

(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
2015年10月8日(08.10.2015)



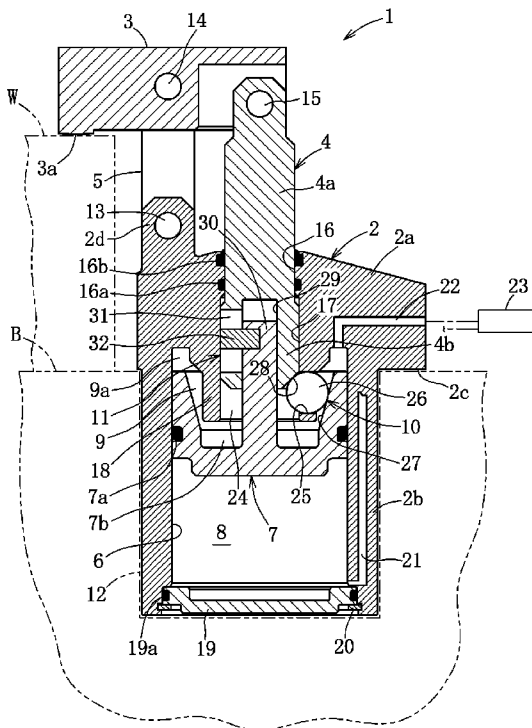
(10) 国際公開番号
WO 2015/151702 A1

- (51) 国際特許分類:
B23Q 3/06 (2006.01) F15B 15/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/056355
- (22) 国際出願日: 2015年3月4日(04.03.2015)
- (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 2014-077825 2014年4月4日(04.04.2014) JP
- (71) 出願人: パスカルエンジニアリング株式会社
(PASCAL ENGINEERING CORPORATION) [JP/JP];
〒6648502 兵庫県伊丹市鴻池2丁目14番7号
Hyogo (JP).
- (72) 発明者: 高橋 卓也 (TAKAHASHI, Takuya); 〒
6648502 兵庫県伊丹市鴻池2丁目14番7号
パスカルエンジニアリング株式会社内 Hyogo
(JP).
- (74) 代理人: 岡村 俊雄 (OKAMURA, Toshio); 〒
5300047 大阪府大阪市北区西天満4丁目4番1
- (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, KE, KG, KN, KP, KR, 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).

[続葉有]

(54) Title: CLAMP APPARATUS

(54) 発明の名称: クランプ装置



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to adopt, in a clamp apparatus, a piston member that partitions the cylinder bore, and to make it possible for all of the force acting on the piston member due to fluid pressure to be boosted by a booster mechanism, and transmitted to the output rod. This fluid pressure-driven clamp apparatus (1) is provided with: a slidable piston member (7) that vertically partitions a cylinder bore (6); first and second fluid pressure action chambers (8, 9) formed to the lower side and the upper side of the piston member (7) in the cylinder bore (6); a pressure fluid passage (24) that, during an upward light-load stroke of the piston member (7) due to the fluid pressure of the first fluid pressure action chamber (8), causes the back pressure of the second fluid pressure action chamber (9) to be received by the output rod (4), in such a way that the output rod (4) is advanced by the back pressure; a booster mechanism (10) that, during a heavy-load stroke of the piston member (7) at the conclusion of an ascending operation, boosts the force acting on the piston member (7) with the fluid pressure of the first fluid pressure action chamber (8), and transmits the force to the output rod (4); and a linking mechanism (11) that, during unclamping through a descending operation of the piston member (7), links the output rod (4) and the piston member (7) subsequent to a prescribed stroke descent.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2015/151702 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

クランプ装置にシリンダ孔を仕切るピストン部材を採用すること、流体圧でピストン部材に作用する力の全部を倍力機構で倍力して出力ロッドに伝達可能にすること。流体圧で駆動するクランプ装置(1)において、シリンダ孔(6)を上下に仕切る摺動自在のピストン部材(7)と、シリンダ孔(6)のピストン部材(7)の下側と上側に形成された第1、第2流体圧作動室(8、9)と、第1流体圧作動室(8)の流体圧でピストン部材(7)が上方へ軽負荷ストロークする時第2流体圧作動室(9)の背圧で出力ロッド(4)が進出作動するように前記背圧を出力ロッド(4)に受圧させる流体圧通路(24)と、ピストン部材(7)が上昇動作終期に高負荷ストロークする時第1流体圧作動室(8)の流体圧でピストン部材(7)に作用する力を倍力して出力ロッド(4)に伝達する倍力機構(10)と、ピストン部材(7)のアンクランプ下降動作時、所定ストローク下降後に出力ロッド(4)とピストン部材(7)とを連結する連結機構(11)とを備えた。

明 細 書

発明の名称：クランプ装置

技術分野

[0001] 本発明は、機械加工に供するワーク等をクランプするクランプ装置に関し、特に流体圧でピストン部材に作用する力を倍力してクランプ駆動するようにしたものに関する。

背景技術

[0002] 流体圧を用いるクランプ装置において、ピストン部材の受圧面積を大きくすることでクランプ力を強化することができる。しかし、この場合、クランプ装置が大型化し、システム構成する上で自由度が減るため不利である。そこで、倍力機構を組み込んで、クランプ力を強化する形式の種々のクランプ装置が実用化されている。特に、流体圧として加圧エアを用いる場合には、倍力機構を組み込む例が少なくない。

[0003] 特許文献1の図4に記載のクランプ装置においては、クランプ本体内にシリンダ孔を形成し、このシリンダ孔に筒状の第1ピストンと、この第1ピストンに内嵌させた軸状の第2ピストンとを摺動自在に装着し、第2ピストンに出力ロッドを一体形成し、第1ピストンの上端側部分の内部に上方から突出する筒状部をクランプ本体に一体形成し、第1ピストンに作用する流体圧で発生する力を倍力して第2ピストンに伝達する倍力機構を設けている。第1ピストンをクランプ動作方向へ付勢するクランプ力保持用の圧縮スプリングも設けられている。

[0004] 前記倍力機構は、前記筒状部の複数の保持穴と、これら保持穴に径方向へ可動に装着された複数の球体と、第1ピストンの上端側部分の内面に形成した部分円錐面と、複数の球体が当接可能に第2ピストンに形成した複数のカム溝とで構成されている。シリンダ孔の第1、第2ピストンの下側に第1流体圧作動室が形成され、第1、第2ピストンの上側に第2流体圧作動室が形成されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特許第5 1 2 9 3 7 8号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献1のクランプ装置では、第2ピストンと出力ロッドとを一体的に形成し、第1流体圧作動室内の流体圧を第2ピストンに作用させる為に第1ピストンを筒状に形成し、第1流体圧作動室内の流体圧を第2ピストンに受圧させることで、出力ロッドをクランプ動作方向へ駆動する。

[0007] クランプ力は、第1流体圧作動室の流体圧を筒状の第1ピストンに受圧させて発生した力を倍力機構を介して倍力した第1の力と、第1流体圧作動室の流体圧を第2ピストンに作用させて発生した第2の力の合力であるが、第2の力は倍力機構で倍力していない力であるため、クランプ力を強化し、クランプ装置を小型化する上で不利である。

[0008] しかも、クランプ解除時に、第1、第2ピストンを第2流体圧作動室内の流体圧でクランプ解除方向へ駆動する際に、第1ピストンはクランプ保持用のスプリングでクランプ方向へ付勢され且つ筒状で受圧面積も小さいため、第2ピストンに対して第1ピストンの下降動作が遅れて倍力機構に無理な力が作用する虞がある。

[0009] 本発明の目的は、シリンダ孔を仕切るピストン部材を採用したクランプ装置、流体圧でピストン部材に作用する力の全部を倍力機構で倍力して出力ロッドに伝達可能な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手段

[0010] 請求項1のクランプ装置は、クランプ本体と、このクランプ本体に昇降自在に装備されてクランプ本体の上端外へ突出可能な出力ロッドと、前記クランプ本体内に形成した縦向きのシリンダ孔とを有するクランプ装置において、前記シリンダ孔を上下に仕切る摺動自在のピストン部材と、前記シリンダ

孔のピストン部材の下側と上側に形成された第1, 第2流体圧作動室と、前記第1流体圧作動室の流体圧でピストン部材が上方へ軽負荷ストロークする時前記第2流体圧作動室の背圧で前記出力ロッドが進出作動するように前記背圧を前記出力ロッドに受圧させる流体圧通路と、前記ピストン部材が上昇動作終期に高負荷ストロークする時前記第1流体圧作動室の流体圧で前記ピストン部材に作用する力を倍力して前記出力ロッドに伝達する倍力機構と、前記ピストン部材のアンクランプ下降動作時、所定ストローク下降後に前記出力ロッドとピストン部材とを連結する連結機構とを備えたことを特徴としている。

[0011] 請求項2のクランプ装置は、請求項1の発明において、前記倍力機構は、前記第2流体圧作動室に上方から突入するようにクランプ本体に形成された筒状部と、この筒状部の複数の保持孔に径方向へ可動に装着された複数の球体と、前記ピストン部材に上方程大径化するように形成された第1部分円錐面と、前記出力ロッドの下端部に形成された上方程大径化する第2部分円錐面とを備えたことを特徴としている。

[0012] 請求項3のクランプ装置は、請求項1又は2の発明において、前記連結機構は、前記出力ロッドの下端側部分に形成された下端開放状のロッド挿入孔と、このロッド挿入孔に下方から摺動自在に挿入された連結ロッドであってピストン部材に一体形成された連結ロッドと、前記出力ロッドのうちの前記ロッド挿入孔を囲む筒壁に上下に細長に形成された長穴と、前記連結ロッドに固定されて長穴に遊嵌された連結ピンとを有することを特徴としている。

[0013] 請求項4のクランプ装置は、請求項3の発明において、前記ロッド挿入孔を上方へ延ばしたスプリング収容孔と、このスプリング収容孔に収容された圧縮スプリングとを有し且つ前記ピストン部材に対して出力ロッドを上方へ付勢する付勢手段を設けたことを特徴としている。

[0014] 請求項5のクランプ装置は、請求項1の発明において、第1流体圧作動室に装着されてピストン部材を上方へクランプ動作側へ付勢する圧縮スプリングを備えたことを特徴としている。

[0015] 請求項6のクランプ装置は、請求項1の発明において、前記クランプ本体内に形成した流体圧通路と、この流体圧通路の途中部を開閉可能な開閉弁機構であって、前記ピストン部材が上方移動限界位置に到達しない状態では閉弁又は開弁した第1状態を保持し且つ前記ピストン部材が上方移動限界位置に到達した状態では開弁又は閉弁した第2状態に切換わる開閉弁機構とを備えたクランプ不良検知機構を設けたことを特徴としている。

[0016] 請求項7のクランプ装置は、請求項1の発明において、前記出力ロッドの外端部にピン結合されたクランプアームと、このクランプアームの途中部をクランプ本体に連結するリンク部材とを備えたリンク式クランプ装置であることを特徴としている。

発明の効果

[0017] 請求項1の発明によれば、このクランプ装置が、クランプ本体と、出力ロッドと、シリンダ孔と、ピストン部材と、シリンダ孔のピストン部材の下側と上側に形成された第1、第2流体圧作動室と、第1流体圧作動室の流体圧でピストン部材が上方へ軽負荷ストロークする時第2流体圧作動室内の背圧を出力ロッドに作用させる流体圧通路と、前記ピストン部材が上昇動作終期に高負荷ストロークする時前記第1流体圧作動室の流体圧で前記ピストン部材に作用する力を倍力して前記出力ロッドに伝達する倍力機構と、前記ピストン部材のアンクランプ下降動作時、所定ストローク下降後に前記出力ロッドとピストン部材とを連結する連結機構とを備えているため、次の効果を奏する。

[0018] ピストン部材はシリンダ孔を上下に仕切るもので、ピストン部材が第1流体圧作動室内の流体圧を受圧してピストン部材に発生する力を倍力機構で倍力して出力ロッドに伝達するように構成してあるため、クランプ力を強化したり、クランプ装置の小型化を図ることができる。ピストン部材が軽負荷ストロークする時、出力ロッドは第2流体圧作動室内の背圧を受圧して進出動作するため、出力ロッドに第1流体圧作動室の流体圧を作用させる必要がないので、ピストン部材をシリンダ孔を上下に仕切る構造にすることができる。

[0019] また、前記ピストン部材のアンクランプ下降動作時、所定ストローク下降後に前記出力ロッドとピストン部材とを連結する連結機構を設けたため、ピストン部材が所定ストローク下降するまでは、出力ロッドは停止状態を維持するため、出力ロッドに対してピストン部材の下降動作が遅れることがなく、倍力機構に無理な力が作用することがない。

即ち、出力ロッドは第2流体圧作動室内の流体圧を受圧して上方へ付勢されているため、最初は停止状態を維持し、ピストン部材が所定ストローク下降後にピストン部材と共に下降する。

[0020] 請求項2の発明によれば、前記倍力機構は、クランプ本体の筒状部と、複数の球体と、前記ピストン部材に形成された第1部分円錐面と、出力ロッドの下端部に形成された第2部分円錐面とを備えた構造であるため、簡単な構造の倍力機構となる。

[0021] 請求項3の発明によれば、連結機構は、出力ロッドの下端側部分のロッド挿入孔と、ピストン部材に形成されてロッド挿入孔に挿入された連結ロッドと、ロッド挿入孔の回りの筒壁に形成された長穴と、連結ロッドに固定されて長穴に遊嵌された連結ピンとを有するため、簡単な構造で信頼性に優れた連結機構となる。

[0022] 請求項4の発明によれば、出力ロッドに形成したスプリング収容孔と、このスプリング収容孔に収容された圧縮スプリングとを有し出力ロッドを上方へ付勢する付勢手段を設けたため、ピストン部材の軽負荷ストローク時の出力ロッドの上昇動作が円滑になる。

[0023] 請求項5の発明によれば、ピストン部材をクランプ動作側へ付勢する圧縮スプリングを設けたため、クランプ駆動力を強化したり、クランプ状態に保持する保持力を強化したりすることができる。

[0024] 請求項6の発明によれば、クランプ本体内に形成した流体圧通路と、この流体圧通路の途中部を開閉可能な開閉弁機構であって、ピストン部材が上方移動限界位置に到達した際に開閉状態が切り換わる開閉弁機構とを備えたクランプ不良検知機構を設けたため、クランプ駆動時、ピストン部材が上方移

動限界位置に到達したクランプ不良状態を検知することが可能になる。

[0025] 請求項 7 の発明によれば、前記出力ロッドの外端部にピン結合されたクランプアームと、このクランプアームの途中部をクランプ本体に連結するリンク部材とを備えたリンク式クランプ装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0026] [図1]本発明の実施例 1 のクランプ装置（クランプ状態）の断面図である。

[図2]実施例 1 のクランプ装置（アンクランプ状態）の断面図である。

[図3]実施例 2 のクランプ装置（クランプ状態）の断面図である。

[図4]実施例 3 のクランプ装置（クランプ状態）の断面図である。

[図5]実施例 4 のクランプ装置（クランプ状態）の断面図である。

[図6]図 5 の A 部拡大図である。

[図7]実施例 4 のクランプ装置（クランプ不良状態）の断面図である。

[図8]図 7 の B 部拡大図である。

発明を実施するための形態

[0027] 以下、本発明を実施するための形態について実施例に基づいて説明する。

実施例 1

[0028] 本実施例に係るクランプ装置 1 は、図 1、図 2 に示すものであり、図 1 はワークピース W をクランプしたクランプ状態のクランプ装置を示し、図 2 はアンクランプ状態のクランプ装置を示す。図 1、図 2 に示すように、このクランプ装置 1 は、基本構成要素として、クランプ本体 2 と、クランプアーム 3 と、出力ロッド 4 と、リンク部材 5 と、シリンダ孔 6 と、ピストン部材 7 と、第 1、第 2 流体圧作動室 8、9 と、倍力機構 10 と、連結機構 11 等を備えたリンク式クランプ装置である。

[0029] クランプ本体 2 は、上部本体 2 a と、この上部本体 2 a の下端から下方へ一体的に延びる下部本体 2 b とを有し、上部本体 2 a の下端に据付け面 2 c が形成されている。基盤部材 B に形成された取付け孔 12 に下部本体 2 b を挿入装着し、据付け面 2 c を基盤部材 B の上面に当接させた状態で、上部本体 2 a が複数のボルト（図示略）で基盤部材 B に固定される。

- [0030] 上部本体 2 a の一端部に上方へ突出する連結部 2 d が形成され、この連結部 2 d にリンク部材 5 の下端部がピン部材 1 3 でピン結合され、このリンク部材 5 の上端部がクランプアーム 3 の途中部にピン部材 1 4 でピン結合されている。そして、クランプアーム 3 の基端部が出力ロッド 4 の上端部にピン部材 1 5 でピン結合されている。
- [0031] 下部本体 2 b には鉛直の軸心を有するシリンダ孔 6 が縦向きに形成され、上部本体 2 a にはシリンダ孔 6 の上端に連なる環状溝 9 a が形成されている。上部本体 2 a の中央部にはシリンダ孔 6 よりも小径のロッド孔 1 6 と、その下端に連なり且つロッド孔 1 6 よりも僅かに大径の小径シリンダ孔 1 7 が形成され、小径シリンダ孔 1 7 の下端側部分を形成する筒状部 1 8 が上部本体 2 a に一体的に形成され、この筒状部 1 8 がシリンダ孔 6 の上端部分内へ上方から突入している。
- [0032] 出力ロッド 4 は、ロッド孔 1 6 に挿通されて上部本体 2 a の上端外へ突出するロッド本体部 4 a と、このロッド本体部 4 a から下方へ延び且つ小径シリンダ孔 1 7 に上下摺動自在に装着されたロッド基部 4 b とを有する。ロッド孔 1 6 の内周部にはシール部材 1 6 a とスクレーパ 1 6 b とが装着されている。前記シリンダ孔 6 は円筒状の孔であり、このシリンダ孔 6 の下端は下部本体 2 b の下端部に内嵌された閉塞板 1 9 で閉塞され、閉塞板 1 9 はストップリング 2 0 で固定されている。閉塞板 1 9 の外周部にはシール部材 1 9 a が装着されている。
- [0033] 前記ピストン部材 7 は、シリンダ孔 6 に上下方向に摺動自在に装着されてシリンダ孔 6 を上下に仕切り、シリンダ孔 6 のうちのピストン部材 7 の下側には第 1 流体圧作動室 8 が形成され、ピストン部材 7 の上側には第 2 流体圧作動室 9 が形成されている。ピストン部材 7 の外周部にはシール部材 7 a が装着されている。ピストン部材 7 の上面側部分には環状溝 7 b が形成され、この環状溝 7 b に筒状部 1 8 が突入可能に形成されている。
- [0034] 第 1 流体圧作動室 8 に加圧流体である加圧エアを給排する第 1 流体通路 2 1 と、第 2 流体圧作動室 9 に加圧流体である加圧エアを給排する第 2 流体通

路 2 2 とがクランプ本体 2 に形成され、第 1, 第 2 流体通路 2 1, 2 2 は加圧エア供給源 2 3 に接続されている。

[0035] 第 1 流体圧作動室 8 の流体圧でピストン部材 7 が上方へ軽負荷ストロークする時、第 2 流体圧作動室 9 の背圧で出力ロッド 4 が進出作動するようにその背圧を出力ロッド 4 に受圧させる流体圧通路 2 4 が、小径シリンダ孔 1 7 の下端側部分に形成されている。

[0036] ピストン部材 7 が上昇動作終期に高負荷ストロークする時第 1 流体圧作動室 8 の流体圧でピストン部材 7 に作用する力を倍力して出力ロッド 4 に伝達する倍力機構 1 0 が設けられている。また、ピストン部材 7 のアンクランプ下降動作時、所定ストローク下降後に出力ロッド 4 とピストン部材 7 とを連結する連結機構 1 1 も設けられている。

[0037] 倍力機構 1 0 は、第 2 流体圧作動室 9 に上方から突入するように上部本体 2 a に形成された筒状部 1 8 と、この筒状部 1 8 に形成された複数の保持孔 2 5 に径方向へ可動に装着された複数の鋼球 2 6 (球体) と、ピストン部材 7 の環状溝 7 b の外周部に上方大径化するように形成された第 1 部分円錐面 2 7 と、出力ロッド 4 の下端部に形成された上方大径化する第 2 部分円錐面 2 8 とを備えている。

[0038] 第 1 部分円錐面 2 7 は、鉛直方向に対して約 $10 \sim 20^\circ$ 傾斜しており、複数の鋼球 2 6 と接触可能に形成されている。第 2 部分円錐面 2 8 は、水平方向に対して約 $40 \sim 50^\circ$ 傾斜しており、複数の鋼球 2 6 と接触可能に形成されている。鋼球 2 6 の直径は、筒状部 1 8 の壁部の厚さの約 2.25 ~ 2.50 倍である。尚、前記の数値は一例であり、これらの値に限定されるものではない。

[0039] 連結機構 1 1 は、出力ロッド 4 の下端側部分に形成された下端開放状のロッド挿入孔 2 9 と、このロッド挿入孔 2 9 に下方から摺動自在に挿入された連結ロッド 3 0 であってピストン部材 7 に一体形成された連結ロッド 3 0 と、出力ロッド 4 のうちのロッド挿入孔 2 9 を囲む筒壁に上下に細長に形成された長穴 3 1 と、連結ロッド 3 0 に固定されて長穴 3 1 に遊嵌された連結ピ

ン32等で構成されている。

[0040] 次に、このリンク式クランプ装置1の作用について説明する。

このクランプ装置1の第2流体圧作動室9に加圧エアを供給し、第1流体圧作動室8から加圧エアを排出したアンクランプ状態のときは、図2に示すように、ピストン部材7が下限位置にあり、クランプアーム3が傾斜状態になっている。このアンクランプ状態からクランプ駆動する場合には、第1流体圧作動室8に加圧エアを供給し、第2流体圧作動室9から加圧エアを排出する。

[0041] このとき、第1流体圧作動室8の流体圧でピストン部材7が上方へ軽負荷ストロークする際に、ピストン部材7の上昇により第2流体圧作動室9内に背圧が発生するため、その背圧を出力ロッド4が受圧してクランプアーム3がワークピースWに当接するまではピストン部材7と共に上方へ進出駆動され、その後ピストン部材7のみがクランプ動作側へ進出駆動され、倍力機構10の第1部分円錐面27が鋼球26に当接し、クランプアーム3の先端部の出力部3aがワークピースWの上を押圧するクランプ状態(図1参照)になる。

[0042] このとき、倍力機構10において、第1部分円錐面27が鋼球26を強力的に斜め上方へ押動するため、鋼球26により第2部分円錐面28が強力的に上方へ押動され、クランプアーム3でワークピースWをクランプした状態になる。この倍力機構10の倍力率は約2倍であり、ピストン部材7を第1流体圧作動室8の加圧エアでクランプ駆動する力の2倍の力で出力ロッド4が上方へクランプ駆動され、ワークピースWが基盤部材Bに強力的に押圧されてクランプ状態になる。このクランプ状態のとき、連結機構11における連結ピン32と長穴31の下端の間には所定の隙間がある。

[0043] 次に、クランプ解除する際には、第1流体圧作動室8の流体圧を排出しながら、第2流体圧作動室9に加圧エアを供給する。すると、ピストン部材7が上記の所定の隙間に相当する所定ストローク下降する間は、出力ロッド4が停止状態のままピストン部材7が下降移動し、ピストン部材7が所定スト

ロック下降後に連結ピン 3 2 が長穴 3 1 の下端に当接するため、ピストン部材 7 と出力ロッド 4 とが連結状態になって一体的に下降移動し、図 2 に示すアンクランプ状態になる。

[0044] 次に、このクランプ装置 1 の効果について説明する。

ピストン部材 7 はシリンダ孔 6 を上下に仕切るもので、ピストン部材 7 が第 1 流体圧作動室 8 内の加圧エアを受圧してピストン部材 7 に発生する力を倍力機構 1 0 で倍力して出力ロッド 4 に伝達するように構成してあるため、クランプ力を強化したり、クランプ装置 1 の小型化を図ることができる。ピストン部材 7 が軽負荷ストークする時、出力ロッド 4 は第 2 流体圧作動室 9 内の背圧を受圧して進出作動するため、出力ロッド 4 に第 1 流体圧作動室 8 の加圧エアを作用させる必要がないので、ピストン部材 7 をシリンダ孔 6 を上下に仕切る構造に構成することができる。

[0045] また、ピストン部材 7 のアンクランプ下降動作時、所定ストローク下降後に前記出力ロッド 4 とピストン部材 7 とを連結する連結機構 1 1 を設けたため、ピストン部材 7 が所定ストローク下降するまでは、出力ロッド 4 は停止状態を維持するため、出力ロッド 4 に対してピストン部材 7 の下降動作が遅れることがなく、倍力機構 1 0 に無理な力が作用することがない。即ち、出力ロッド 4 は第 2 流体圧作動室 9 の加圧エアを受圧して上方へ付勢されるためピストン部材 7 よりも遅れて下降動作することになる。

[0046] 倍力機構 1 0 は、クランプ本体 2 の筒状部 1 8 と、複数の鋼球 2 6 と、ピストン部材 7 に形成された第 1 部分円錐面 2 7 と、出力ロッド 4 の下端部に形成された第 2 部分円錐面 2 8 とを備えた構造であるため、簡単な構造の倍力機構 1 0 となる。

[0047] 連結機構 1 1 は、出力ロッド 4 の下端側部分のロッド挿入孔 2 9 と、ピストン部材 7 に形成されてロッド挿入孔 2 9 に挿入された連結ロッド 3 0 と、ロッド挿入孔 2 9 の回りの筒壁に形成された長穴 3 1 と、連結ロッド 3 0 に固定されて長穴 3 1 に遊嵌された連結ピン 3 2 とを有するため、簡単な構造で信頼性に優れた連結機構 1 1 となる。

実施例 2

[0048] 実施例 2 のクランプ装置 1 A について図 3 に基づいて説明する。

但し、このクランプ装置 1 A の大部分は前記クランプ装置 1 と同様であるので、同様の構成要素に同様の符号を付して説明を省略し、主に異なる構成について説明する。

[0049] このクランプ装置 1 A においては、ロッド挿入孔 2 9 を上方へ延ばしたスプリング収容孔 3 4 と、このスプリング収容孔 3 4 に収容された圧縮スプリング 3 5 とを有し且つピストン部材 7 に対して出力ロッド 4 を上方へ付勢する付勢手段 3 6 を設けている。

それ故、ピストン部材 7 が軽負荷で上昇ストロークする時の出力ロッド 4 の上昇動作が円滑になる。

実施例 3

[0050] 実施例 3 のクランプ装置 1 B について図 4 に基づいて説明する。

但し、このクランプ装置 の大部分は前記クランプ装置 1 と同様であるので、同様の構成要素に同様の符号を付して説明を省略し、主に異なる構成について説明する。

[0051] 第 1 流体圧作動室 8 にピストン部材 7 を上方へクランプ動作側へ付勢する圧縮スプリング 3 7 を装着した。但し、この圧縮スプリング 3 7 の弾性力は、第 2 流体圧作動室 9 の流体圧でピストン部材 7 に下向きに作用するアンプ駆動力よりも弱く設定するものとする。この圧縮スプリング 3 7 を装着するため、クランプ駆動力を強化したり、クランプ状態に保持する保持力を強化したりすることができる。

実施例 4

[0052] 実施例 4 のクランプ装置 1 C について図 5 ~ 図 8 に基づいて説明する。

但し、このクランプ装置 1 C の大部分は前記クランプ装置 1 と同様であるので、同様の構成要素に同様の符号を付して説明を省略し、主に異なる構成について説明する。

[0053] このクランプ装置 1 C においては、クランプ不良を検知するクランプ不良

検知機構40が設けられている。このクランプ不良検知機構40は、クランプ本体2内に形成した流体圧通路41と、この流体圧通路41の途中部を開閉可能な開閉弁機構42とを備えている。開閉弁機構42は、ピストン部材7が上方移動限界位置に到達しない状態では閉弁した第1状態を保持し且つピストン部材7が上方移動限界位置に到達した状態では開弁した第2状態に切換わるように構成されている。

[0054] 開閉弁機構41は、上部本体2aに形成した弁体収容孔43と、この弁体収容孔43に昇降可能に収容された弁体44と、この弁体44を閉弁方向へ付勢する圧縮スプリング45とを備えている。弁体収容孔43は、環状溝9aに開口した小径孔43aと、この小径孔43aの上端に連なる大径孔43bとからなる。

[0055] 弁体44は、小径孔43aに筒状隙間をあけて摺動自在に挿入され且つ小径孔43aよりも長い小径部44aと、この小径部44aの上端から上方へ延びる大径部44bであって、大径孔43bに摺動自在に装着され且つ大径孔43bの長さの約半分の長さの大径部44bとを有する。小径孔43aの下端近傍部の内周部にはシール部材46aが装着され、大径部44bの外周部にもシール部材46bが装着されている。

[0056] 大径部44bの下端に環状弁面47が形成され、大径孔43bの底部に環状弁面47に対向する環状弁座48が形成され、弁体44は大径孔43bに装着された圧縮スプリング45により下方（閉弁方向）へ付勢されている。尚、弁体44の中心部には呼吸用の貫通孔49が形成され、アンクランプ状態のとき第2流体圧作動室9の加圧エアを導入して閉弁状態を維持できるように構成してある。

[0057] 流体圧通路41は、小径孔43aの上部に開口する第1通路41aと、大径孔43bの下端部の外周面に開口する第2通路41bとを有し、環状弁面47が環状弁座48に当接した閉弁状態のとき、小径部44aの下端部が第2流体圧作動室9の環状溝9a内へ突出している。前記第1通路41aは外部通路50を介して加圧エア供給源51に接続され、第2通路41bは大気

開放され、外部通路50には圧力スイッチ52又は圧力センサが接続されている。

[0058] このクランプ不良検知機構40の作用、効果について説明する。

図5、図6に示すように、正常にクランプした状態では、ピストン部材7が弁体44の小径部44aを上方へ押さないため、開閉弁機構42が閉弁状態を維持し、圧力スイッチ52で検出するエア圧は「高」である。しかし、図7、図8に示すように、クランプ駆動した際に、ワークピースWが無い場合やワークピースWの全高が過小である場合などに発生するクランプ不良により、ピストン部材7が上方移動限界位置に到達すると、ピストン部材7が弁体44の小径部44aを上方へ押動するため、開閉弁機構42が開弁状態になり、圧力スイッチ52で検出するエア圧は「低」になる。こうしてクランプ不良を検知することができる。

[0059] 次に、前記実施例を部分的に変更する例について説明する。

1) 前記クランプ装置1, 1A~1Cは、加圧エアで駆動するクランプ装置であったが、加圧エアの代わりに油圧で駆動されるクランプ装置であってもよい。

[0060] 2) クランプ装置1Cの開閉弁機構40は、一例を示すものであり、異なる構成の開閉弁機構を適用することもできる。例えば、正常なクランプ状態のときは開弁し、クランプ不良のときは閉弁するような開閉弁機構も採用可能である。

[0061] 3) 前記クランプ装置1, 1A~1Cは、リンク式クランプ装置であったが、本発明はリンク式クランプ装置以外の種々のクランプ装置にも適用可能することができる。

4) その他、当業者ならば、本発明の趣旨を逸脱することなく、種々の変更を付加した形態で本発明を実施することができることは勿論である。

産業上の利用可能性

[0062] 本発明は、機械加工に供されるワークピースWや工具類を固定する為の種々のクランプ装置を提供する。

符号の説明

| | | |
|--------|------------------|------------|
| [0063] | 1, 1 A, 1 B, 1 C | リンク式クランプ装置 |
| 2 | クランプ本体 | |
| 3 | クランプアーム | |
| 4 | 出力ロッド | |
| 5 | リンク部材 | |
| 6 | シリンダ孔 | |
| 7 | ピストン部材 | |
| 8, 9 | 第1, 第2 流体圧作動室 | |
| 10 | 倍力機構 | |
| 11 | 連結機構 | |
| 18 | 筒状部 | |
| 24 | 流体圧通路 | |
| 25 | 保持孔 | |
| 26 | 鋼球（球体） | |
| 27 | 第1 部分円錐面 | |
| 28 | 第2 部分円錐面 | |
| 29 | ロッド挿入孔 | |
| 30 | 連結ロッド | |
| 31 | 長穴 | |
| 32 | 連結ピン | |
| 34 | スプリング収容孔 | |
| 35 | 圧縮スプリング | |
| 36 | 付勢手段 | |
| 37 | 圧縮スプリング | |
| 40 | クランプ不良検知機構 | |
| 41 | 流体圧通路 | |
| 42 | 開閉弁機構 | |

請求の範囲

- [請求項1] クランプ本体と、このクランプ本体に昇降自在に装備されてクランプ本体の上端外へ突出可能な出力ロッドと、前記クランプ本体内に形成した縦向きのシリンダ孔とを有するクランプ装置において、
前記シリンダ孔を上下に仕切る摺動自在のピストン部材と、
前記シリンダ孔のピストン部材の下側と上側に形成された第1、第2流体圧作動室と、
前記第1流体圧作動室の流体圧でピストン部材が上方へ軽負荷ストロークする時前記第2流体圧作動室の背圧で前記出力ロッドが進出作動するように前記背圧を前記出力ロッドに受圧させる流体圧通路と、
前記ピストン部材が上昇動作終期に高負荷ストロークする時前記第1流体圧作動室の流体圧で前記ピストン部材に作用する力を倍力して前記出力ロッドに伝達する倍力機構と、
前記ピストン部材のアンクランプ下降動作時、所定ストローク下降後に前記出力ロッドとピストン部材とを連結する連結機構とを備えたことを特徴とするクランプ装置。
- [請求項2] 前記倍力機構は、前記第2流体圧作動室に上方から突入するようにクランプ本体に形成された筒状部と、この筒状部の複数の保持孔に径方向へ可動に装着された複数の球体と、前記ピストン部材に上方程大径化するように形成された第1部分円錐面と、前記出力ロッドの下端部に形成された上方程大径化する第2部分円錐面とを備えたことを特徴とする請求項1に記載のクランプ装置。
- [請求項3] 前記連結機構は、前記出力ロッドの下端側部分に形成された下端開放状のロッド挿入孔と、このロッド挿入孔に下方から摺動自在に挿入された連結ロッドであってピストン部材に一体形成された連結ロッドと、前記出力ロッドのうちの前記ロッド挿入孔を囲む筒壁に上下に細長に形成された長穴と、前記連結ロッドに固定されて長穴に遊嵌された連結ピンとを有することを特徴とする請求項1又は2に記載のクランプ装置。

ンプ装置。

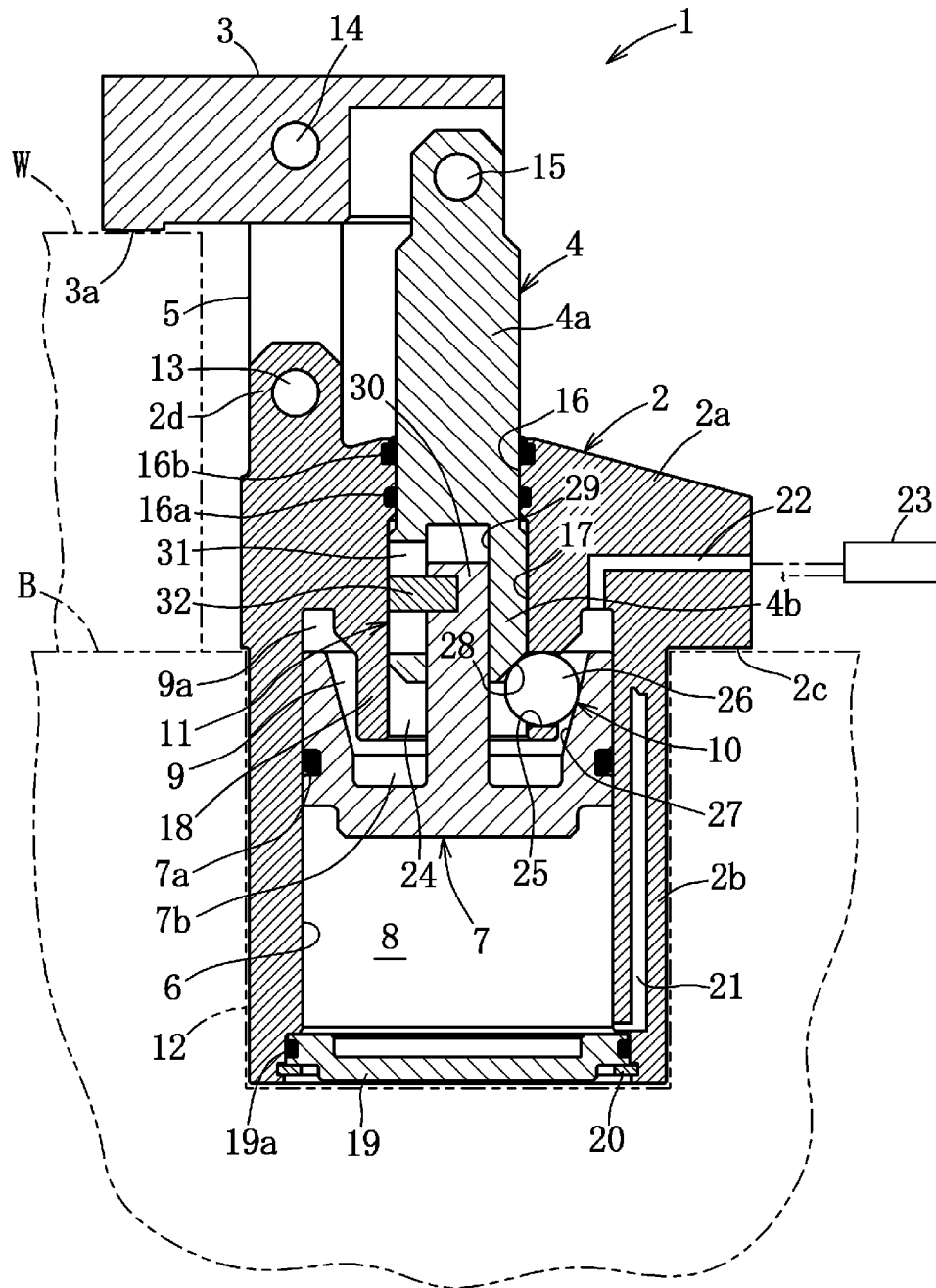
[請求項4] 前記ロッド挿入孔を上方へ延ばしたスプリング收容孔と、このスプリング收容孔に收容された圧縮スプリングとを有し且つ前記ピストン部材に対して出力ロッドを上方へ付勢する付勢手段を設けたことを特徴とする請求項3に記載のクランプ装置。

[請求項5] 第1流体圧作動室に装着されてピストン部材を上方へクランプ動作側へ付勢する圧縮スプリングを備えたことを特徴とする請求項1に記載のクランプ装置。

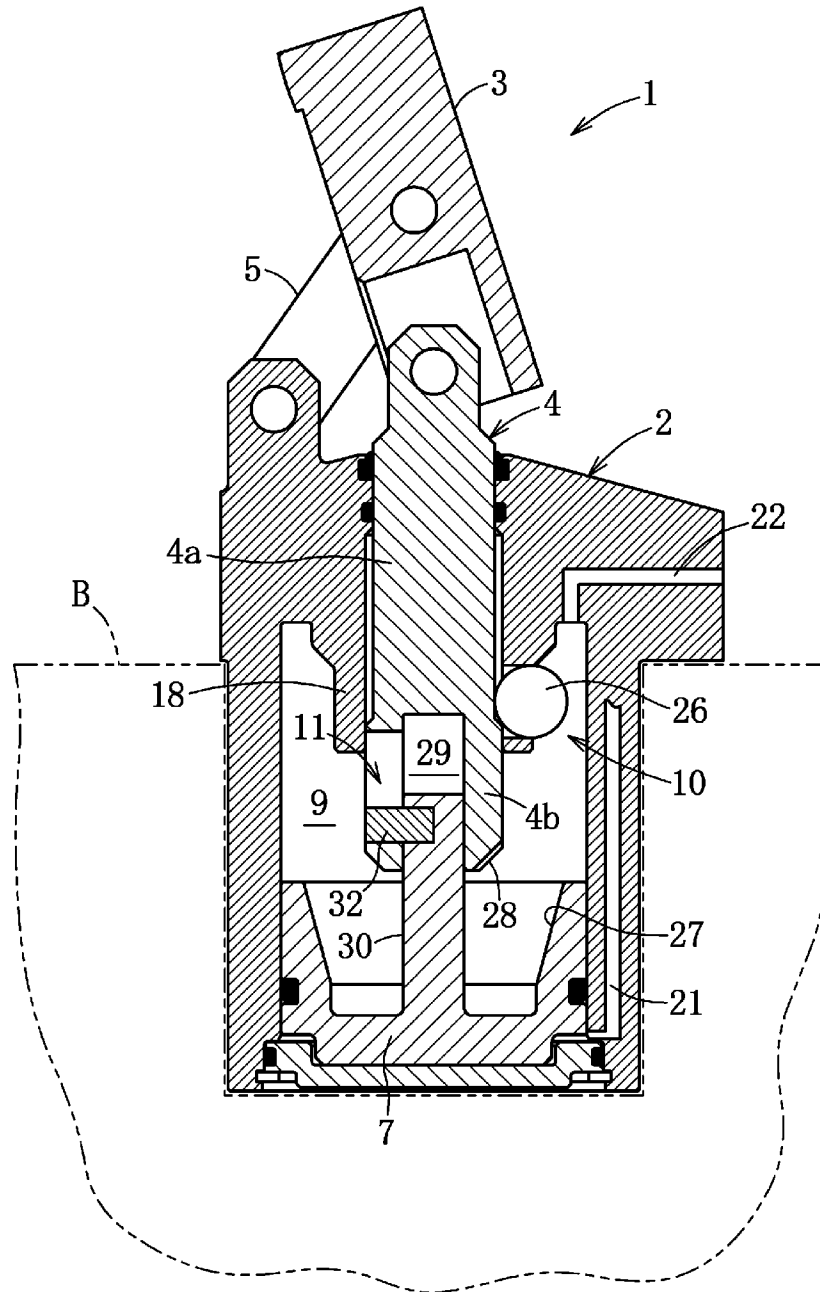
[請求項6] 前記クランプ本体内に形成した流体圧通路と、この流体圧通路の途中部を開閉可能な開閉弁機構であって、前記ピストン部材が上方移動限界位置に到達しない状態では閉弁又は開弁した第1状態を保持し且つ前記ピストン部材が上方移動限界位置に到達した状態では開弁又は閉弁した第2状態に切換わる開閉弁機構とを備えたクランプ不良検知機構を設けたことを特徴とする請求項1に記載のクランプ装置。

[請求項7] 前記出力ロッドの外端部にピン結合されたクランプアームと、このクランプアームの途中部をクランプ本体に連結するリンク部材とを備えたリンク式クランプ装置であることを特徴とする請求項1に記載のクランプ装置。

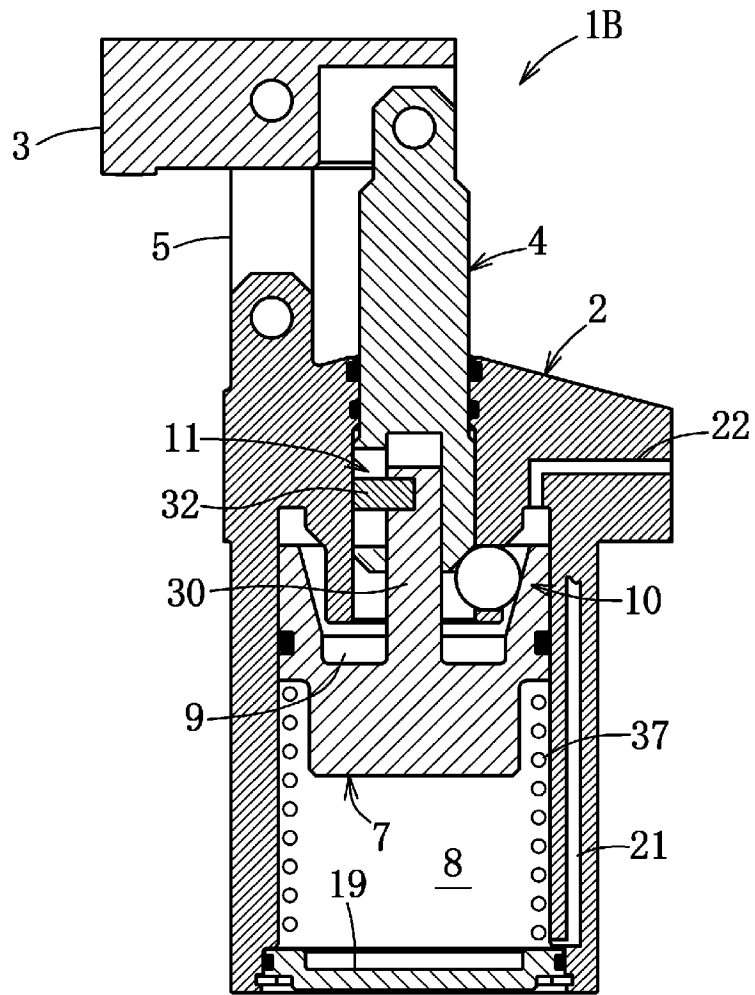
[図1]



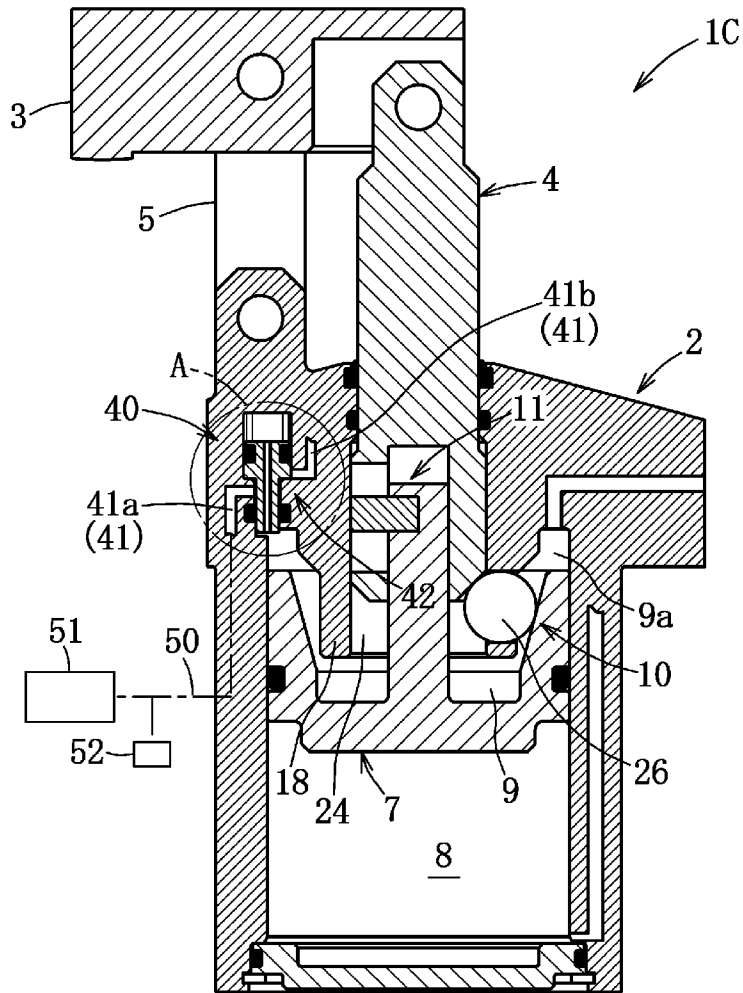
[図2]



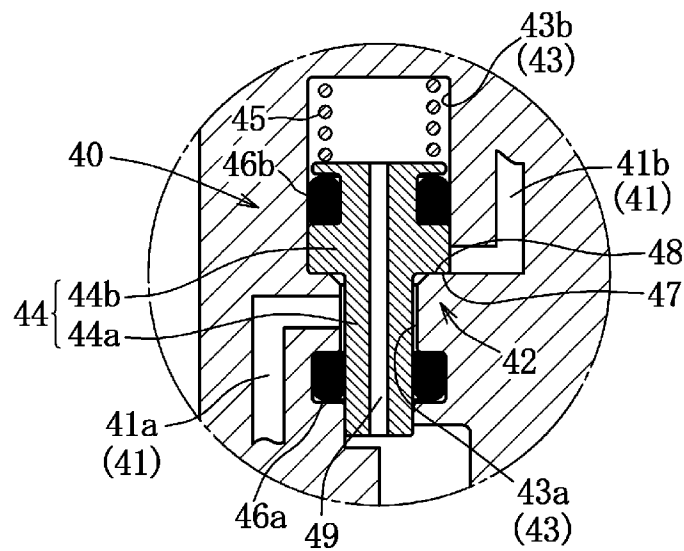
[図4]



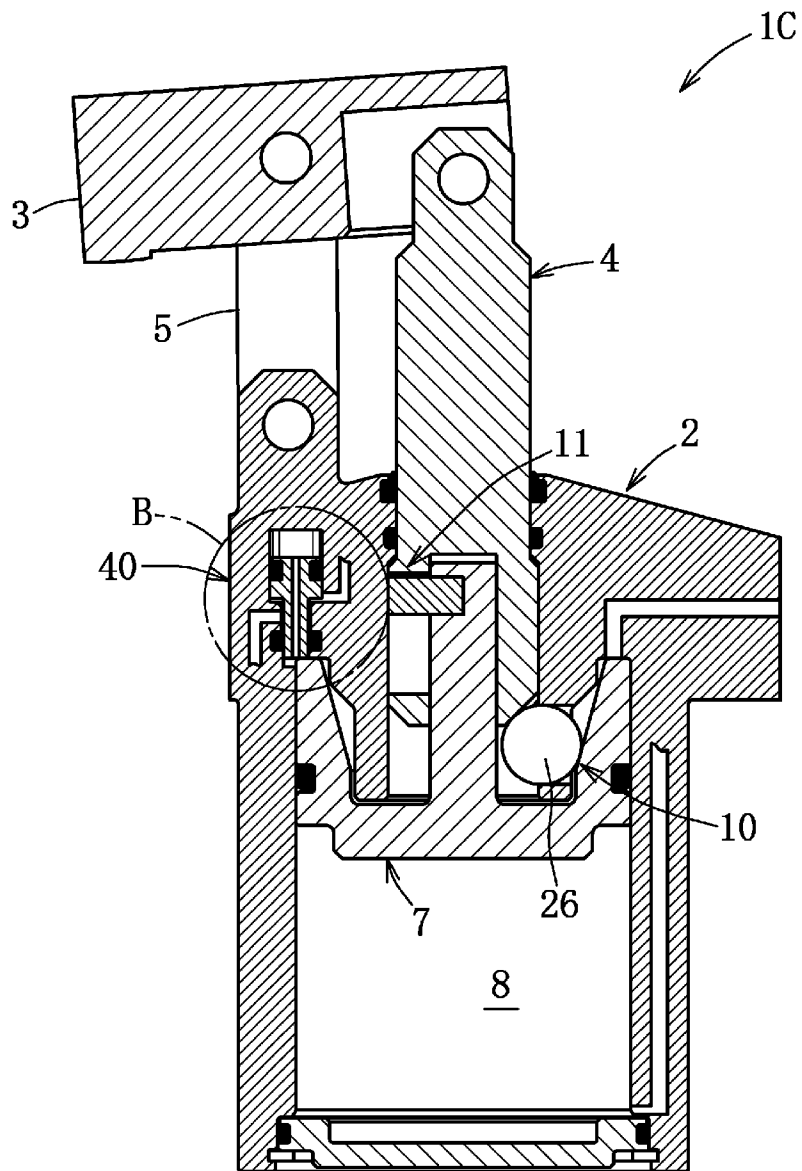
[図5]



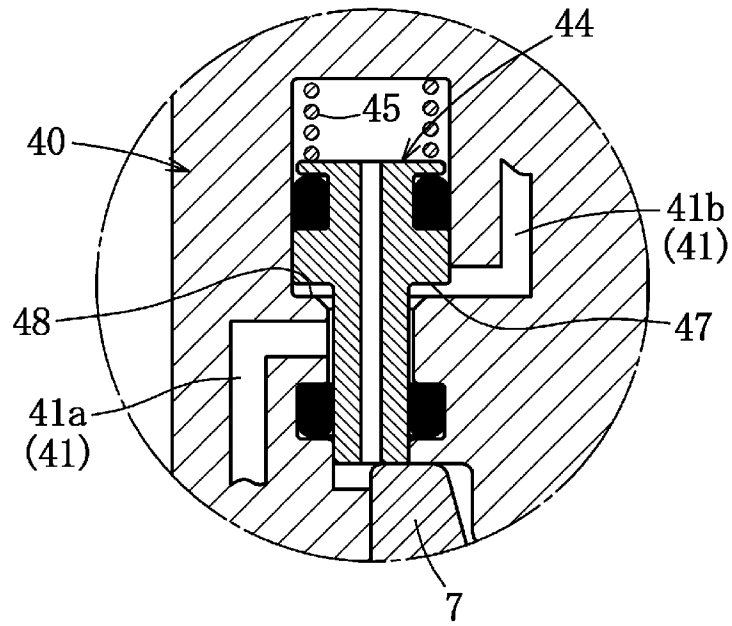
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/056355

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B23Q3/06(2006.01)i, F15B15/14(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)
B23Q3/06, F15B15/14

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 | 1996-2015 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2015 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2015 |

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. |
|-----------|--|-----------------------|
| A | WO 2013/031061 A1 (Kosmek Ltd.), 07 March 2013 (07.03.2013), fig. 4 & US 2014/0109759 A1 & EP 2749775 A1 | 1-7 |
| A | WO 2012/070189 A1 (Kosmek Ltd.), 31 May 2012 (31.05.2012), fig. 2 & US 2013/0199366 A1 & EP 2644316 A1 & CN 103180091 A | 1-7 |
| A | WO 2004/065060 A1 (Kosmek Ltd.), 05 August 2004 (05.08.2004), fig. 1 to 2 & US 2006/0131803 A1 & EP 1595640 A1 & KR 10-2005-0094862 A & CN 1741874 A | 1-7 |

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

| | |
|---|--|
| * Special categories of cited documents: | "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 |
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance | "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 |
| "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date | "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 |
| "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) | "&" document member of the same patent family |
| "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 | |

| | |
|---|--|
| Date of the actual completion of the international search 21 April 2015 (21.04.15) | Date of mailing of the international search report 12 May 2015 (12.05.15) |
|---|--|

| | |
|--|---|
| 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/JP2015/056355

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| A | JP 51-1577 Y1 (Kabushiki Kaisha Shinohara Kikai Seisakusho), 17 January 1976 (17.01.1976), fig. 1 (Family: none) | 1-7 |
| A | US 2007/0063406 A1 (HARDINGE, INC.), 22 March 2007 (22.03.2007), fig. 1, 3, 5 & CA 2558910 A1 | 1-7 |

| | | |
|--|--|----------------|
| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. B23Q3/06(2006.01)i, F15B15/14(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. B23Q3/06, F15B15/14 | | |
| 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 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015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 |
| A | WO 2013/031061 A1（株式会社コスメック）2013.03.07, 図4 & US 2014/0109759 A1 & EP 2749775 A1 | 1-7 |
| A | WO 2012/070189 A1（株式会社コスメック）2012.05.31, 図2 & US 2013/0199366 A1 & EP 2644316 A1 & CN 103180091 A | 1-7 |
| A | WO 2004/065060 A1（株式会社コスメック）2004.08.05, Fig.1-2 & US 2006/0131803 A1 & EP 1595640 A1 & KR 10-2005-0094862 A & CN 1741874 A | 1-7 |
| <input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 21.04.2015 | 国際調査報告の発送日 12.05.2015 | |
| 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） 山本 忠博 電話番号 03-3581-1101 内線 3324 | 3C 9531 |

| 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 |
| A | JP 51-1577 Y1 (株式会社篠原機械製作所) 1976. 01. 17, 第1図 (ファミリーなし) | 1-7 |
| A | US 2007/0063406 A1 (HARDINGE, INC.) 2007. 03. 22, FIG. 1, 3, 5 & CA 2558910 A1 | 1-7 |