ側）へ押す進出バネとを備える。ロック部材の突出部によりワークの孔の周壁が上側から押さえられることでワークはクランプされる。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0004] 特許文献1：特開２０１６－１０７３７０号公報

## 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0005]　上記の従来技術には次の問題がある。

上記クランプ装置の各部の構成によっては、ロック部材が拡径位置に位置するとき、すなわちクランプ状態のとき、ロック部材のベース部の外周面とワークの孔の内周面とが、塑性変形で食い付いたり強力に密着したりすることがある。

この状態でクランプロッドが上方（アンクランプ側）へ移動させられると、ロック部材がワークを把持したまま上昇することにより、ワークの載置位置がずれてしまう場合がある。

[0006]　本発明の第１の目的は、アンクランプ駆動時におけるワーク等のクランプ対象物の持ち上げを抑制することができる構成のクランプ装置を提供するこ

とである。

[0007] 前記特許文献１に記載の従来技術には、さらに下記のような改善すべき課題がある。クランプ駆動時に、ロック部材が半径方向の外方へ移動し過ぎると、ワークの孔の内周面がロック部材によって損傷してしまうことがある。特許文献１に記載のクランプ装置では、ピン部材と、ガイド部材の基端側の部分の周壁に形成された当該ピン部材が挿入されるピン孔とで構成される相対移動制限機構によって、上記損傷を抑制することができるが、この相対移動制限機構は、構成が複雑である。

[0008] 本発明の第２の目的は、ワーク等のクランプ対象物の孔の内周面がクランプ駆動時に損傷することを抑制できる従来よりも簡易な構成の機構を備えるクランプ装置を提供することである。

## 課題を解決するための手段

[0009] 上記の第１の目的を達成するため、本発明は、例えば、図１から図１８に示すように、クランプ装置を次のように構成した。

[0010] 本発明の第１の目的を達成するためのクランプ装置は、ハウジング1と、前記ハウジング１よりも先端側へ突出されてクランプ対象物Wの孔Ｗａに挿入可能なロック部材２３と、前記ロック部材２３に先端側から係合する楔面２４を有するクランプロッド７と、前記クランプロッド７を基端側へクランプ駆動すると共に先端側へアンクランプ駆動する駆動手段１３と、前記ロック部材２３を半径方向へ移動可能に前記ロック部材２３の基端部を支持する支持部材１９であって、前記ハウジング１の先端側に軸方向へ移動可能に挿入される支持部材１９と、前記支持部材１９の軸方向への動きに抵抗を付与する抵抗付与機構３４と、前記クランプロッド７の前記楔面２４と前記ロック部材２３とを相対移動可能に係合させる係合維持機構２６と、を備える。前記クランプロッド７が先端側へアンクランプ駆動されたとき、前記ロック部材２３が半径方向の内方へ移動した後に、前記クランプロッド７が前記支持部材１９を介して前記ロック部材２３を先端側へ移動させる。

[0011] 本発明のクランプ装置は次の作用効果を奏する。

ロック部材の外周面とクランプ対象物の孔の内周面とが食い付いたり強力に密着したりしていたとしても、クランプロッドがアンクランプ駆動されたとき、ロック部材が半径方向の内方へ移動した後に先端側へ移動するので、ロック部材がクランプ対象物を把持したまま先端側へ移動することを抑制することができる。

[0012] 本発明の上記クランプ装置において、前記支持部材１９は、前記クランプロッド７が軸方向へ移動可能に挿入される筒部２０を有し、前記抵抗付与機構３４は、前記筒部２０の外周面に形成された環状溝３２と、前記環状溝３２に装着されたリング状の弾性部材３３と、を備えることが好ましい。

この構成によると、抵抗付与機構を容易に形成することができる。

[0013] また、本発明の上記クランプ装置において、前記支持部材１９は、前記クランプロッド７が軸方向へ移動可能に挿入される筒部２０を有し、前記抵抗付与機構３４は、前記ハウジング１の先端側の側壁にあけられた横孔３８と、前記横孔３８に装着された、係合部材３９およびこの係合部材３９を前記筒部２０に向けて付勢する付勢手段４０と、を備える構成とされてもよい。

[0014] また、本発明の上記クランプ装置において、前記支持部材１９は、前記クランプロッド７が軸方向へ移動可能に挿入される筒部２０を有し、前記抵抗付与機構３４は、前記筒部２０の外周に形成された軸方向に対して傾斜する傾斜面４２に基端側から係合する楔部材４３であって、前記傾斜面４２と前記ハウジング１の内周面との間に装着された楔部材４３と、前記楔部材４３を先端側に付勢する付勢手段４４と、前記付勢手段４４を前記筒部２０の外周面側に保持する保持手段４５と、を備える構成とされてもよい。

[0015] また、本発明の上記クランプ装置において、前記係合維持機構２６は、前記クランプロッド７の前記楔面２４に形成されたロッド側係合溝２４ａまたはロッド側係合部と、前記ロック部材２３に形成された、前記ロッド側係合溝２４ａに嵌合するロック部材側係合部２５ａまたは前記ロッド側係合部に嵌合するロック部材側係合溝と、を備えることが好ましい。

この構成によると、安定して作動する係合維持機構を容易に形成すること

ができる。

[0016] また、本発明の上記クランプ装置において、前記クランプロッド７が基端側へクランプ駆動されたとき、前記クランプロッド７に対して前記ロック部材２３が所定量を超えて半径方向の外方へ移動するのを制限する相対移動制限機構３１を、さらに備えることが好ましい。

この構成によると、ロック部材の外周面とクランプ対象物の孔の内周面とが食い付いたり強力に密着したりことを抑制することができる。

[0017] また、本発明の上記クランプ装置において、前記相対移動制限機構３１は、前記ハウジング１の先端側の端部に形成された、半径方向の内方へ突出する環状の突出部３０であって、当該突出部３０の孔径が、前記クランプ対象物Ｗの孔Ｗａの径と同じ、または前記クランプ対象物Ｗの孔Ｗａの径よりも小さいことが好ましい。

この構成によると、相対移動制限機構を容易に形成することができる。

[0018] また、本発明の上記クランプ装置において、前記支持部材１９は、前記クランプロッド７が軸方向へ移動可能に挿入される筒部２０と、前記筒部２０の先端側に形成された周壁部２１であって、前記ロック部材２３が半径方向へ移動可能に挿入されるガイド孔２１ａを有する周壁部２１と、前記周壁部２１の先端側に形成された先細りの頂壁部２２と、を備えることが好ましい。

この構成によると、クランプ対象物の搬入時、クランプ対象物の孔の周壁がロック部材に衝突するのを上記支持部材によって防止することができる。また、クランプ駆動時およびアンクランプ駆動時には、ロック部材の作動がより安定する。

[0019] また、本発明の上記クランプ装置において、例えば図１３Ａから図１５、図１８、図１９に示すように、前記ハウジング１は、下ハウジング２と、前記下ハウジング２の上面に径方向へ移動可能に連結された筒状の上ハウジング５であって、前記支持部材１９が軸方向へ移動可能に挿入される上ハウジング５と、を備え、前記クランプロッド７は、ロッド本体５２と、前記ロッ

ド本体５２の先端部にピン部材５３を介して当該ロッド本体５２の径方向に移動可能に連結されたロッド先端部５４であって、前記楔面２４が形成されたロッド先端部５４と、を備えることが好ましい。

この構成によると、孔が少し位置ずれしたクランプ対象物であっても、その孔を支持部材の周壁部に好適に外嵌めすることができる。

[0020] また、本発明の上記クランプ装置において、例えば図１６、図１７に示すように、前記ハウジング１は、下ハウジング２と、前記下ハウジング２の上面に固定された筒状の上ハウジング５であって、前記支持部材１９が軸方向および径方向へ移動可能に挿入される上ハウジング５と、を備え、前記クランプロッド７は、ロッド本体５２と、前記ロッド本体５２の先端部にピン部材５３を介して当該ロッド本体５２の径方向に移動可能に連結されたロッド先端部５４であって、前記楔面２４が形成されたロッド先端部５４と、を備えることが好ましい。

この構成によると、孔が少し位置ずれしたクランプ対象物であっても、その孔を支持部材の周壁部に好適に外嵌めすることができる。

[0021] 前記の第２の目的を達成するため、本発明は、例えば、図１から図１０、図１３Ａから図１９に示すように、クランプ装置を次のように構成した。

[0022] 本発明の第２の目的を達成するためのクランプ装置は、ハウジング１と、前記ハウジング１よりも先端側へ突出されてクランプ対象物Ｗの孔Ｗａに挿入可能なロック部材２３と、前記ロック部材２３に先端側から係合する楔面２４を有するクランプロッド７と、前記クランプロッド７を基端側へクランプ駆動すると共に先端側へアンクランプ駆動する駆動手段１３と、前記ロック部材２３を半径方向へ移動可能に前記ロック部材２３の基端部を支持する支持部材１９であって、前記ハウジング１の先端側に軸方向へ移動可能に挿入される支持部材１９と、前記クランプロッド７の前記楔面２４と前記ロック部材２３とを相対移動可能に係合させる係合維持機構２６と、前記クランプロッド７が基端側へクランプ駆動されたとき、前記クランプロッド７に対して前記ロック部材２３が所定量を超えて半径方向の外方へ移動するのを制

限する相対移動制限機構３１と、を備える。前記相対移動制限機構３１は、前記ハウジング１の先端側の端部に形成された、半径方向の内方へ突出する環状の突出部３０であって、当該突出部３０の孔径が、前記クランプ対象物Ｗの孔Ｗａの径と同じ、または前記クランプ対象物Ｗの孔Ｗａの径よりも小さい。

[0023] この構成によると、クランプ対象物の孔の内周面がクランプ駆動時に損傷することを従来よりも簡易な構成で抑制できる。

## 発明の効果

[0024] 本発明の第１の目的を達成するためのクランプ装置によると、アンクランプ駆動時におけるワーク等のクランプ対象物の持ち上げを抑制できる。

[0025] また、本発明の第２の目的を達成するためのクランプ装置によると、クランプ対象物の孔の内周面がクランプ駆動時に損傷することを従来よりも簡易な構成で抑制できる。

## 図面の簡単な説明

[0026] [図1]図１は、本発明の第１実施形態を示し、クランプ装置のアンクランプ状態における立面視の断面図である。

[図2]図２は、上記クランプ装置の、アンクランプ状態からクランプ状態へ切り換わる途中の立面視の断面図である。

[図3]図３は、上記クランプ装置のクランプ状態における立面視の断面図である。

[図4]図４は、上記クランプ装置の、クランプ状態から図１に示すアンクランプ状態へ切り換わる途中の立面視の断面図である。

[図5]図５は、本発明の第２実施形態を示し、クランプ装置のアンクランプ状態における立面視の断面図である。

[図6]図６は、図５に示すクランプ装置のクランプ状態における立面視の断面図である。

[図7]図７は、図５に示すクランプ装置の、クランプ状態から図５に示すアンクランプ状態へ切り換わる途中の立面視の断面図である。

[図8]図８は、本発明の第３実施形態を示し、クランプ装置のアンクランプ状態における立面視の断面図である。

[図9]図９は、図８に示すクランプ装置のクランプ状態における立面視の断面図である。

[図10]図１０は、図８に示すクランプ装置の、クランプ状態から図８に示すアンクランプ状態へ切り換わる途中の立面視の断面図である。

[図11]図１１は、本発明の第４実施形態を示し、クランプ装置のアンクランプ状態における立面視の断面図である。

[図12]図１２は、図１１に示すクランプ装置のクランプ状態における立面視の断面図である。

[図13A]図１３Ａは、本発明の第５実施形態を示し、孔が水平方向に位置ずれしたクランプ対象物を下降させる前の状態におけるクランプ装置の立面視の断面図である。

[図13B]図１３Ｂは、図１３ＡのＡ－Ａ断面図である。

[図14]図１４は、図１３Ａに示す状態から、クランプ対象物を下降させてその孔の下角部が支持部材の頂壁部の側面に当たった状態における上記クランプ装置の立面視の断面図である。

[図15]図１５は、図１４に示す状態から、クランプ対象物をさらに下降させたときの上記クランプ装置の立面視の断面図である。

[図16]図１６は、本発明の第６実施形態を示し、孔が水平方向に位置ずれしたクランプ対象物を下降させる前の状態におけるクランプ装置の立面視の断面図である。

[図17]図１７は、図１６に示す状態から、クランプ対象物を下降させたときの上記クランプ装置の立面視の断面図であって、図１５に対応する図である。

[図18]図１８は、本発明の第７実施形態を示し、孔が水平方向に位置ずれしたクランプ対象物を下降させる前の状態におけるクランプ装置の立面視の断面図である。

[図19]図１９は、本発明の第８実施形態を示し、孔が水平方向に位置ずれしたクランプ対象物を下降させる前の状態におけるクランプ装置の立面視の断面図である。

## 発明を実施するための形態

[0027] 図１から図４は、本発明の第１実施形態を示す。この実施形態のクランプ装置は、クランプ対象物としてのワークＷを固定するのに用いられる。ワークＷは、例えば、自動車用パネルの材料として使用される鋼板であって、その厚さは例えば約１ｍｍ～２ｍｍである。このワークＷには孔Ｗａがあけられている。

[0028] 図１から図４によって本発明の第１実施形態のクランプ装置の構成を説明する。

テーブル等の固定台Ｔにハウジング１が取り付けられる。ハウジング１は、下ハウジング２と、下ハウジング２に形成されたシリンダ孔２ａの下端部開口を保密状に閉止する蓋部材３と、下ハウジング２の上面にボルト４で固定される筒状の上ハウジング５とを備える。下ハウジング２は、上記シリンダ孔２ａと小径孔２ｂとを下から順に有する。

[0029] 上記シリンダ孔２ａにピストン６が保密状に挿入され、このピストン６から上方へ突出するクランプロッド７が上記小径孔２ｂに保密状に挿入される。ピストン６の上側に形成されたクランプ室８にエア給排ポート１０を介して圧縮空気が供給および排出される。また、ピストン６の下側に形成されたアンクランプ室１１に別のエア給排ポート１２を介して圧縮空気が供給および排出される。上記ピストン６とクランプ室８とアンクランプ室１１とで、クランプロッド７を下方へクランプ駆動すると共に上方へアンクランプ駆動する駆動手段１３が構成される。なお、クランプロッド７とピストン６とは一体成形品であるが、別々に形成された後に固定されて一体とされてもよい。上記クランプ室８には付勢手段としてのバネ１４、１５が収納されており、これらバネ１４、１５はピストン６を介してクランプロッド７を下方へ付勢する。

[0030] 上ハウジング５の上端面には、ワークＷを受け止める着座部１６が設けられる。また、上ハウジング５の側壁には、上下方向へ延びる検出路１７が形成される。この検出路１７の上端は着座部１６に開口され、下端はエア供給ポート１８に連通される。

[0031] 上ハウジング５の上部側に支持部材１９が軸方向へ移動可能に挿入される。この支持部材１９は、下側から順に筒部２０と、筒部２０よりも小径の周壁部２１と、先細りの頂壁部２２とを有する。上記周壁部２１および頂壁部２２は、上ハウジング５の上端よりも上側へ突出されて、ワークＷの孔Ｗａに挿入可能となっている。

[0032] 上記周壁部２１には、その周方向において１２０°毎に３つのガイド孔２１ａが形成され、各ガイド孔２１ａにロック部材２３が半径方向へ移動可能に挿入される。各ロック部材２３は、下側から順に基端部２７とベース部２８と突出部２９とを有する。上記基端部２７は、支持部材１９を構成する上記筒部２０によって下側から支持される部分である。上記突出部２９の外周面は、上記ベース部２８の外周面２８ａよりも半径方向の外方へ突出されている。なお、図１等には、３つのロック部材２３のうちの１つのロック部材２３のみが図示されている。

[0033] 上ハウジング５の上端部に半径方向の内方へ突出する環状の突出部３０が設けられる。この突出部３０は、クランプロッド７が下方へクランプ駆動されたとき、クランプロッド７に対して上記ロック部材２３が所定量を超えて半径方向の外方へ移動するのを制限する相対移動制限機構３１を構成する。上記突出部３０の孔径は、ワークＷの孔Ｗａの径と同じとされる。なお、突出部３０の孔径は、ワークＷの孔Ｗａの径よりも小さい径とされてもよい。

[0034] 筒部２０および周壁部２１内にクランプロッド７が下側から軸方向へ移動可能に挿入される。クランプロッド７の上部に設けられた楔面２４が、ロック部材２３の上記外周面２８ａとは反対側の面に形成された傾斜面２５に上側から係合する。上記楔面２４と傾斜面２５とは、下方へ向かうにつれてクランプロッド７の軸心へ近づくように傾斜されており、ここでは平面によっ

て構成されている。本実施形態では、ロック部材２３の数と同じく、クランプロッド７の周方向において１２０°毎に計３面の楔面２４が形成される。

[0035] 上記楔面２４に沿って上下方向に延びるロッド側係合溝２４ａが楔面２４に形成され、且つ、上記傾斜面２５に沿って上下方向に延びるロック部材側係合部２５ａが傾斜面２５に形成される。上記ロック部材側係合部２５ａは上記ロッド側係合溝２４ａに嵌合し、ロック部材側係合部２５ａとロッド側係合溝２４ａとで、クランプロッド７の楔面２４とロック部材２３の傾斜面２５とを相対移動可能に係合させる係合維持機構２６が構成される。

[0036] クランプロッド７の外周には先細りのテーパ面７ａが形成されている。

[0037] 支持部材１９は、直進ガイド機構３５によって上下方向へ案内される。この直進ガイド機構３５は、上ハウジング５の内周壁に装着されたボール３６と、支持部材１９を構成する上記筒部２０の外周面に上下方向へ形成された直進ガイド溝３７とを有する。この直進ガイド溝３７に上記ボール３６が挿入される。

[0038] 筒部２０の下端部の外周面に環状溝３２が形成され、この環状溝３２にリング状の弾性部材としての止め輪３３が装着される。上記環状溝３２と止め輪３３とで、支持部材１９の軸方向（上下方向）への動きに抵抗を付与する抵抗付与機構３４が構成される。なお、符号３３ａで示す部分は、止め輪３３のスリット部分であり、この止め輪３３は、いわゆるＣ字形状の止め輪である。リング状の弾性部材としてＣ字形状の止め輪に代えて、完全なリング形の止め輪を用いてもよい。上ハウジング５の内周面には環状の溝５ａが設けられており、アンクランプ状態のとき、上記止め輪３３は溝５ａに嵌まり込む。

[0039] 上記構成のクランプ装置は次のように動作する。

図１に示すアンクランプ状態では、クランプ室８の圧縮空気が排出されると共にアンクランプ室１１に圧縮空気が供給されている。これにより、ピストン６がクランプロッド７をバネ１４、１５の付勢力に抗して上方のアンクランプ位置へ移動させ、各ロック部材２３は係合維持機構２６によって半径

方向の内方へ後退されている。

[0040] このとき、ロック部材２３の突出部２９の外周面が、支持部材１９の周壁部２１の外周面よりも内方に後退されるため、ワークＷの搬入時に、ワークＷの孔Ｗａの周壁がロック部材２３に衝突するのを防止できる。上記アンクランプ状態でワークＷを下降させると、ワークＷの孔Ｗａが、支持部材１９の周壁部２１とロック部材２３との間に所定の隙間をあけて外嵌される。

[0041] 図１に示すアンクランプ状態から図３に示すクランプ状態へ切り換えるときは、アンクランプ室１１の圧縮空気を排出すると共にクランプ室８に圧縮空気を供給し、ピストン６を下降させる。

[0042] これにより、図２に示すように、まずクランプロッド７が下降していく。支持部材１９およびロック部材２３は、抵抗付与機構３４を構成する止め輪３３の弾性復元力によって図１に示すアンクランプ状態での位置をそのまま維持するか、または僅かに下降する。

[0043] クランプロッド７が下降していくと、その楔面２４がロック部材２３を半径方向の外方へ押出していき、ロック部材２３のベース部２８の外周面２８ａがワークＷの孔Ｗａの内周面に接触すると共に、上ハウジング５の上端部に設けられた突出部３０の内周面に当接する。ワークＷの孔Ｗａの内周面にロック部材２３のベース部２８の外周面２８ａが接触することで、ワークＷは水平方向において位置決めされる。また、ロック部材２３を構成する突出部２９が孔Ｗａの周壁に上方から対面する。

[0044] 上記突出部３０の内周面にロック部材２３が当接すると、ロック部材２３はこれ以上半径方向の外方へ移動できなくなるので、クランプロッド７の楔面２４がロック部材２３および支持部材１９を下方へ押し、ロック部材２３および支持部材１９とクランプロッド７とが止め輪３３の弾性復元力に抗して一体となって下降していく。突出部３０の孔径が、ワークＷの孔Ｗａの径と同じとされていることで、ワークＷの孔Ｗａの内周面にロック部材２３が強く当たることがないので、孔Ｗａの内周面の損傷を抑制することができる。

[0045] すると、図３に示すように、ロック部材２３の突出部２９の下面がワークＷの孔Ｗａの周壁の上面位置に達し、孔Ｗａの周壁は、ロック部材２３の突出部２９によって上ハウジング５の着座部１６に押し付けられる。これにより、ワークＷはクランプされる。クランプ室８に収納されているバネ１４、１５の付勢力により、ワークＷの保持力が高められている。

[0046] 図３に示すクランプ状態では、前記検出路１７がワークＷの下面によって閉じられるので、検出路１７に供給されているワーク検出用の加圧エアの圧力が設定圧力よりも上昇する。この圧力上昇を圧力スイッチ等で検知することにより、ワークＷがクランプされたことを確認できる。

[0047] 図３に示すクランプ状態から図１に示すアンクランプ状態へ切り換えるときは、クランプ室８の圧縮空気を排出すると共にアンクランプ室１１に圧縮空気を供給し、ピストン６を上昇させる。

[0048] これにより、図４に示すように、まずクランプロッド７が上昇していく。支持部材１９およびロック部材２３は、抵抗付与機構３４を構成する止め輪３３の弾性復元力によって図３に示すクランプ状態での位置（下降位置）で保持される。

[0049] クランプロッド７が上昇していくと、ロック部材２３の上方への移動が支持部材１９によって制限される（ガイド孔２１ａの上端面でロック部材２３の上方への移動が制限される）と共に、前記係合維持機構２６によりクランプロッド７の楔面２４とロック部材２３とが相対移動可能に係合されているので、楔面２４がロック部材２３を半径方向の内方へ後退させていき、ロック部材２３の突出部２９がワークＷの孔Ｗａの周壁から半径方向の内方へ向かう方向に離間される。

[0050] クランプロッド７がさらに上昇すると、クランプロッド７の外周に形成されたテーパ面７ａが、支持部材１９を構成する筒部２０の内周側の上端角部に当たり、その後は、ロック部材２３および支持部材１９とクランプロッド７とが止め輪３３の弾性復元力に抗して一体となって上昇していく。換言すれば、クランプロッド７が支持部材１９を介してロック部材２３を上方へ移

動させる。

[0051] その後、上記筒部２０の上端面が上ハウジング５の内周側の天面に当たりクランプロッド７の上昇が停止して、図１に示すアンクランプ状態となる。

[0052] 図５から図７は、本発明の第２実施形態を示す。第２実施形態のクランプ装置と、第１実施形態のクランプ装置との違いは下記のとおりである。

[0053] 第２実施形態と第１実施形態との違いは、前記抵抗付与機構３４の構成の違いである。第２実施形態の抵抗付与機構３４は、次のように構成される。

[0054] 上ハウジング５の側壁、すなわちハウジング１の先端側の側壁に横孔３８があけられる。この横孔３８に、係合部材としてのボール３９、およびこのボール３９を支持部材１９の筒部２０に向けて付勢する付勢手段としてのバネ４０が装着される。上記横孔３８とボール３９とバネ４０とで抵抗付与機構３４が構成される。なお、バネ４０の外方の上ハウジング５の外周面には環状のプレート４１が装着される。また、アンクランプ状態のときに上記ボール３９の一部が嵌まり込む横孔５０が筒部２０にあけられている。横孔５０の径は、横孔３８の径よりも小さく、支持部材１９が上昇位置にあるときボール３９の半分未満の部分のみが横孔５０に嵌り込む。ボール３９は、バネ４０と共に横孔３８内に常に装着されている。

[0055] 第２実施形態のクランプ装置を図６に示すクランプ状態から図５に示すアンクランプ状態にアンクランプ駆動するときに、クランプ装置は次のように動作する。

[0056] 上記のクランプ状態のクランプ装置において、クランプ室８の圧縮空気を排出すると共にアンクランプ室１１に圧縮空気を供給し、ピストン６を上昇させると、図７に示すように、まずクランプロッド７が上昇していく。支持部材１９およびロック部材２３は、抵抗付与機構３４を構成するバネ４０の弾性復元力によって図６に示すクランプ状態での位置（下降位置）で保持される。

[0057] クランプロッド７が上昇していくと、その楔面２４がロック部材２３を半径方向の内方へ後退させていき、ロック部材２３の突出部２９がワークWの

孔Ｗａの周壁から半径方向の内方へ向かう方向に離間される。

[0058] クランプロッド７がさらに上昇すると、クランプロッド７の外周に形成されたテーパ面７ａが、支持部材１９を構成する筒部２０の内周側の上端角部に当たり、その後は、ロック部材２３および支持部材１９とクランプロッド７とがバネ４０の弾性復元力に抗して一体となって上昇していく。その後、上記筒部２０の上端面が上ハウジング５の内周側の天面に当たりクランプロッド７の上昇が停止して、図５に示すアンクランプ状態となる。

[0059] 図８から図１０は、本発明の第３実施形態を示す。第３実施形態のクランプ装置と、第１実施形態のクランプ装置との違いは下記のとおりである。

[0060] 第３実施形態と第１実施形態との違いは、前記抵抗付与機構３４の構成の違いである。第３実施形態の抵抗付与機構３４は、次のように構成される。

[0061] 支持部材１９の筒部２０の外周に軸方向に対して傾斜する傾斜面４２が形成され、この傾斜面４２に下方から係合する楔部材４３が、傾斜面４２と上ハウジング５の内周面との間に装着される。上記楔部材４３を上方へ付勢する付勢手段としてのバネ４４が、環状のバネ受け４６と止め輪４７とで構成される保持手段４５によって筒部２０の外周面側に保持される。上記楔部材４３とバネ４４と保持手段４５とで抵抗付与機構３４が構成される。なお、環状の楔部材４３はスリット４３ａを有し、径方向に弾性変形可能である。

[0062] アンクランプ駆動時、第３実施形態のクランプ装置は次のように動作する。

[0063] クランプ室８の圧縮空気を排出すると共にアンクランプ室１１に圧縮空気を供給し、ピストン６を上昇させると、図１０に示すように、まずクランプロッド７が上昇していく。支持部材１９およびロック部材２３は、抵抗付与機構３４を構成するバネ４４の付勢力を半径方向に分散させる楔部材４３によって図９に示すクランプ状態での位置（下降位置）で保持される。

[0064] クランプロッド７が上昇していくと、その楔面２４がロック部材２３を半径方向の内方へ後退させていき、ロック部材２３の突出部２９がワークＷの孔Ｗａの周壁から半径方向の内方へ向かう方向に離間される。

[0065] クランプロッド７がさらに上昇すると、クランプロッド７の外周に形成されたテーパ面７ａが、支持部材１９を構成する筒部２０の内周側の上端角部に当たり、その後は、ロック部材２３および支持部材１９とクランプロッド７とが楔部材４３の抵抗力に抗して一体となって上昇していく。その後、上記筒部２０の上端面が上ハウジング５の内周側の天面に当たりクランプロッド７の上昇が停止して、図８に示すアンクランプ状態となる。

[0066] 図１１および図１２は、本発明の第４実施形態を示す。第４実施形態のクランプ装置と、第３実施形態のクランプ装置との違いは下記のとおりである。

[0067] 第４実施形態と第３実施形態との違いは、支持部材１９の構成の違いと、前記相対移動制限機構３１の構成の違いと、抵抗付与機構３４の構成の違いと、ロック部材２３の構成の違いとである。なお、第１から第３実施形態におけるワークＷ（クランプ対象物）は、薄肉のものであるのに対し、第４実施形態におけるワークＷは、厚肉のものである。

[0068] 第４実施形態の支持部材１９は、次のように構成される。

支持部材１９は、第１から第３実施形態におけるものと異なり、周壁部２１および頂壁部２２を有さず、筒部２０のみで構成される。

[0069] 第４実施形態の相対移動制限機構３１は、次のように構成される。クランプロッド７を半径方向に貫通するようにピン部材４８がクランプロッド７に装着される。軸方向（上下方向）に延びる長孔４９が支持部材１９（筒部２０）の周壁に形成され、この長孔４９に上記ピン部材４８の端部４８ａが挿入される。上記ピン部材４８と長孔４９とで相対移動制限機構３１が構成される。

[0070] 第４実施形態の抵抗付与機構３４は、次のように構成される。

抵抗付与機構３４の付勢手段は、上記第３実施形態で示したバネに代えて、Ｏリング４４および圧縮空気によって構成される。エア供給ポート１８から供給された圧縮空気は、検出路１７に流れることに加えて、上ハウジング５内を上昇する。具体的には、エア供給ポート１８から供給された圧縮空気

は、下ハウジング２の上端窪み部の底面と上ハウジング５の下面との間に形成された溝から、上ハウジング５の筒穴内にも供給される。上ハウジング５の筒穴内に供給された圧縮エアが、上記付勢手段の一つとしてＯリング４４を上方へ押圧する。このＯリング４４は、上ハウジング５の内周面と筒部２０の下部外周面との間に形成された空間に、楔部材４３を上方へ向かって押し込むように装着される。第３実施形態でのバネ受け４６は、第４実施形態ではＯリング受けということになる。なお、Ｏリング４４の弾性復元力によっては、上ハウジング５の筒穴内にその下部から圧縮空気を供給する必要は必ずしもない。すなわち、Ｏリング４４のみで抵抗付与機構３４の付勢手段を構成することも可能である。さらには、付勢手段をＯリング４４の弾性復元力のみによって構成されることに代えて、上ハウジング５の筒穴内にその下部から供給する圧縮空気のみによって楔部材４３を上方へ付勢することも可能である。

[0071] 第４実施形態のロック部材２３は、次のように構成される。

ロック部材２３は、第１から第３実施形態におけるものと異なり、突出部２９を有さず、基端部２７とベース部２８とで構成される。また、ベース部２８の外周壁に収容溝２８ｂが周方向に形成され（図１１および１２には３つのロック部材２３のうち１つのロック部材２３のみを示す）、その３つのロック部材２３の収容溝２８ｂに跨ってリング状の弾性部材２８ｃが装着される。この弾性部材２８ｃは、ゴムまたは樹脂等によって構成される。この弾性部材２８ｃが３つのロック部材２３をクランプロッド７の軸心に向けて付勢する。弾性部材２８ｃは、クランプロッド７の先端部にロック部材２３を安定して保持するためのものである。

[0072] この実施形態では、ベース部２８の外周面２８ａがワークＷの孔Ｗａの内周面に押し付けられることで、ワークＷはクランプされる。

[0073] 第４実施形態のクランプ装置は次のように動作する。

[0074] 図１１に示すアンクランプ状態から図１２に示すクランプ状態へ切り換えるときは、アンクランプ室１１の圧縮空気を排出すると共にクランプ室８に

圧縮空気を供給し、ピストン６を下降させる。

[0075] これにより、クランプロッド７が下降していくと、その楔面２４がロック部材２３を半径方向の外方へ押出していき、ロック部材２３のベース部２８の外周面２８ａがワークＷの孔Ｗａの内周面を押圧する。これにより、ワークＷはクランプされる。なお、クランプロッド７を下降させると、上記ピン部材４８の端部４８ａが、上記長孔４９の底面に当接し、支持部材１９およびロック部材２３は僅かに下降する。ピン部材４８の端部４８ａが、長孔４９の底面に当接すると、ロック部材２３の半径方向の外方への移動が制限される。

[0076] 図１２に示すクランプ状態では、前記検出路１７がワークＷの下面によって閉じられるので、検出路１７に供給されているワーク検出用の加圧エアの圧力が設定圧力よりも上昇する。この圧力上昇を圧力スイッチ等で検知することにより、ワークＷがクランプされたことを確認できる。

[0077] 図１２に示すクランプ状態から図１１に示すアンクランプ状態へ切り換えるときは、クランプ室８の圧縮空気を排出すると共にアンクランプ室１１に圧縮空気を供給し、ピストン６を上昇させる。

[0078] これにより、まずクランプロッド７が上昇していく。支持部材１９およびロック部材２３は、抵抗付与機構３４を構成するＯリング４４の付勢力を半径方向に分散させる楔部材４３によってクランプ状態での位置（下降位置）で保持される。

[0079] クランプロッド７が上昇していくと、その楔面２４がロック部材２３を半径方向の内方へ後退させていき、ロック部材２３のベース部２８の外周面２８ａがワークＷの孔Ｗａの内周面から半径方向の内方へ向かう方向へ移動する。

[0080] クランプロッド７がさらに上昇すると、クランプロッド７の上部側の角部７ｂが支持部材１９の内周側の上端角部に当たり、または、ピン部材４８の端部４８ａが長孔４９の天面に当たり、その後は、ロック部材２３および支持部材１９とクランプロッド７とが楔部材４３の抵抗力に抗して一体となっ

て上昇していく。その後、クランプロッド７の上昇が停止して、図１１に示すアンクランプ状態となる。

[0081] 図１３Ａから図１５は、本発明の第５実施形態を示す。第５実施形態のクランプ装置と、第１実施形態のクランプ装置との違いは下記のとおりである。

[0082] 第５実施形態と第１実施形態との主たる違いは、ハウジング１の構成の違いと、クランプロッド７の構成の違いとである。

[0083] 第５実施形態のハウジング１は、次のように構成される。ハウジング１は、下ハウジング２の上面に径方向（本実施形態では水平方向）へ移動可能に連結された筒状の上ハウジング５を備える。上ハウジング５の基端部に径外方向へ拡がる鍔部５ｂが形成され、この鍔部５ｂに先端側から対面する環状の上ハウジング保持部材５１が下ハウジング２の上面にボルト４で固定される。この構成により、上ハウジング５はその径方向へ下ハウジング２に対して移動可能に連結されている。

[0084] 第５実施形態のクランプロッド７は、次のように構成される。クランプロッド７は、ピストン６から上方へ突出するロッド本体５２と、ロッド本体５２の先端部にピン部材５３を介して当該ロッド本体５２の径方向に移動可能に連結されたロッド先端部５４とを備える。ロッド先端部５４の基端部には、長孔５４ｂが形成されており、この長孔５４ｂに上記ピン部材５３が挿入される。このロッド先端部５４に前記楔面２４が形成されている。ピン部材５３の挿入される孔が長孔５４ｂとされることで、ロッド先端部５４はピン部材５３の軸方向に加えて、当該軸方向に対して斜めの方向へもロッド本体５２に対して移動可能である。なお、ロッド先端部５４の基端部に形成される、ピン部材５３が挿入される孔は、長孔５４ｂに代えて、ピン部材５３の外径よりも少し大きな径の真円であってもよい。

[0085] 第５実施形態では、上ハウジング５に検出路１７が設けられていない。エア供給ポート１８から供給された圧縮空気は、下ハウジング２内を通って、支持部材１９を構成する筒部２０の外周面と上ハウジング５の内周面との間

に形成された環状の隙間を上昇し外部へ噴出する。この圧縮空気は、エアブロー用として機能する。また、第５実施形態では、バネ１５、直進ガイド機構３５（ボール３６および直進ガイド溝３７）が設けられていない。

[0086] 第１実施形態では、抵抗付与機構３４（環状溝３２および止め輪３３）は、上記筒部２０の下端部の外周面に設けられている。これに対して、第５実施形態では、抵抗付与機構３４（環状溝３２および止め輪３３）は、上記筒部２０の上端部の外周面に設けられている。なお、抵抗付与機構３４（環状溝３２および止め輪３３）は、筒部２０の軸方向の中央部など、上端部、下端部以外の外周面に設けられてもよい。

[0087] 孔Ｗａが水平方向に位置ずれしたワークＷを下降させてその孔Ｗａを支持部材１９に外嵌めしていくとき、第５実施形態のクランプ装置は次のように動作する。図１３Ａ、図１４に示すように、例えば、孔Ｗａの中心軸Ｚ１と上ハウジング５の中心軸Ｚ２とが、水平方向であって、且つピン部材５３の軸方向に距離Ｌだけ位置ずれしていたとする。

[0088] ワークＷを下降させていくと、図１４に示すように、ワークＷの孔Ｗａの下角部が、支持部材１９の先端部を構成する先細りの頂壁部２２の側面に上方から当たる。ワークＷをさらに下降させると、孔Ｗａの下角部が頂壁部２２を押し、図１５に示すように、支持部材１９、クランプロッド７のロッド先端部５４、ロッド先端部５４に係合するロック部材２３、および上ハウジング５は、水平方向において上記距離Ｌが小さくなる方向へ移動する。そして、ワークＷの孔Ｗａは、支持部材１９の周壁部２１に外嵌めされる。

[0089] その後の、クランプ駆動の動作、アンクランプ駆動の動作は、第１実施形態のクランプ装置の場合と同様である。

[0090] 第５実施形態のクランプ装置によると、孔Ｗａが水平方向に少し位置ずれしたワークＷであっても、その孔Ｗａを支持部材１９の周壁部２１に好適に外嵌めすることができる。

[0091] 図１６および図１７は、本発明の第６実施形態を示す。第６実施形態のクランプ装置と、第５実施形態のクランプ装置との違いは下記のとおりである

。

[0092] 第６実施形態と第５実施形態との違いは、ハウジング１の構成の違いと、支持部材１９を構成する筒部２０の構成の違いとである。

[0093] 第６実施形態のハウジング１を構成する上ハウジング５は、第１実施形態の上ハウジング５と同じく、下ハウジング２の上面にボルト４で固定されており、下ハウジング２に対して移動可能にはされていない。

[0094] 第６実施形態の筒部２０は、筒部本体部５５と、環状の抵抗付与機構保持部５６とで構成される。抵抗付与機構保持部５６は、止め輪５７およびリング部材５８で筒部本体部５５の外周面に装着されており、筒部本体部５５（抵抗付与機構保持部５６部分を除く支持部材１９）は、その径方向へ抵抗付与機構保持部５６および上ハウジング５に対して移動可能とされている。

[0095] 孔Ｗａが水平方向に位置ずれしたワークＷを下降させてその孔Ｗａを支持部材１９に外嵌めしていくとき、第６実施形態のクランプ装置は次のように動作する。図１６に示すように、例えば、孔Ｗａの中心軸Ｚ１と上ハウジング５の中心軸Ｚ２とが、水平方向であって、且つピン部材５３の軸方向に距離Ｌだけ位置ずれしていたとする。

[0096] ワークＷを下降させると、孔Ｗａの下角部が頂壁部２２を押し、図１７に示すように、抵抗付与機構保持部５６部分を除く支持部材１９、クランプロッド７のロッド先端部５４、およびロッド先端部５４に係合するロック部材２３は、水平方向において上記距離Ｌが小さくなる方向へ移動する。そして、ワークＷの孔Ｗａは、支持部材１９の周壁部２１に外嵌めされる。

[0097] 第６実施形態のクランプ装置によると、孔Ｗａが水平方向に少し位置ずれしたワークＷであっても、その孔Ｗａを支持部材１９の周壁部２１に好適に外嵌めすることができる。

[0098] 図１８は、本発明の第７実施形態を示す。第７実施形態のクランプ装置と、第５実施形態のクランプ装置との違いは下記のとおりである。

[0099] 第７実施形態と第５実施形態との違いは、支持部材１９の構成の違いと、クランプロッド７を構成するロッド先端部５４の構成の違いと、ロック部材

２３を構成する突出部２９の構成の違いとである。

[0100] 第７実施形態の支持部材１９は、第５実施形態におけるものと異なり、周壁部２１および頂壁部２２を有さず、筒部２０のみで構成される。

[0101] 第７実施形態のクランプロッド７を構成するロッド先端部５４は、その先端部５４ａが先細りの形状とされている。また、ロック部材２３を構成する突出部２９も、その先端部２９ａが先細りの形状とされている。

[0102] ワークＷを下降させると、孔Ｗａの下角部が上記先端部５４ａを押し、支持部材１９、クランプロッド７のロッド先端部５４、ロッド先端部５４に係合するロック部材２３、および上ハウジング５は、水平方向において距離Ｌが小さくなる方向へ移動する。

[0103] 図１９は、本発明の第８実施形態を示す。第８実施形態のクランプ装置と、第５実施形態のクランプ装置との違いは下記のとおりである。

[0104] 第８実施形態では、抵抗付与機構３４が設けられていない。また、第８実施形態では、支持部材１９を先端側に付勢する付勢手段としてのバネ５９が上ハウジング５に収納されている。

[0105] 上記の実施形態は次のように変更可能である。

駆動手段１３に使用する作動流体は、圧縮空気に代えて圧油などの液体であってもよい。駆動手段１３として、例示の複作動式に代えて、バネリリース式やバネロック式などの単作動式を採用してもよい。また、駆動手段１３は、例示の流体アクチュエータに代えて、電動アクチュエータなどの他のアクチュエータであってもよい。

[0106] クランプ室８に２本のバネ１４、１５が収納されている。クランプ室８に収納されるバネは例えば第５、６実施形態のように１本であってもよいし、クランプ室８にバネが収納されていなくてもよい。

[0107] ロック部材２３は、３つ設けることに代えて２つ設けてもよいし、４つ以上設けてもよい。さらには、スリットを有する環状コレットによってロック部材を構成することも可能である。

[0108] 係合維持機構２６に関し、ロック部材２３の傾斜面２５にロック部材側係

合部２５ａに代えて溝形状のロック部材側係合溝を設け、クランプロッド７の楔面２４にロッド側係合溝２４ａに代えて、上記ロック部材側係合溝に嵌合するロッド側係合部を設けてもよい。

[0109] さらには、上記ロック部材側係合部２５ａおよび上記ロッド側係合溝２４ａを設けず、楔面２４が形成されたクランプロッド７の上端部およびロック部材２３に環状の弾性体を外嵌めして、クランプロッド７の楔面２４とロック部材２３との係合を維持してもよい。例えば、図１１、図１２に示す第４実施形態のロック部材２３のように、ベース部２８の外周壁に収容溝２８ｂを形成し、この収容溝２８ｂに上記弾性体としての環状の弾性部材２８ｃを外嵌めして、クランプロッド７の楔面２４とロック部材２３との係合を維持してもよい。

[0110] 第１、５～７実施形態における抵抗付与機構３４に関し、止め輪３３に代えてＯリングなどの弾性部材を用いてもよい。

[0111] 第１から第３実施形態のアンクランプ駆動時の動作説明の中で、クランプロッド７の外周に形成されたテーパ面７ａが、支持部材１９を構成する筒部２０の内周側の上端角部に当たり、その結果、ロック部材２３および支持部材１９とクランプロッド７とが一体となって上昇していくとした。これに代えて、クランプロッド７の上端面を、支持部材１９を構成する頂壁部２２の内壁面に当てて支持部材１９を持ち上げることで、ロック部材２３および支持部材１９とクランプロッド７とを一体的に上昇させてもよい。

[0112] 第１から第３実施形態のクランプ装置の支持部材１９に代えて、第４実施形態、または第７実施形態のクランプ装置の支持部材１９のように、周壁部２１および頂壁部２２を有さない筒部２０のみで構成される支持部材１９を採用してもよい。

[0113] 第１から第３実施形態のクランプ装置の相対移動制限機構３１に代えて、第４実施形態のクランプ装置の相対移動制限機構３１を採用してもよい。また、第４実施形態のクランプ装置の相対移動制限機構３１に代えて、第１から第３実施形態のクランプ装置の相対移動制限機構３１を採用してもよい。

[0114] 第１実施形態のクランプ装置において、第４実施形態のクランプ装置の抵抗付与機構３４を採用してもよい。また、第４実施形態のクランプ装置において、第１から第３実施形態のクランプ装置の抵抗付与機構３４を採用してもよい。また、第５、第７実施形態のクランプ装置において、第２から第４実施形態のクランプ装置の抵抗付与機構３４を採用してもよい。

[0115] 第８実施形態のクランプ装置において、バネ５９の付勢力によって支持部材１９を上方に付勢することに代えて、支持部材１９の下方に形成される流体室に圧力流体を供給して、その圧力流体の圧力によって支持部材１９を上方（先端側）に付勢するように構成してもよい。

[0116] 本発明のクランプ装置は、例示した上下姿勢に配置することに代えて、上下逆の姿勢、水平姿勢、または斜め姿勢に配置してもよい。

[0117] その他に、当業者が想定できる範囲で種々の変更を行うことは勿論可能である。

## 符号の説明

[0118] １：ハウジング、２：下ハウジング、５：上ハウジング、７：クランプロッド、１３：駆動手段、１９：支持部材、２０：筒部、２１：周壁部、２１ａ：ガイド孔、２２：頂壁部、２３：ロック部材、２４：楔面、２４ａ：ロッド側係合溝、２５ａ：ロック部材側係合部、２６：係合維持機構、３０：突出部、３１：相対移動制限機構、３２：環状溝、３３：止め輪（弾性部材）、３４：抵抗付与機構、３８：横孔、３９：ボール（係合部材）、４０：バネ（付勢手段）、４２：傾斜面、４３：楔部材、４４：バネ（付勢手段）、４５：保持手段、５２：ロッド本体、５３：ピン部材、５４：ロッド先端部、Ｗ：ワーク（クランプ対象物）、Ｗａ：孔

# 請求の範囲

[請求項1] ハウジング（１）と、

前記ハウジング（１）よりも先端側へ突出されてクランプ対象物（Ｗ）の孔（Ｗａ）に挿入可能なロック部材（２３）と、

前記ロック部材（２３）に先端側から係合する楔面（２４）を有するクランプロッド（７）と、

前記クランプロッド（７）を基端側へクランプ駆動すると共に先端側へアンクランプ駆動する駆動手段（１３）と、

前記ロック部材（２３）を半径方向へ移動可能に前記ロック部材（２３）の基端部を支持する支持部材（１９）であって、前記ハウジング（１）の先端側に軸方向へ移動可能に挿入される支持部材（１９）と、

前記支持部材（１９）の軸方向への動きに抵抗を付与する抵抗付与機構（３４）と、

前記クランプロッド（７）の前記楔面（２４）と前記ロック部材（２３）とを相対移動可能に係合させる係合維持機構（２６）と、

を備え、

前記クランプロッド（７）が先端側へアンクランプ駆動されたとき、前記ロック部材（２３）が半径方向の内方へ移動した後に、前記クランプロッド（７）が前記支持部材（１９）を介して前記ロック部材（２３）を先端側へ移動させる、

クランプ装置。

[請求項2] 請求項１のクランプ装置において、

前記支持部材（１９）は、前記クランプロッド（７）が軸方向へ移動可能に挿入される筒部（２０）を有し、

前記抵抗付与機構（３４）は、

前記筒部（２０）の外周面に形成された環状溝（３２）と、

前記環状溝（３２）に装着されたリング状の弾性部材（３３）と、

を備える、

クランプ装置。

[請求項3] 請求項１のクランプ装置において、

前記支持部材（１９）は、前記クランプロッド（７）が軸方向へ移動可能に挿入される筒部（２０）を有し、

前記抵抗付与機構（３４）は、

前記ハウジング（１）の先端側の側壁にあけられた横孔（３８）と、

前記横孔（３８）に装着された、係合部材（３９）およびこの係合部材（３９）を前記筒部（２０）に向けて付勢する付勢手段（４０）と、

を備える、

クランプ装置。

[請求項4] 請求項１のクランプ装置において、

前記支持部材（１９）は、前記クランプロッド（７）が軸方向へ移動可能に挿入される筒部（２０）を有し、

前記抵抗付与機構（３４）は、

前記筒部（２０）の外周に形成された軸方向に対して傾斜する傾斜面（４２）に基端側から係合する楔部材（４３）であって、前記傾斜面（４２）と前記ハウジング（１）の内周面との間に装着された楔部材（４３）と、

前記楔部材（４３）を先端側に付勢する付勢手段（４４）と、

前記付勢手段（４４）を前記筒部（２０）の外周面側に保持する保持手段（４５）と、

を備える、

クランプ装置。

[請求項5] 請求項１から４のいずれかのクランプ装置において、

前記係合維持機構（２６）は、

前記クランプロッド（７）の前記楔面（２４）に形成されたロッド側係合溝（２４ａ）またはロッド側係合部と、

前記ロック部材（２３）に形成された、前記ロッド側係合溝（２４ａ）に嵌合するロック部材側係合部（２５ａ）または前記ロッド側係合部に嵌合するロック部材側係合溝と、

を備える、

クランプ装置。

[請求項6] 請求項１から５のいずれかのクランプ装置において、

前記クランプロッド（７）が基端側へクランプ駆動されたとき、前記クランプロッド（７）に対して前記ロック部材（２３）が所定量を超えて半径方向の外方へ移動するのを制限する相対移動制限機構（３１）を、さらに備える、

クランプ装置。

[請求項7] 請求項６のクランプ装置において、

前記相対移動制限機構（３１）は、前記ハウジング（１）の先端側の端部に形成された、半径方向の内方へ突出する環状の突出部（３０）であって、当該突出部（３０）の孔径が、前記クランプ対象物（Ｗ）の孔（Ｗａ）の径と同じ、または前記クランプ対象物（Ｗ）の孔（Ｗａ）の径よりも小さい、

クランプ装置。

[請求項8] 請求項１から７のいずれかのクランプ装置において、

前記支持部材（１９）は、

前記クランプロッド（７）が軸方向へ移動可能に挿入される筒部（２０）と、

前記筒部（２０）の先端側に形成された周壁部（２１）であって、前記ロック部材（２３）が半径方向へ移動可能に挿入されるガイド孔（２１ａ）を有する周壁部（２１）と、

前記周壁部（２１）の先端側に形成された先細りの頂壁部（２２）

と、

を備える、

クランプ装置。

[請求項9] 請求項１～８のクランプ装置において、

前記ハウジング（１）は、

下ハウジング（２）と、

前記下ハウジング（２）の上面に径方向へ移動可能に連結された筒状の上ハウジング（５）であって、前記支持部材（１９）が軸方向へ移動可能に挿入される上ハウジング（５）と、を備え、

前記クランプロッド（７）は、

ロッド本体（５２）と、

前記ロッド本体（５２）の先端部にピン部材（５３）を介して当該ロッド本体（５２）の径方向に移動可能に連結されたロッド先端部（５４）であって、前記楔面（２４）が形成されたロッド先端部（５４）と、を備える、

クランプ装置。

[請求項10] 請求項１～８のクランプ装置において、

前記ハウジング（１）は、

下ハウジング（２）と、

前記下ハウジング（２）の上面に固定された筒状の上ハウジング（５）であって、前記支持部材（１９）が軸方向および径方向へ移動可能に挿入される上ハウジング（５）と、を備え、

前記クランプロッド（７）は、

ロッド本体（５２）と、

前記ロッド本体（５２）の先端部にピン部材（５３）を介して当該ロッド本体（５２）の径方向に移動可能に連結されたロッド先端部（５４）であって、前記楔面（２４）が形成されたロッド先端部（５４）と、を備える、

クランプ装置。

[請求項11] ハウジング（１）と、

前記ハウジング（１）よりも先端側へ突出されてクランプ対象物（Ｗ）の孔（Ｗａ）に挿入可能なロック部材（２３）と、

前記ロック部材（２３）に先端側から係合する楔面（２４）を有するクランプロッド（７）と、

前記クランプロッド（７）を基端側へクランプ駆動すると共に先端側へアンクランプ駆動する駆動手段（１３）と、

前記ロック部材（２３）を半径方向へ移動可能に前記ロック部材（２３）の基端部を支持する支持部材（１９）であって、前記ハウジング（１）の先端側に軸方向へ移動可能に挿入される支持部材（１９）と、

前記クランプロッド（７）の前記楔面（２４）と前記ロック部材（２３）とを相対移動可能に係合させる係合維持機構（２６）と、

前記クランプロッド（７）が基端側へクランプ駆動されたとき、前記クランプロッド（７）に対して前記ロック部材（２３）が所定量を超えて半径方向の外方へ移動するのを制限する相対移動制限機構（３１）と、

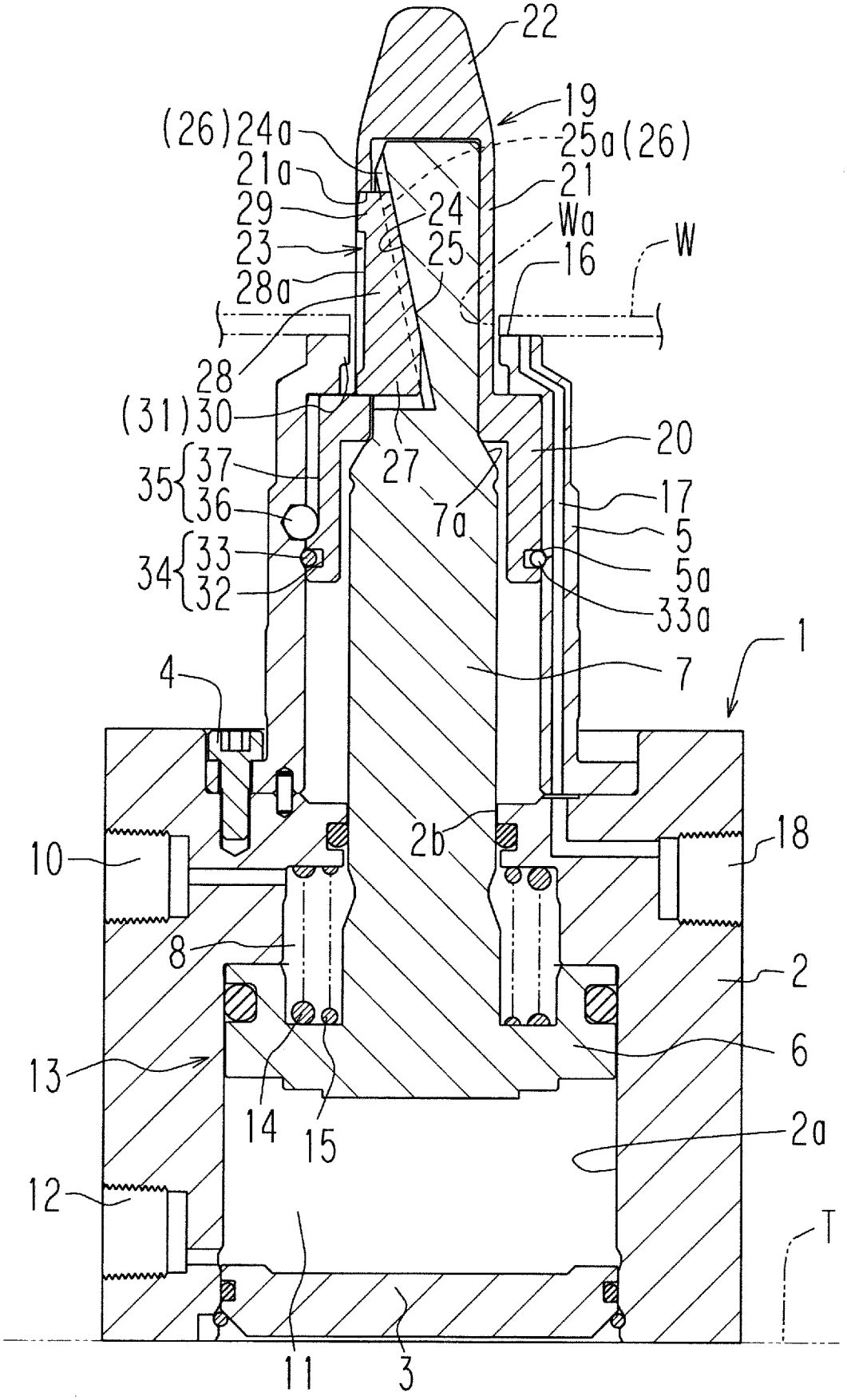
を備え、

前記相対移動制限機構（３１）は、前記ハウジング（１）の先端側の端部に形成された、半径方向の内方へ突出する環状の突出部（３０）であって、当該突出部（３０）の孔径が、前記クランプ対象物（Ｗ）の孔（Ｗａ）の径と同じ、または前記クランプ対象物（Ｗ）の孔（Ｗａ）の径よりも小さい、

クランプ装置。

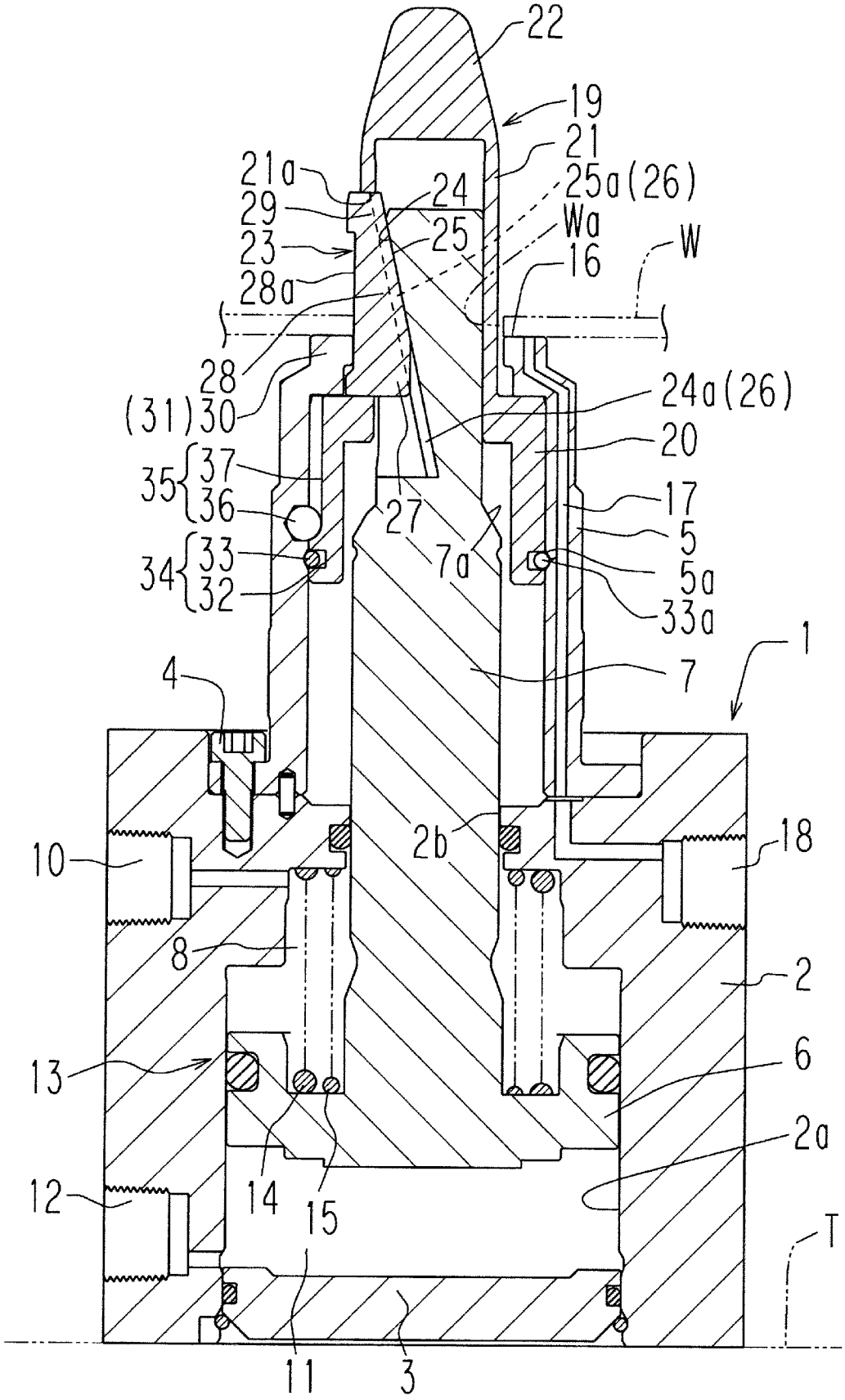
[図1]

FIG. 1


22
19
(26)24a
25a(26)
21a
21
29
24
Wa
23
25
W
16
28a
28
(31)30
20
27
35
37
36
17
7a
5
34
33
32
5a
33a
1
4
7
10
2b
18
8
2
6
13
14
15
2a
12
T
11
3

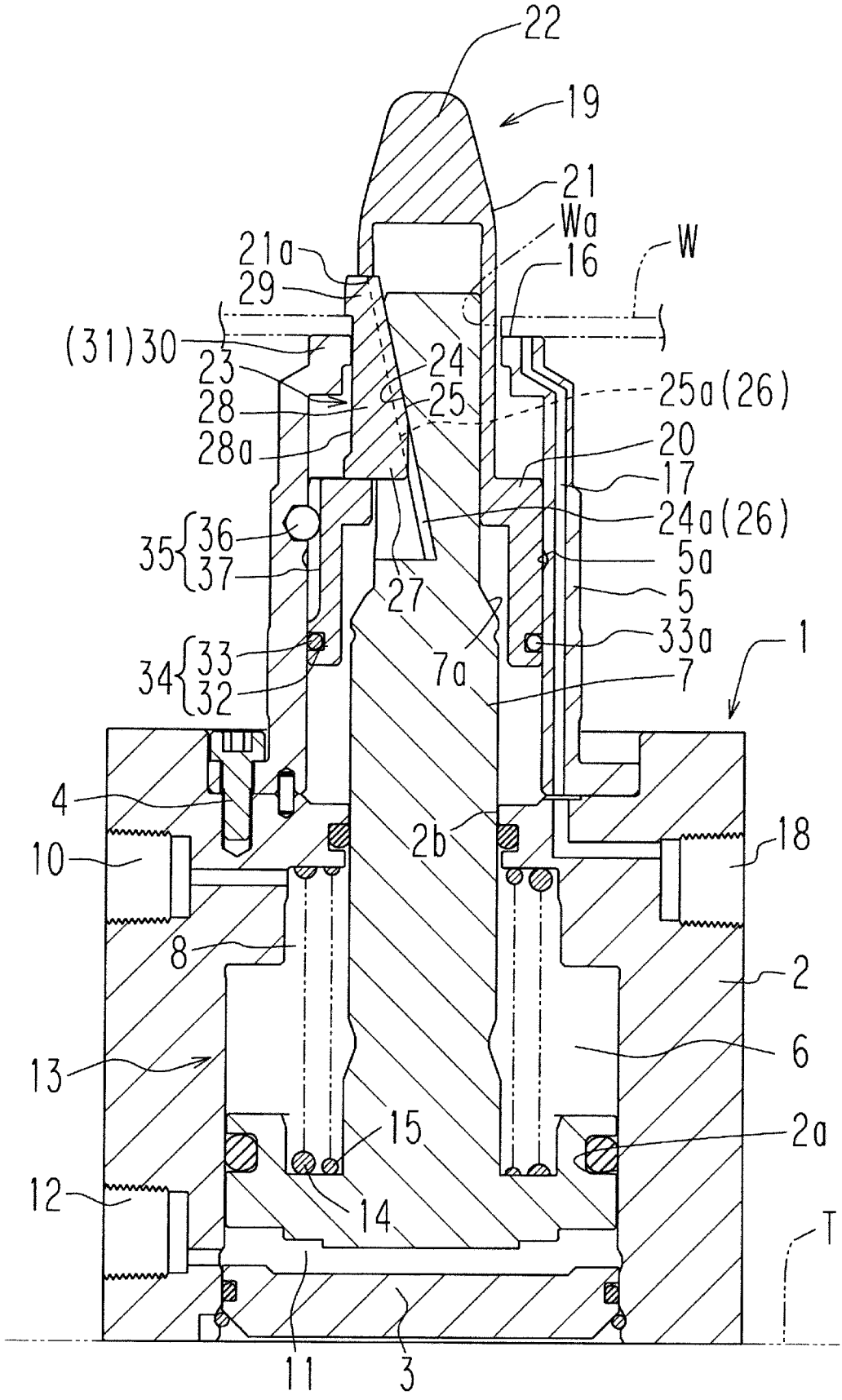
[図2]

FIG. 2


22
19
21
21a
25a(26)
24
29
25
Wa
23
16
W
28a
28
24a(26)
(31)30
20
35
37
36
17
27
5
34
33
7a
5a
32
33a
1
4
7
2b
18
10
8
2
13
6
2a
12
14
15
T
11
3

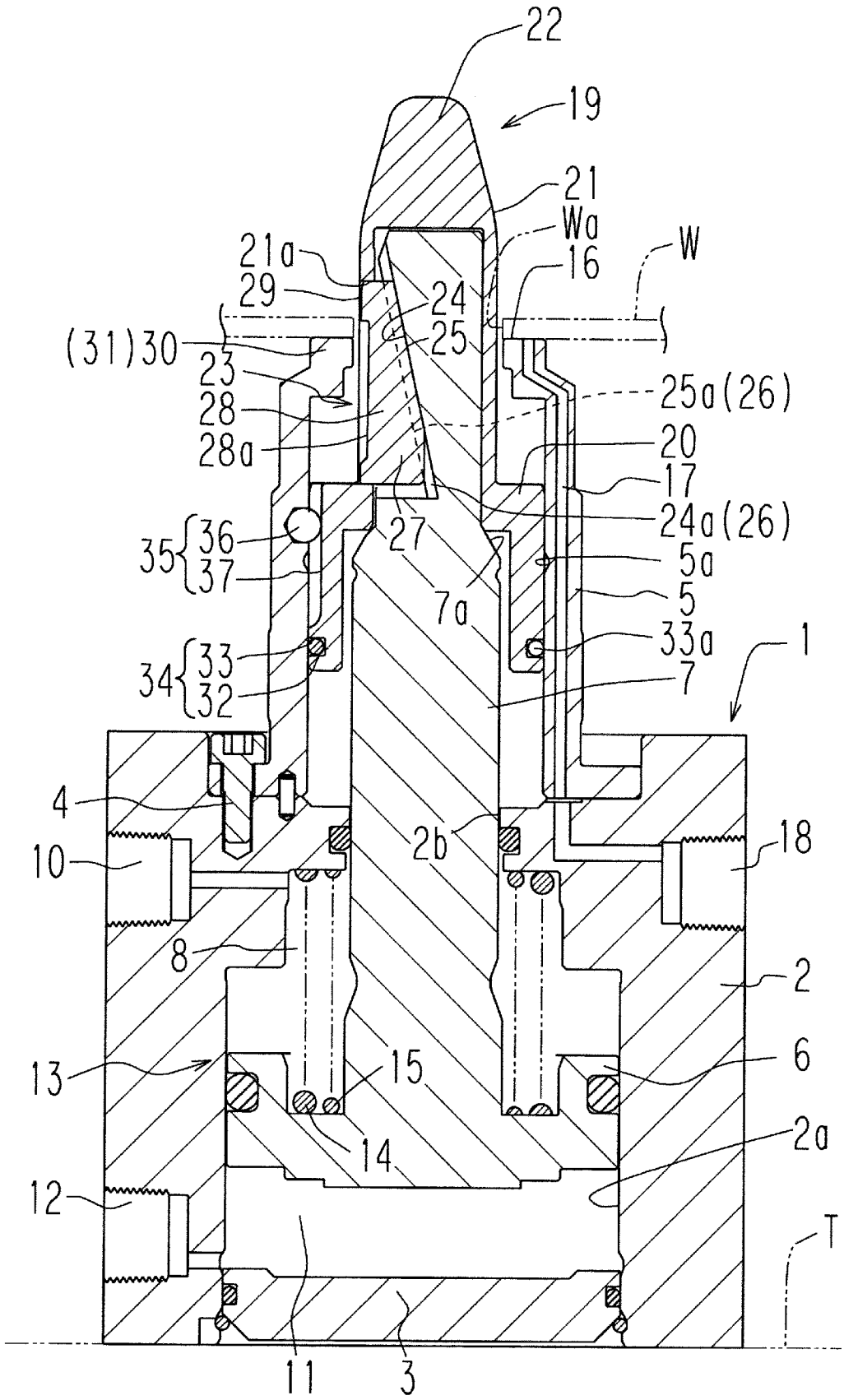
[図3]

FIG. 3


22
19
21
Wa
W
21a
16
29
(31)30
23
24
25a(26)
28
25
28a
20
17
24a(26)
35
36
37
5a
27
5
33a
1
34
33
32
7a
7
4
2b
18
10
8
2
6
13
15
2a
12
14
T
11
3

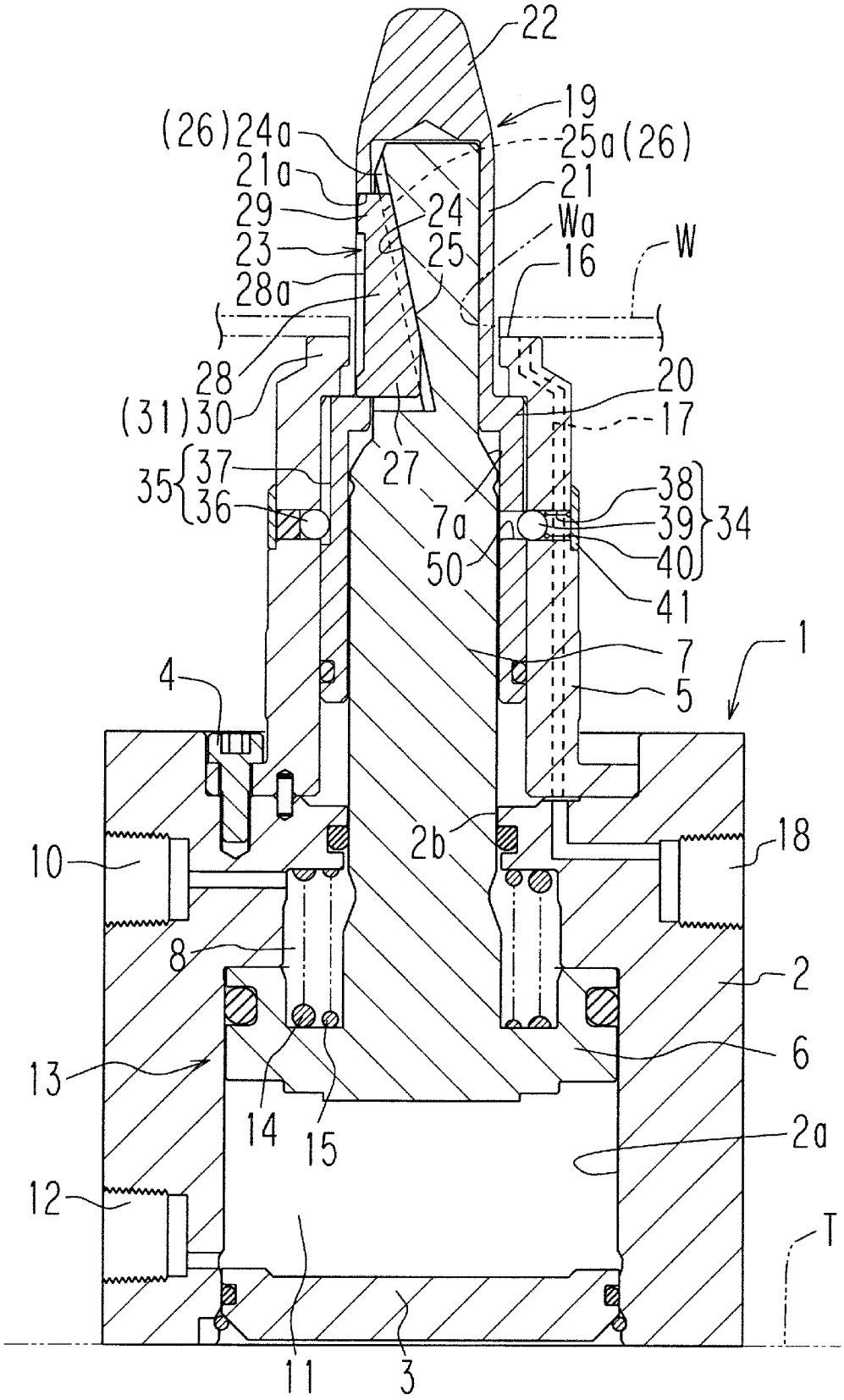
[図4]

FIG. 4


22
19
21
Wa
W
21a
16
29
24
(31)30
25
23
25a(26)
28
28a
20
17
24a(26)
27
35
36
37
5a
5
7a
33a
1
34
33
32
7
4
2b
18
10
8
2
13
15
6
14
2a
12
T
11
3

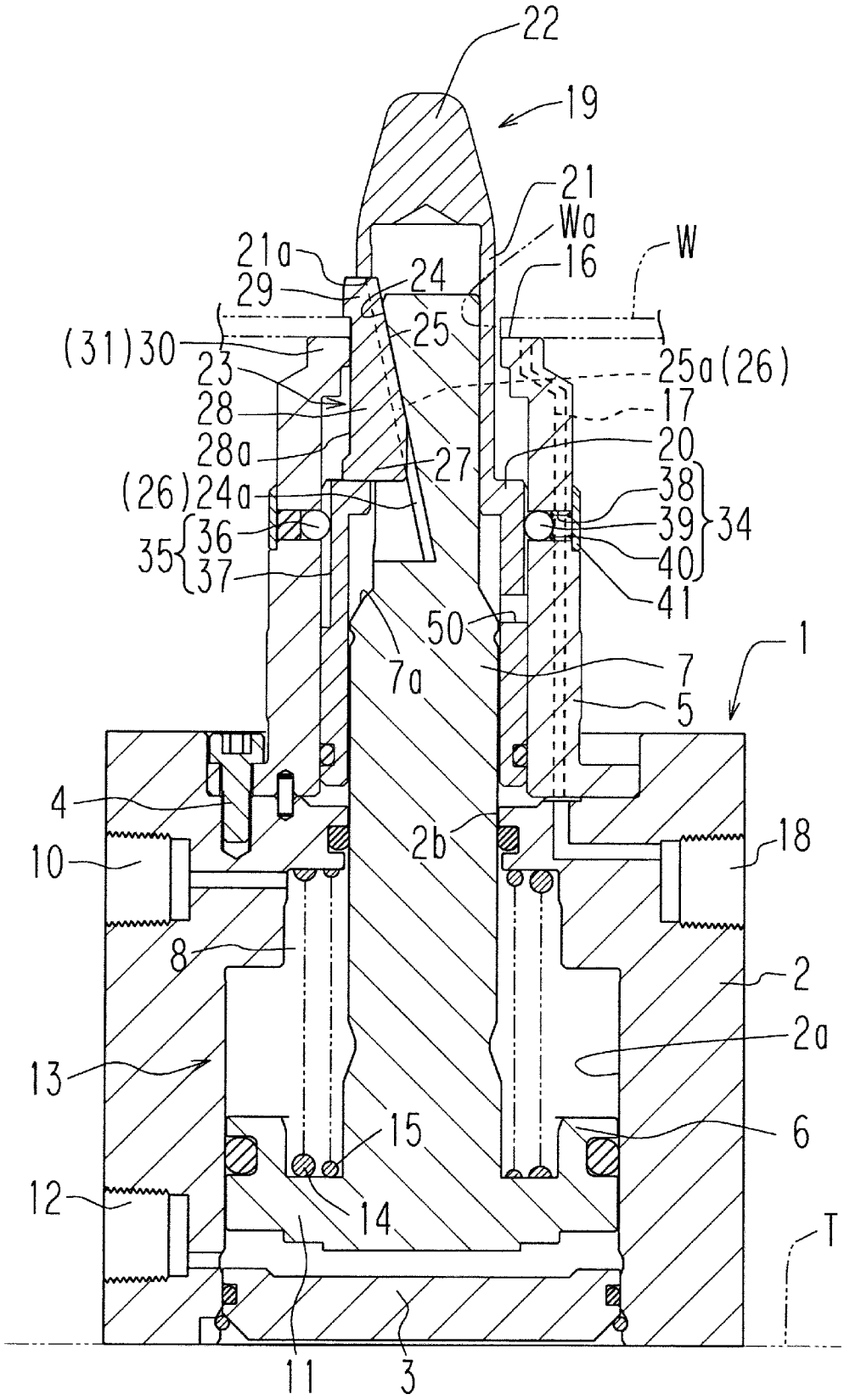
[図5]

FIG. 5


22
19
(26)24a
25a(26)
21a
21
29
24
Wa
23
25
W
16
28a
28
20
(31)30
17
35
37
27
38
36
7a
39
34
50
40
41
1
4
7
5
2b
18
10
8
2
6
13
14
15
2a
12
T
11
3

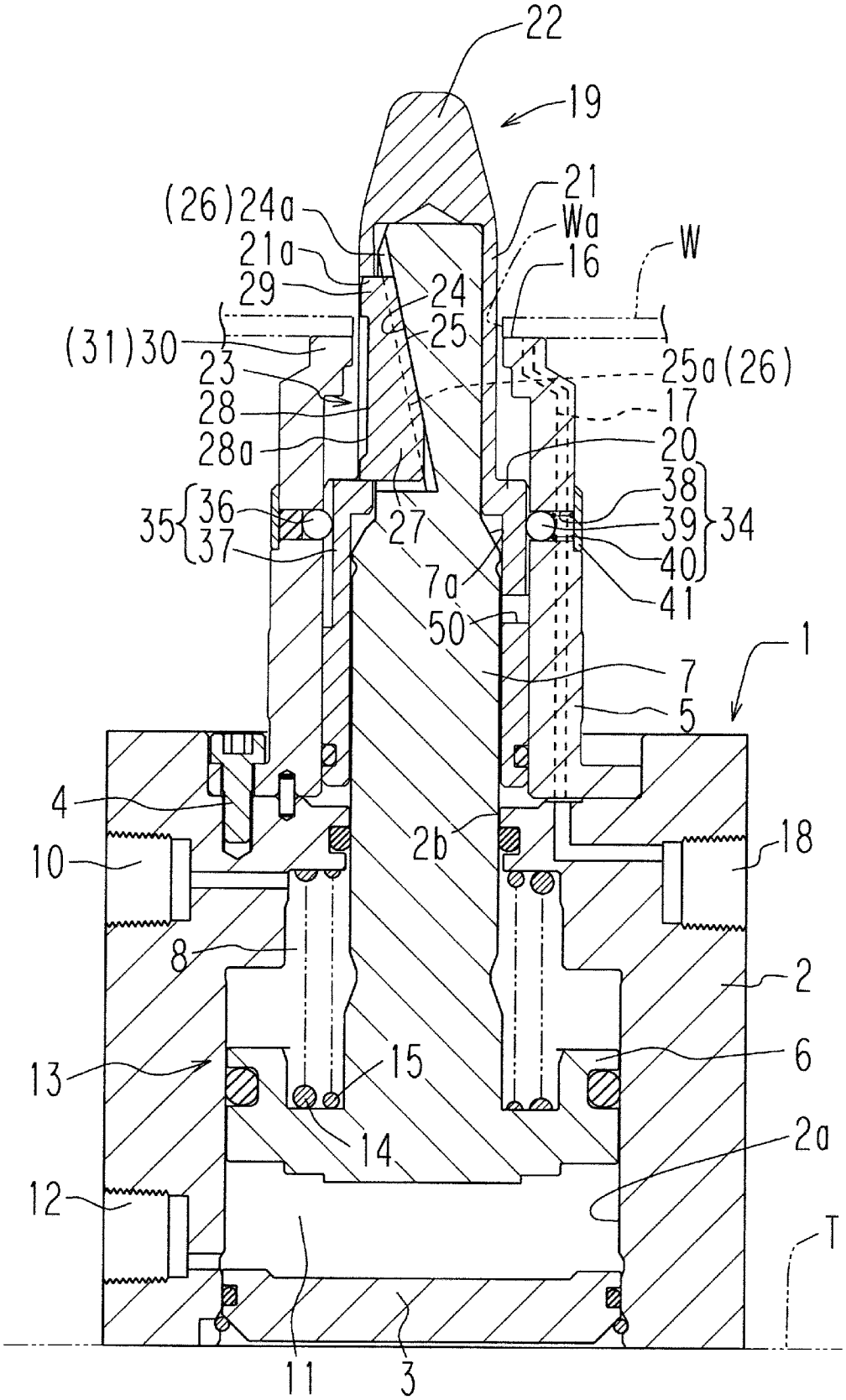
[図6]

FIG. 6


22
19
21
Wa
W
21a
16
29
24
25
(31)30
23
25a(26)
28
17
28a
20
27
(26)24a
38
39
34
35
36
37
40
41
50
1
7
7a
5
4
2b
18
10
8
2
2a
13
15
6
12
14
T
11
3

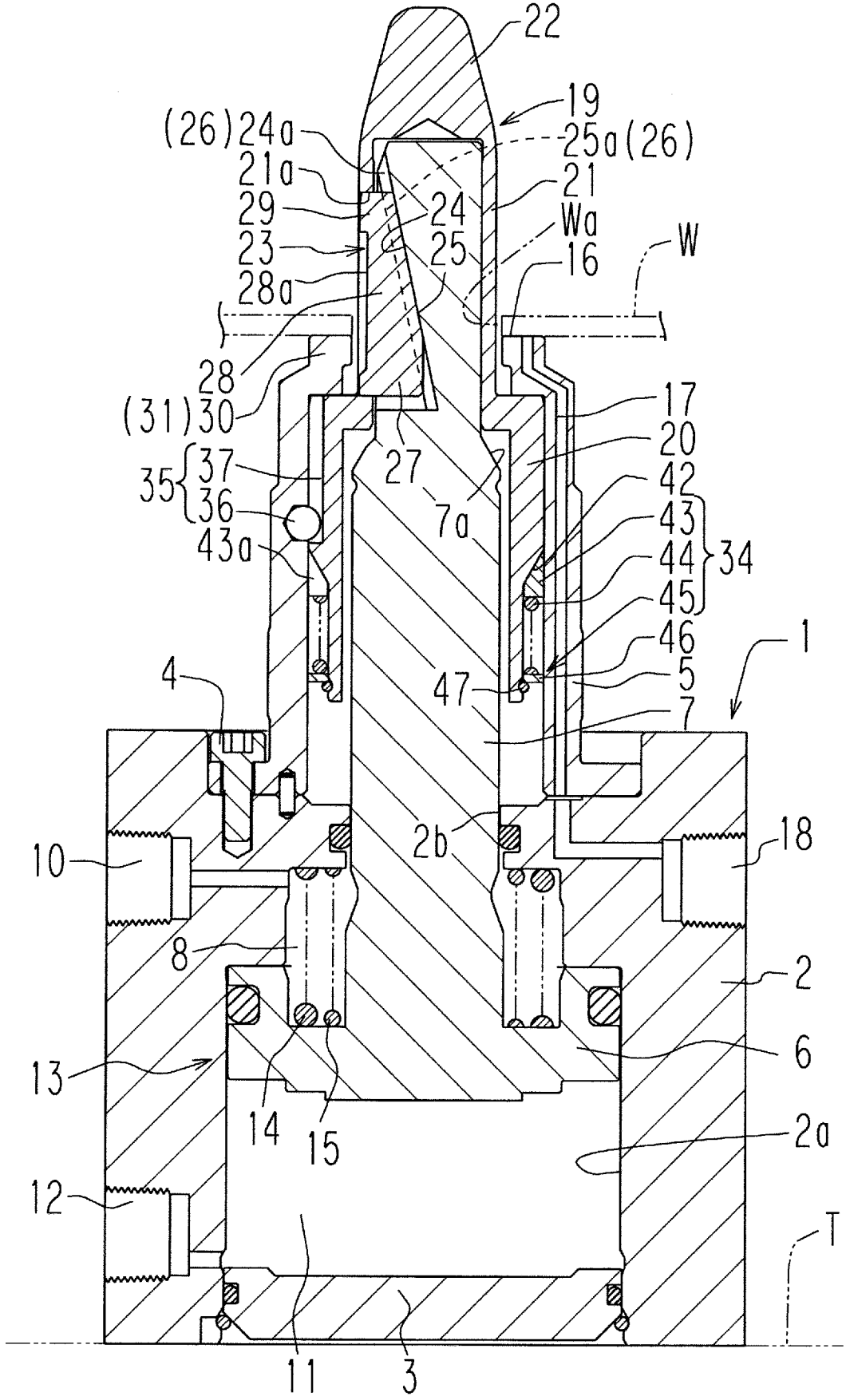
[図7]

FIG. 7


22
19
21
Wa
(26)24a
21a
16
W
29
24
25
(31)30
23
25a(26)
28
17
28a
20
38
35
36
37
27
39
34
40
41
7a
50
1
7
5
4
2b
18
10
8
2
13
15
6
14
2a
12
T
11
3

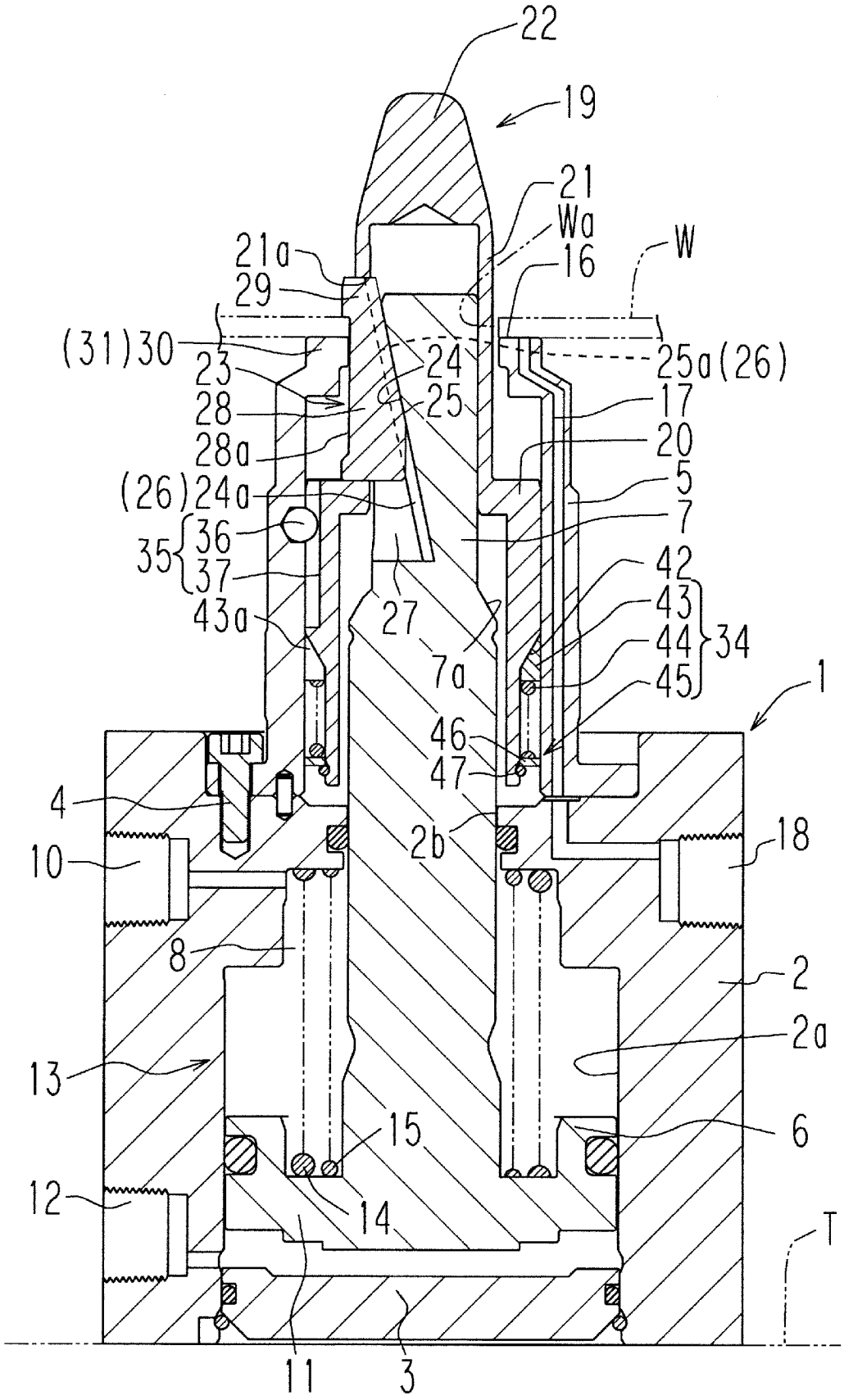
[図8]

FIG. 8


22
19
(26)24a
25a(26)
21a
21
29
24
Wa
23
25
W
16
28a
28
(31)30
17
20
35
37
36
27
42
7a
43
43a
44
34
45
46
1
4
47
5
7
2b
18
10
8
2
6
13
14
15
2a
12
T
11
3

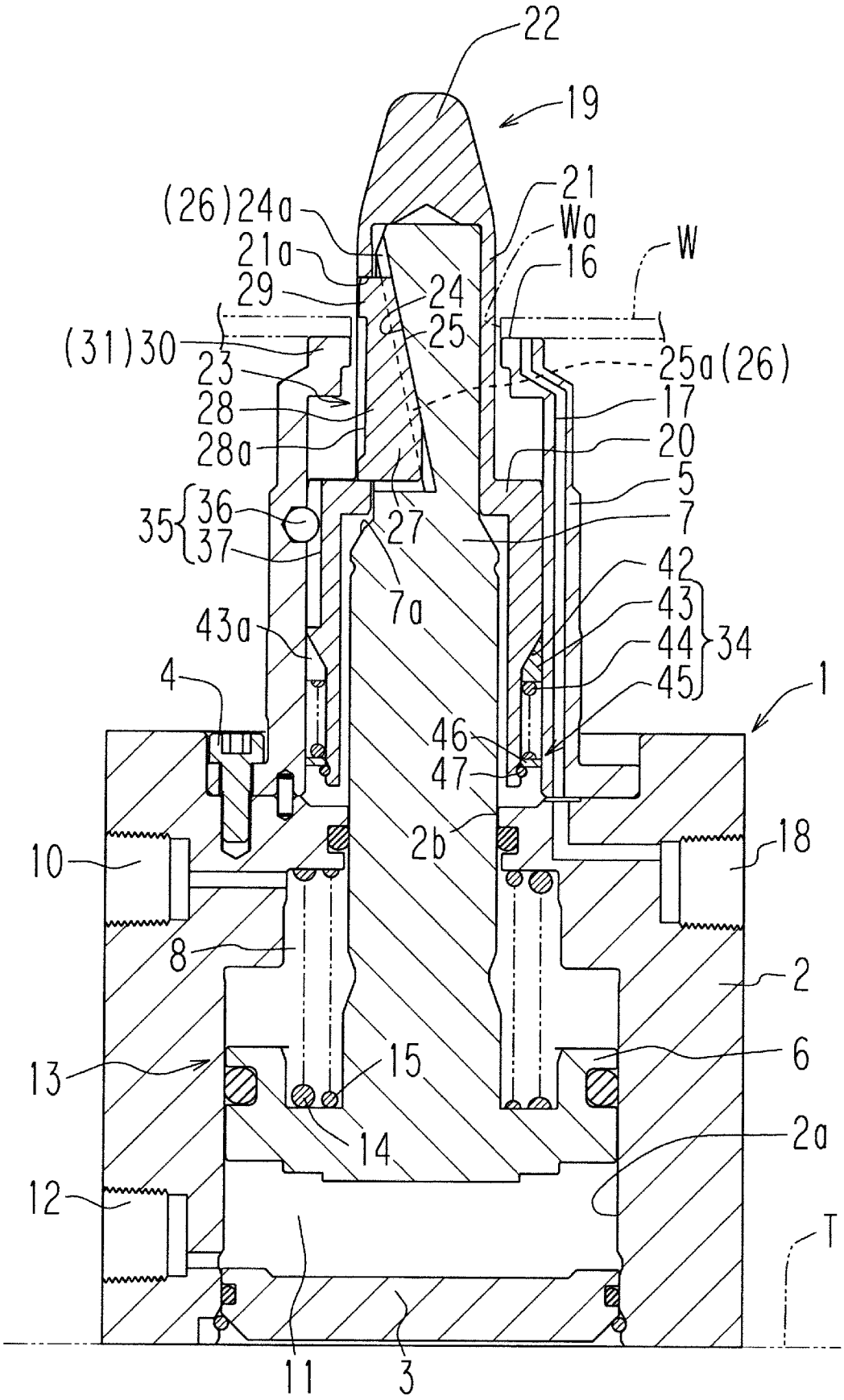
[図9]

FIG. 9


22
19
21
Wa
W
21a
16
29
(31)30
23
24
25a(26)
28
25
17
28a
20
(26)24a
5
7
35
36
37
42
43a
27
43
44
34
7a
45
1
46
47
4
2b
18
10
8
2
2a
13
15
6
12
14
T
11
3

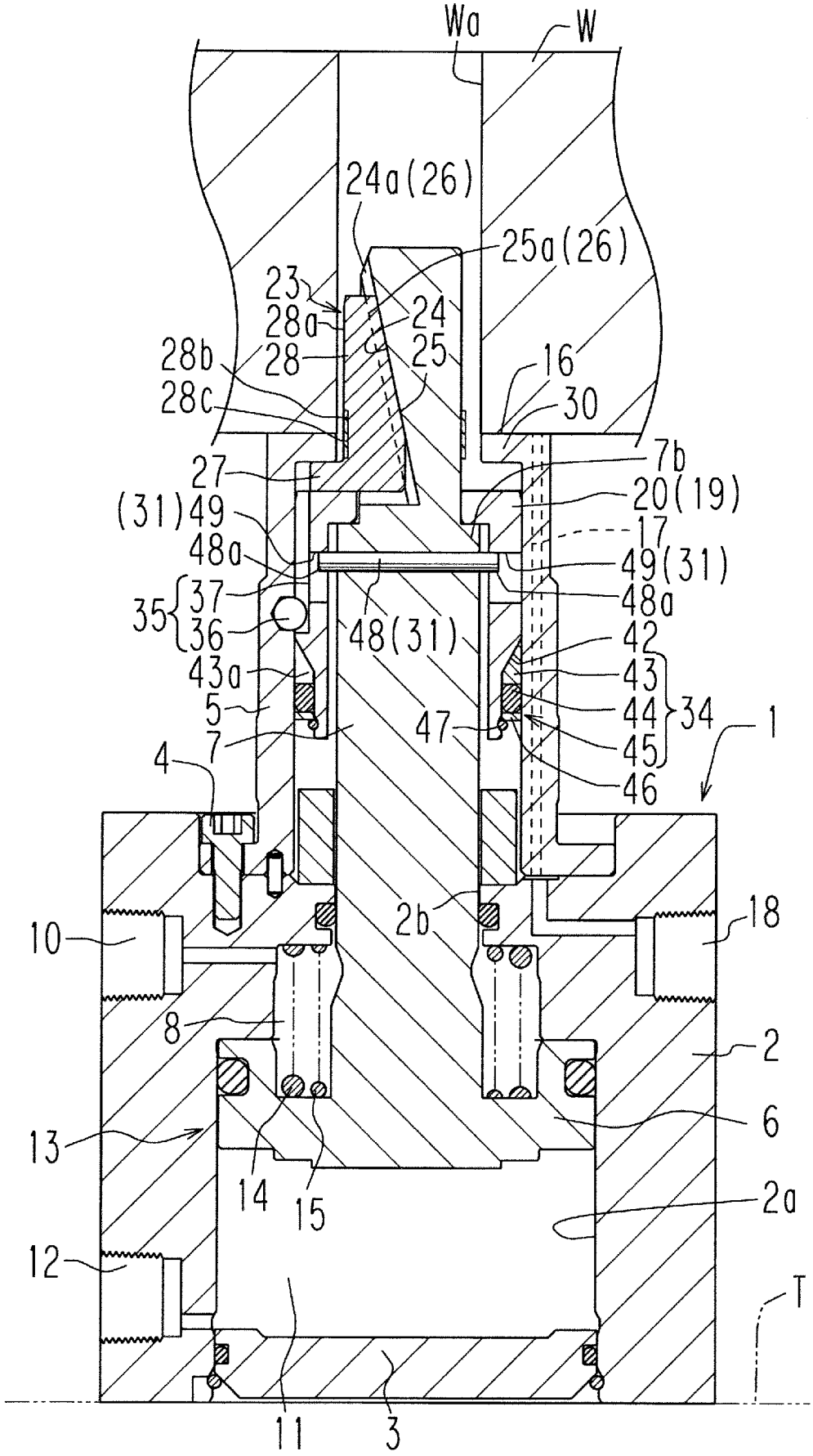
[図10]

FIG. 10


22
19
21
(26)24a
Wa
21a
16
W
29
24
25
(31)30
23
25a(26)
28
17
28a
20
5
35
36
37
27
7
42
43
7a
43a
44
34
4
45
1
46
47
2b
18
10
8
2
13
15
6
14
2a
12
T
11
3

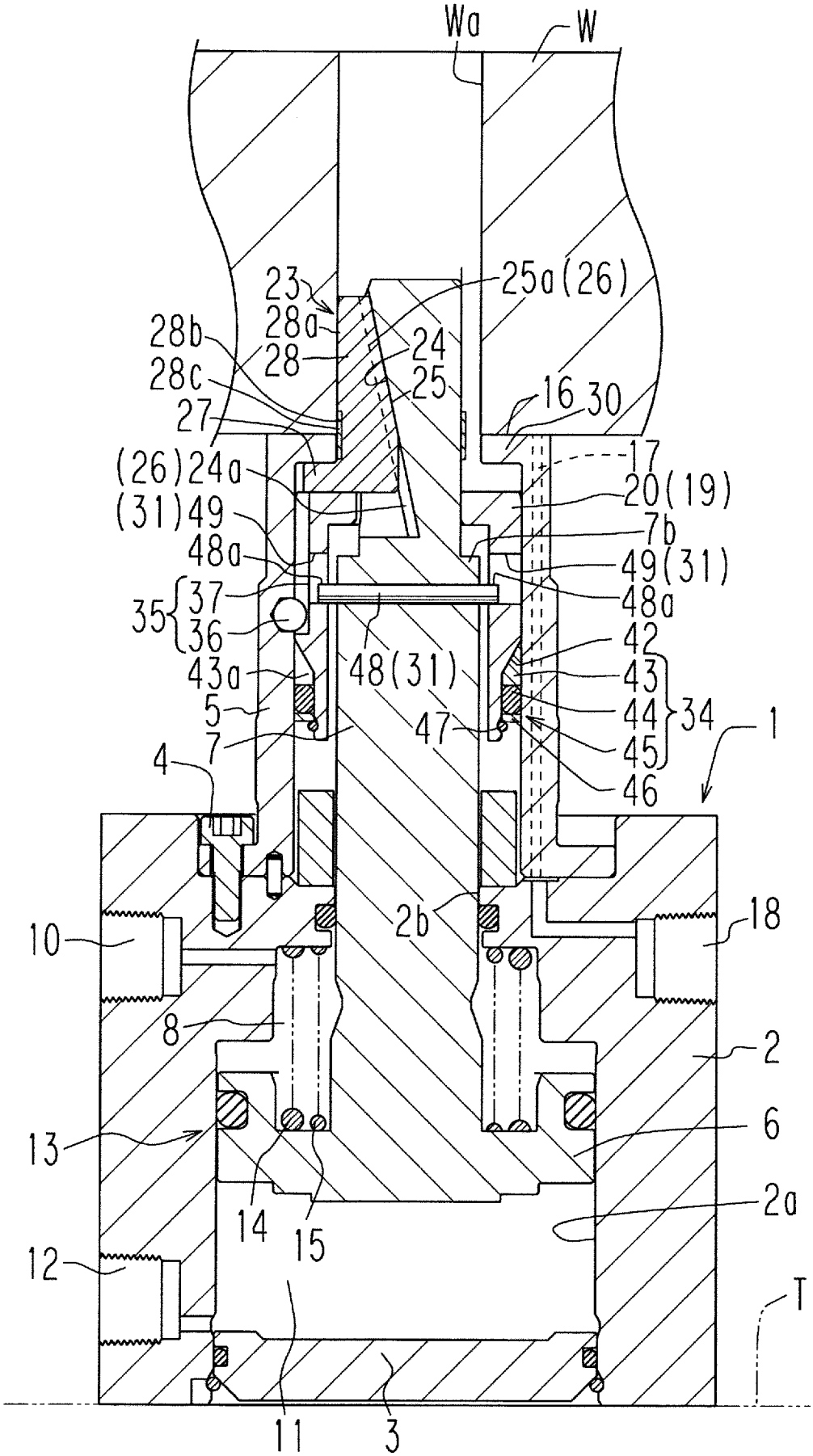
[図11]

FIG. 11


Wa
W
24a(26)
25a(26)
23
28a
24
28b
28
25
16
28c
30
27
7b
(31)49
20(19)
17
48a
49(31)
35
37
36
48(31)
48a
42
43a
43
5
44
34
47
1
7
45
4
46
10
2b
18
8
2
13
6
14
15
2a
12
T
11
3

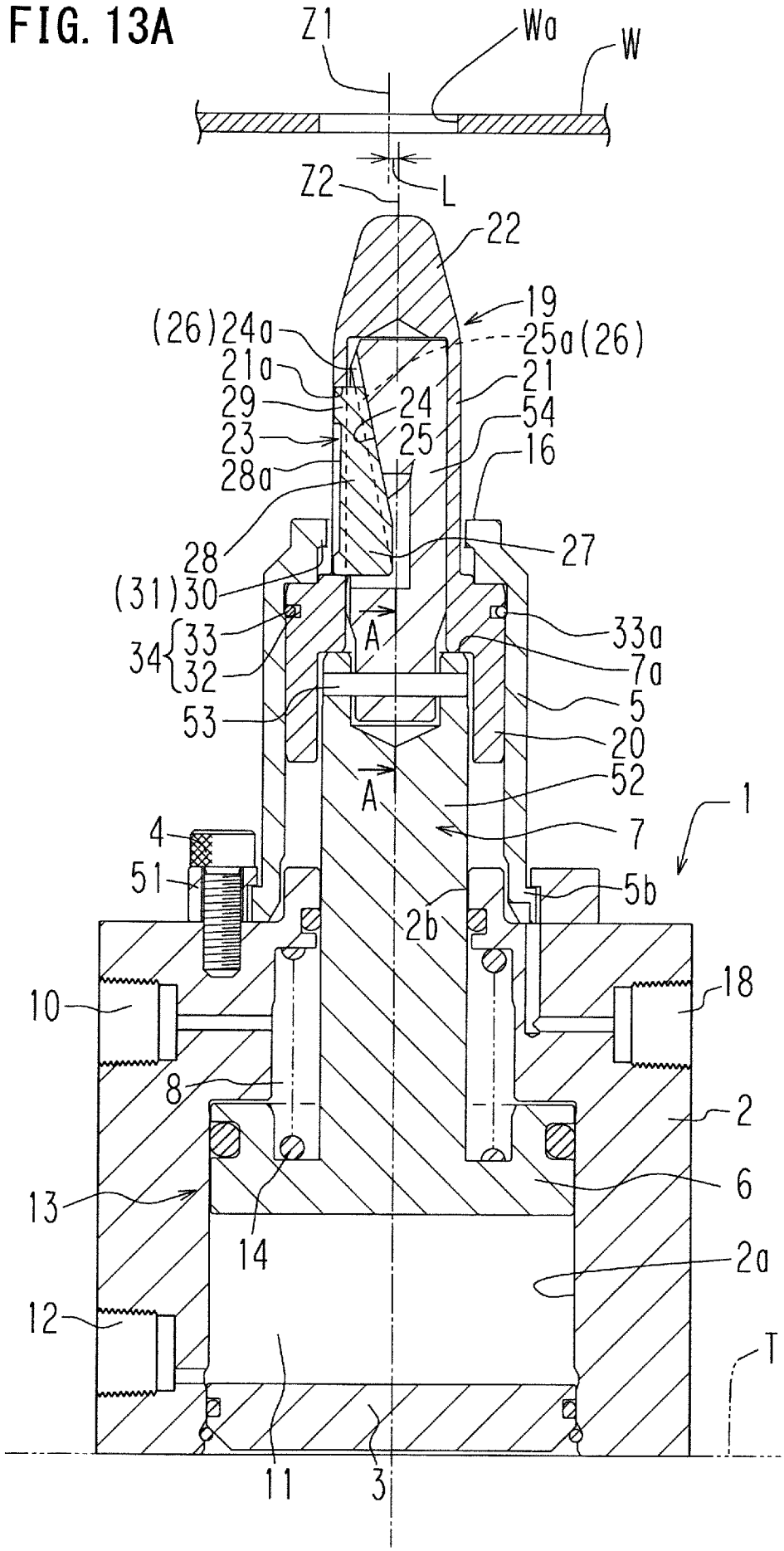
[図12]

FIG. 12


Wa
W
23
28a
28b
28
28c
27
24
25
25a(26)
16
30
17
(26)24a
(31)49
48a
20(19)
7b
49(31)
48a
35
37
36
43a
5
7
4
48(31)
47
42
43
44
45
46
34
1
10
2b
18
8
2
13
6
14
15
2a
12
T
11
3

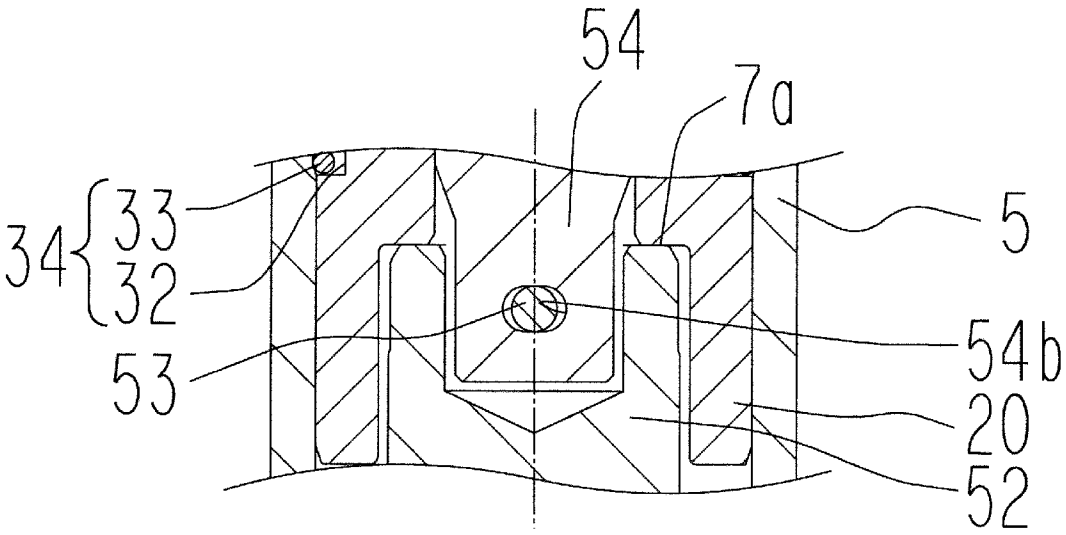
[図13A]

FIG. 13A


Z1
Wa
W
Z2
L
22
19
(26)24a
25a(26)
21a
21
29
24
54
23
25
16
28a
28
27
(31)30
A
33a
34
33
32
7a
5
53
20
A
52
1
4
7
51
5b
2b
10
18
8
2
6
13
14
2a
12
T
11
3

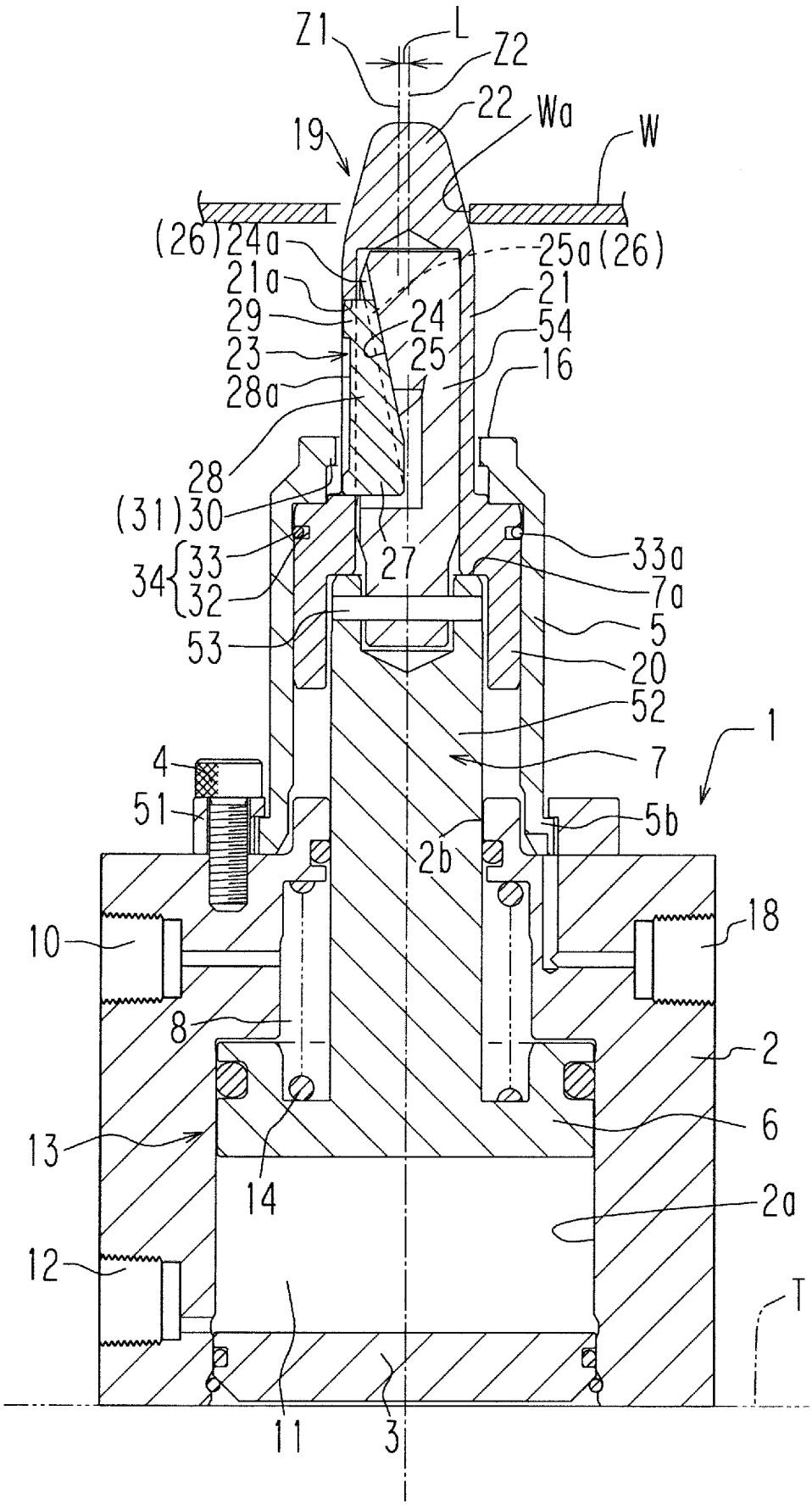
[図13B]

FIG. 13B



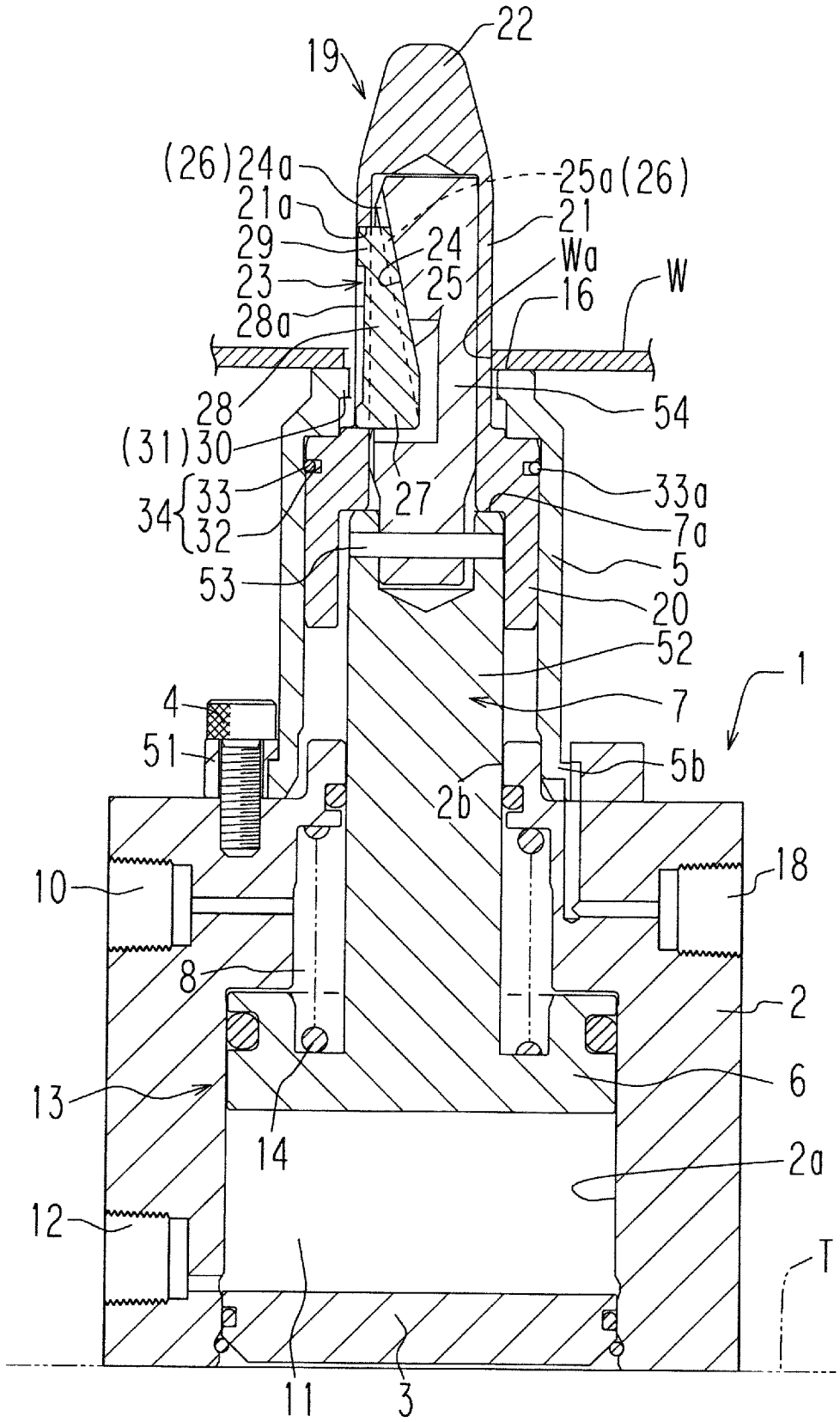
[図14]

FIG. 14


Z1
L
Z2
22
Wa
W
19
(26)24a
25a(26)
21a
21
29
24
54
23
25
16
28a
28
(31)30
27
33a
34
33
32
7a
5
53
20
52
1
4
7
51
5b
2b
10
18
8
2
6
13
14
2a
12
T
11
3

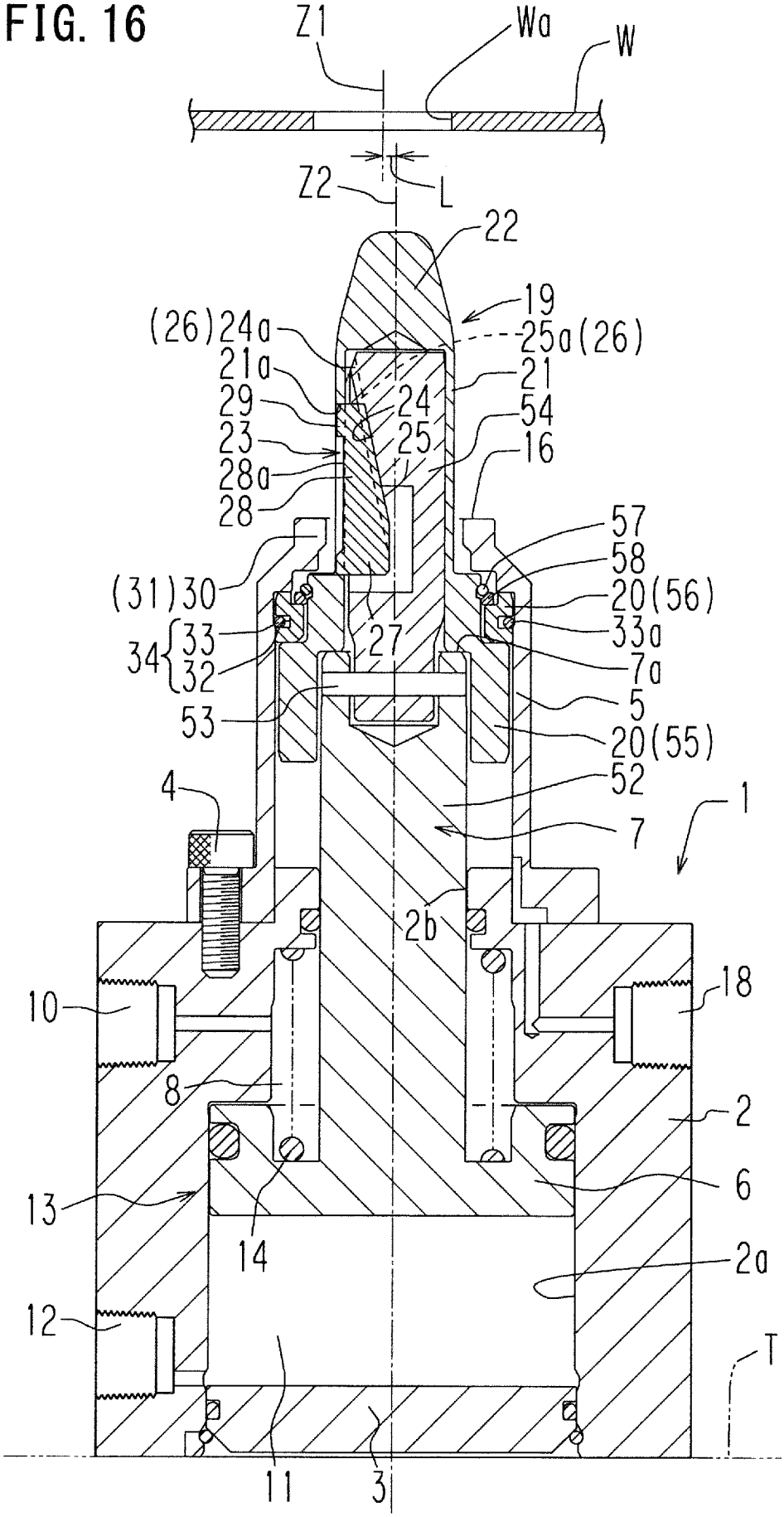
[図15]

FIG. 15


22
19
(26)24a
25a(26)
21a
21
29
24
Wa
23
25
W
16
28a
28
54
(31)30
27
33a
34
33
32
7a
5
53
20
52
1
4
7
51
5b
2b
10
18
8
2
6
13
14
2a
12
T
11
3

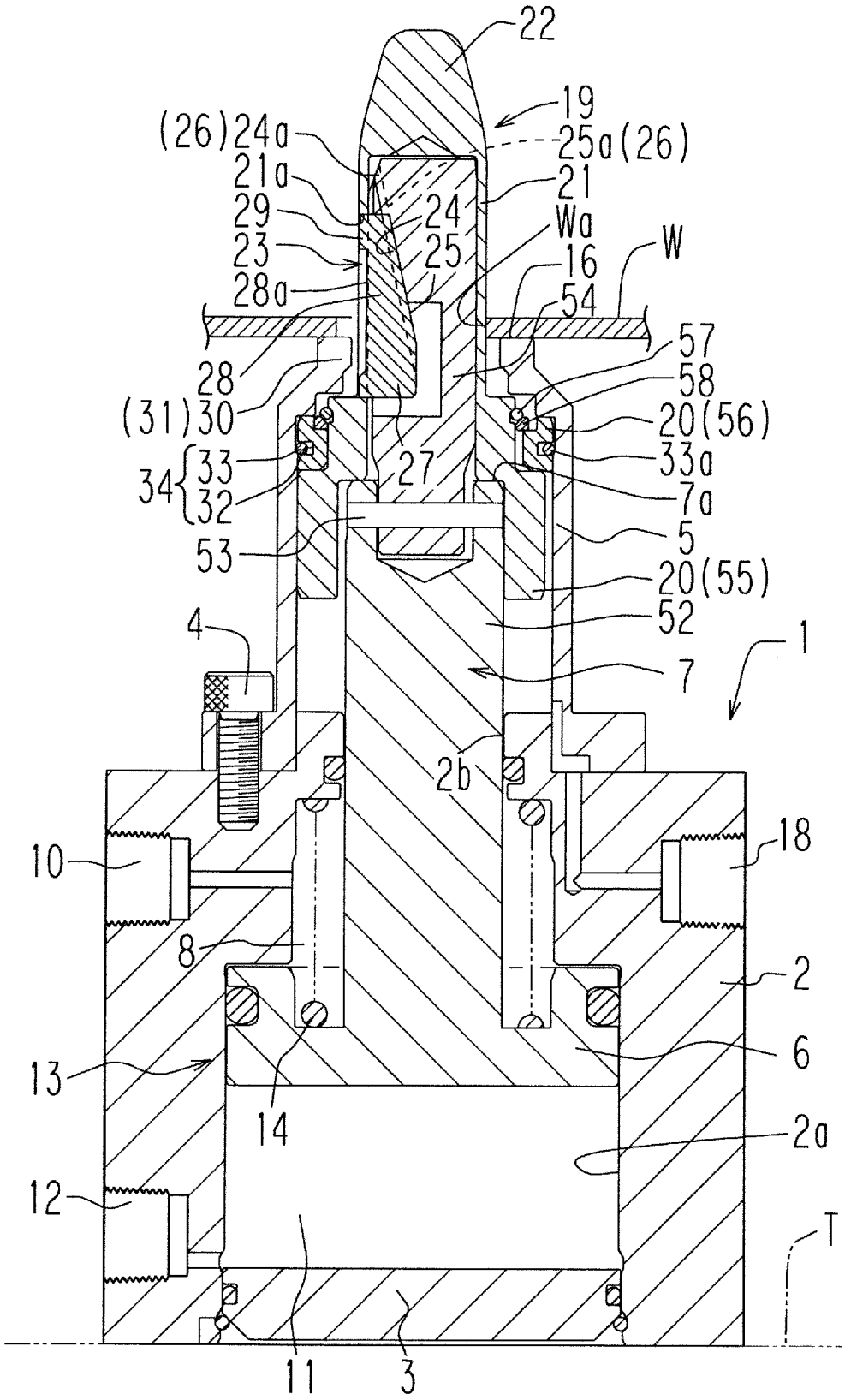
[図16]

FIG. 16


Z1
Wa
W
Z2
L
22
19
(26)24a
25a(26)
21a
21
29
24
54
23
25
16
28a
28
57
58
(31)30
20(56)
34
33
33a
32
27
7a
5
53
20(55)
52
4
1
7
2b
10
18
8
2
6
13
14
2a
12
T
11
3

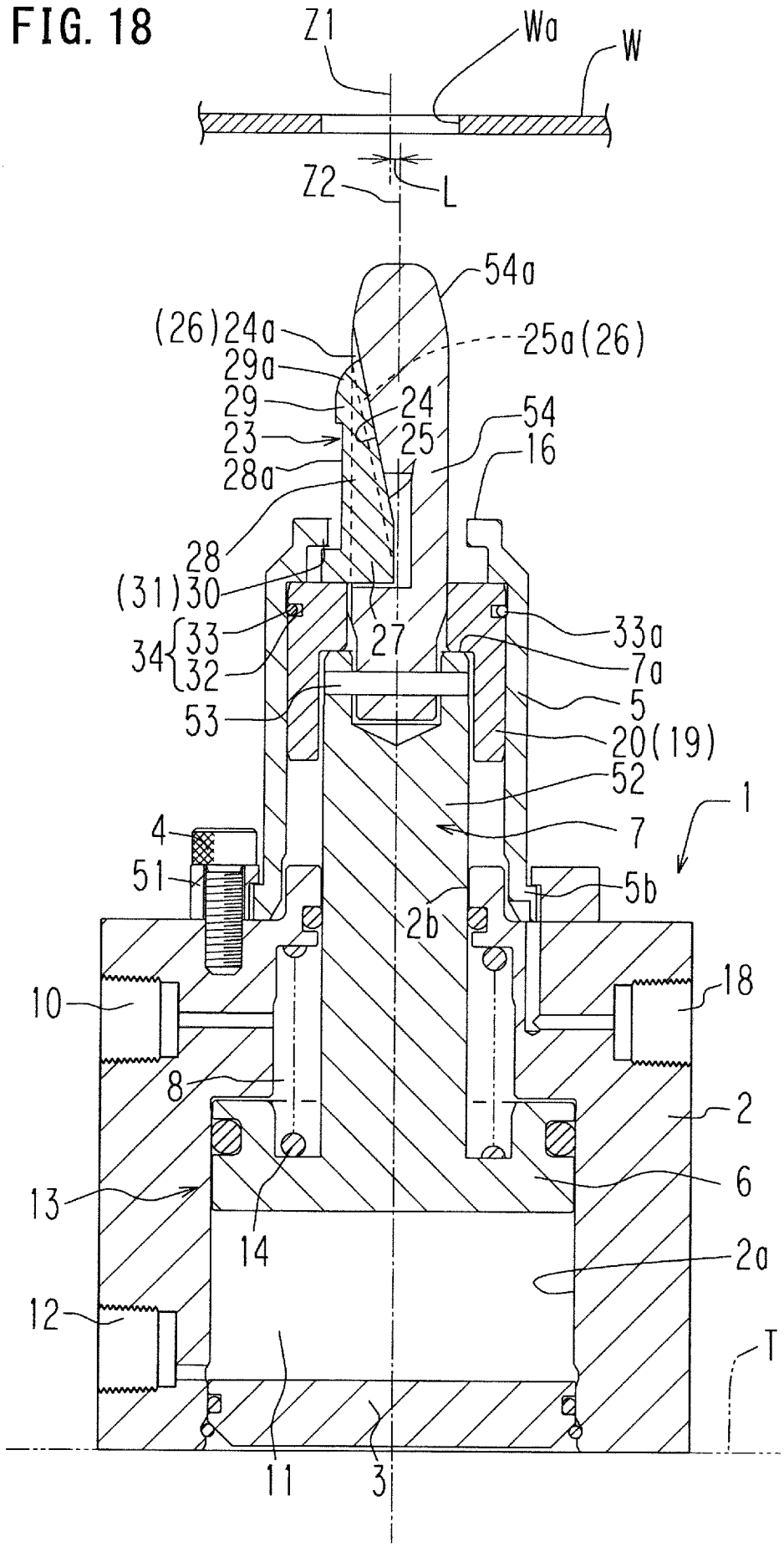
[図17]

FIG. 17


22
19
(26)24a
25a(26)
21a
21
29
24
Wa
W
23
25
16
28a
54
57
28
58
(31)30
20(56)
33
33a
34
32
27
7a
53
5
20(55)
52
4
1
7
2b
10
18
8
2
6
13
14
2a
12
T
11
3

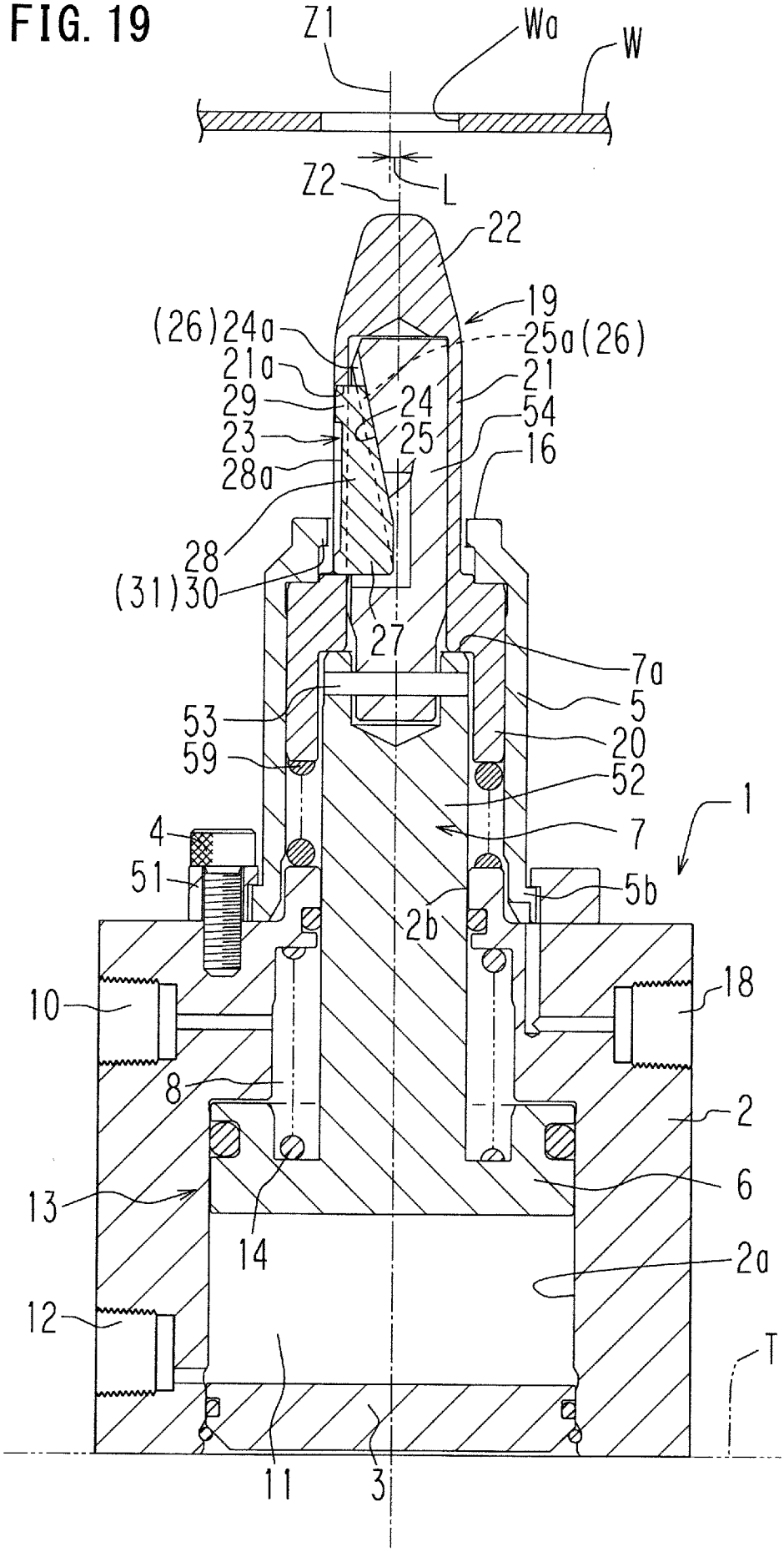
[図18]

FIG. 18


Z1
Wa
W
Z2
L
54a
(26)24a
25a(26)
29a
29
24
23
25
54
16
28a
28
(31)30
34
33
32
27
33a
7a
5
53
20(19)
52
1
4
7
51
5b
2b
10
18
8
2
6
13
14
2a
12
T
11
3

[図19]

FIG. 19


Z1
Wa
W
Z2
L
22
19
(26)24a
25a(26)
21a
21
29
24
54
23
25
16
28a
28
(31)30
27
7a
5
53
20
59
52
1
4
7
51
5b
2b
10
18
8
2
6
13
14
2a
12
T
11
3

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/047790

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B23Q 3/06(2006.01)i
FI: B23Q3/06 304F
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)
B23Q3/06

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 | 1971-2020 |
| Registered utility model specifications of Japan | 1996-2020 |
| Published registered utility model applications of Japan | 1994-2020 |

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<br>Y<br>A | WO 2007/074737 A1 (KOSMEK LTD.) 05.07.2007 (2007-07-05) paragraphs [0018]-[0046], [0073], fig. 1A-6B, 18A-18B | 1, 5, 8<br>10<br>2-4, 6-7, 9, 11 |
| Y | JP 2018-8324 A (KOSMEK LTD.) 18.01.2018 (2018-01-18) paragraphs [0009]-[0011], fig. 1 | 10 |
| A | JP 2016-107370 A (KOSMEK LTD.) 20.06.2016 (2016-06-20) paragraphs [0010]-[0032], fig. 1A-5B | 1, 11 |
| A | JP 2012-66373 A (PASCAL ENGINEERING CORPORATION) 05.04.2012 (2012-04-05) paragraphs [0034]-[0064], fig. 1-6 | 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 |
|---|---|
| 21 February 2020 (21.02.2020) | 03 March 2020 (03.03.2020) |

| Name and mailing address of the ISA/ | Authorized officer |
|---|---|
| Japan Patent Office<br>3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,<br>Tokyo 100-8915, Japan | Telephone No. |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2019/047790

| Patent Documents referred in the Report | Publication Date | Patent Family | Publication Date |
|---|---|---|---|
| WO 2007/074737 A1 | 05 Jul. 2007 | (Family: none) | |
| JP 2018-8324 A | 18 Jan. 2018 | (Family: none) | |
| JP 2016-107370 A | 20 Jun. 2016 | US 2017/0252881 A1<br>paragraphs [0016]-[0055], fig. 1A-5B<br>WO 2016/088616 A1<br>EP 3184235 A1<br>CN 107073663 A<br>KR 10-2017-0091085 A | |
| JP 2012-66373 A | 05 Apr. 2012 | (Family: none) | |

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2019/047790

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

B23Q 3/06(2006.01)i
FI: B23Q3/06 304F

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））

B23Q3/06

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 | １９７１－２０２０年 |
| 日本国実用新案登録公報 | １９９６－２０２０年 |
| 日本国登録実用新案公報 | １９９４－２０２０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 | WO 2007/074737 A1 (株式会社コスメック) 05.07.2007 (2007-07-05)<br>段落0018-0046,段落0073,図1A-6B,図18A-18B | 1,5,8 |
| Y | | 10 |
| A | | 2-4,6-7,9,11 |
| Y | JP 2018-8324 A (株式会社コスメック) 18.01.2018 (2018-01-18)<br>段落0009-0011,図1 | 10 |
| A | JP 2016-107370 A (株式会社コスメック) 20.06.2016 (2016-06-20)<br>段落0010-0032,図1A-5B | 1,11 |
| A | JP 2012-66373 A (パスカルエンジニアリング株式会社) 05.04.2012 (2012-04-05)<br>段落0034-0064,図1-6 | 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 |
|---|---|
| 21.02.2020 | 03.03.2020 |

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）
中川　康文 3C 4068
電話番号 03-3581-1101 内線 3322

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/JP2019/047790

| 引用文献 | 公表日 | パテントファミリー文献 | 公表日 |
|---|---|---|---|
| WO 2007/074737 A1 | 05.07.2007 | （ファミリーなし） | |
| JP 2018-8324 A | 18.01.2018 | （ファミリーなし） | |
| JP 2016-107370 A | 20.06.2016 | US 2017/0252881 A1<br>段落0016-0055,第1A-5B図<br>WO 2016/088616 A1<br>EP 3184235 A1<br>CN 107073663 A<br>KR 10-2017-0091085 A | |
| JP 2012-66373 A | 05.04.2012 | （ファミリーなし） | |