

(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
2022年7月7日(07.07.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/145103 A1

(51) 国際特許分類:
A61B 17/28 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/037839

(22) 国際出願日: 2021年10月13日(13.10.2021)

(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 2020-218630 2020年12月28日(28.12.2020) JP

(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: 田中 英紀 (TANAKA, Hideki). 白尾 純一 (SHIRAO, Junichi). 過能 健太 (KANO, Kenta). 依田 聡 (YORITA, Satoshi). 藤原 康弘 (FUJIWARA, Yasuhiro).

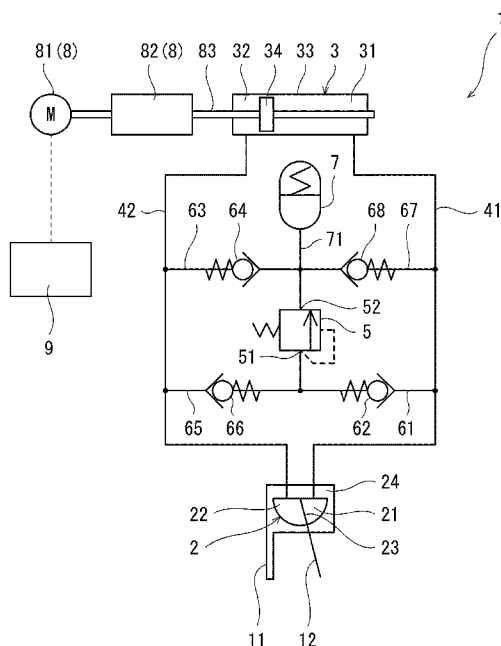
(74) 代理人: 特許業務法人 有古特許事務所 (ARCO PATENT & TRADEMARK ATTORNEYS); 〒6510088 兵庫県神戸市中央区小野柄通7丁目1番1号 日本生命三宮駅前ビル5階 Hyogo (JP).

(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,

(54) Title: HYDRAULIC SURGICAL INSTRUMENT

(54) 発明の名称: 液圧式手術用器具



(57) Abstract: A hydraulic surgical instrument (1) includes: a first supply/discharge channel (41) which connects a first operation chamber (31) of a supply/discharge device (3) to a first pressure chamber (21) of a hydraulic actuator (2); and a second supply/discharge channel (42) which connects a second operation chamber (32) of the supply/discharge device (3) to a second pressure chamber (22) of the hydraulic actuator (2). In addition, the surgical instrument (1) includes a relief valve (5), and an intake port (51) and a discharge port (52) of said relief valve (5) are respectively connected to the second supply/discharge channel (42) and the first supply/discharge channel (41). A piston (34) of the supply/discharge device (3) is moved in a closing direction and in an opening direction by a drive device (8), and the drive device (8) is controlled by a control device (9). When opening a jaw (12), the control device (9) controls the drive device (8) so as to move the piston (34) in the opening direction after the jaw (12) is fully opened.



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)）

(57) 要約： 液圧式手術用器具（１）は、給排装置（３）の第１作動室（３１）を液圧アクチュエータ（２）の第１圧力室（２１）と接続する第１給排路（４１）と、給排装置（３）の第２作動室（３２）を液圧アクチュエータ（２）の第２圧力室（２２）と接続する第２給排路（４２）を含む。また、手術用器具（１）はリリース弁（５）を含み、リリース弁（５）の流入ポート（５１）および流出ポート（５２）は第２給排路（４２）および第１給排路（４１）とそれぞれ接続されている。給排装置（３）のピストン（３４）は駆動装置（８）により閉方向および開方向へ移動され、駆動装置（８）は制御装置（９）により制御される。制御装置（９）は、ジョー（１２）を開く際に、ジョー（１２）が最大に開いた後もピストン（３４）が開方向へ移動するように駆動装置（８）を制御する。

明 細 書

発明の名称： 液圧式手術用器具

技術分野

[0001] 本発明は、液圧式手術用器具に関する。

背景技術

[0002] 従来から、グリッパーなどを構成する一対のジョーを液圧によって操作する液圧式手術用器具が知られている。例えば、特許文献１には、一対のジョーを開閉するシリンダタイプの液圧アクチュエータと、前記液圧アクチュエータに対する作動液の給排を行う給排装置を含む液圧鉗子が開示されている。

[0003] 具体的に、特許文献１に開示された液圧鉗子では、液圧アクチュエータが第１シリンダとこの第１シリンダ内に配置された第１ピストンを含み、その第１ピストンがリンク機構を介して一対のジョーと連結されている。第１シリンダ内には、第１ピストンを挟んでジョーと反対側に圧力室が形成されているとともに、第１ピストンを前記圧力室に向かって付勢するスプリングが配置されている。

[0004] 給排装置は第２シリンダとこの第２シリンダ内に配置された第２ピストンを含み、第２シリンダ内には作動室が形成されている。給排装置の作動室は液圧アクチュエータの圧力室と給排路により接続されている。また、給排装置の第２ピストンは、直動機構および電動モータを含む駆動装置により駆動され、駆動装置は制御装置により制御される。

[0005] また、特許文献２の図４には、一対のジョー（特許文献２では「バイオプシー顎部」と称呼）を開閉する液圧アクチュエータが復動タイプである内視鏡装置が記載されている。この内視鏡装置では、液圧アクチュエータの第１シリンダの内部が第１ピストンによって第１圧力室と第２圧力室とに仕切られ、給排装置の第２シリンダの内部が第２ピストンによって第１作動室と第２作動室とに仕切られている。第１作動室は第１給排路により第１圧力室と

接続され、第2作動室は第2給排路により第2圧力室と接続されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：国際公開第2018／123753号

特許文献2：特表2006－500986号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 特許文献1に開示された液圧鉗子では液圧アクチュエータが単動タイプであるので、給排装置のピストンの駆動に対するジョーの動作の応答性を向上させるために、特許文献2のように液圧アクチュエータを復動タイプに変更することが望ましい。この場合、給排装置も特許文献2と同様に構成され、液圧アクチュエータの第1圧力室および第2圧力室が第1給排路および第2給排路により給排装置の第1作動室および第2作動室と接続される。

[0008] しかし、上記のように構成した液圧鉗子では、液圧アクチュエータの内部リークなどにより給排装置のピストンとジョーの相対位置関係にズレが生じることがある。

[0009] そこで、本発明は、給排装置のピストンとジョーの相対位置関係にズレが生じたとしてもそれを是正することができる液圧式手術用器具を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 前記課題を解決するために、本発明の液圧式手術用器具は、少なくとも1つのジョーを閉じるための第1圧力室および前記少なくとも1つのジョーを開くための第2圧力室を含む液圧アクチュエータと、シリンダ、および前記シリンダの内部を第1作動室および第2作動室に仕切るピストンを含む給排装置と、前記第1作動室を前記第1圧力室と接続する第1給排路と、前記第2作動室を前記第2圧力室と接続する第2給排路と、リリース弁と、前記リリース弁の流入ポートを前記第2給排路と接続する開き側流入路と、前記リ

リーフ弁の流出ポートを前記第 1 給排路と接続する開き側流出路と、前記ピストンを前記第 2 作動室から前記第 1 作動室へ向かう閉方向および前記第 1 作動室から前記第 2 作動室へ向かう開方向へ移動する駆動装置と、前記駆動装置を制御する制御装置と、を備え、前記制御装置は、前記少なくとも 1 つのジョーを開く際に、前記少なくとも 1 つのジョーが最大に開いた後も前記ピストンが前記開方向へ移動するように前記駆動装置を制御する、ことを特徴とする。

[0011] 上記の構成によれば、ジョーが最大に開いた後もピストンが開方向へ移動するので、第 2 給排路の圧力がリリーフ弁の設定圧を超えたときにリリーフ弁が開き、第 2 作動室から排出された作動液が第 2 給排路、開き側流入路、リリーフ弁、開き側流出路および第 1 給排路を経由して第 1 作動室へ流れ込む。すなわち、ジョーを最大開き位置に維持しながらピストンを原点位置まで移動させることができる。これにより、ジョーを閉じる際に液压アクチュエータの内部リークによってジョーとピストンの相対位置関係にズレが生じたとしてもそれを是正する（換言すれば、相対位置関係を元に戻す）ことができる。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、給排装置のピストンとジョーの相対位置関係にズレが生じたとしてもそれを是正することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の一実施形態に係る液压式手術用器具の概略構成図である。

[図2] (a) ～ (d) は前記液压式手術用器具の動作を示す図である。

発明を実施するための形態

[0014] 図 1 に、本発明の一実施形態に係る液压式手術用器具 1 を示す。手術用器具 1 は、グリッパーなどを構成する一对のジョー 11, 12 を含む。ジョー 11, 12 は、患部を挟むものであってもよいし、手術に用いられるクリップを潰すものであってもよい。本実施形態では、ジョー 11 が固定であり、ジョー 12 が開閉する。

- [0015] 手術用器具 1 は、ジョー 1 1, 1 2 の他に、ジョー 1 2 を開閉する液圧アクチュエータ 2 と、液圧アクチュエータ 2 に対する作動液の給排を行う給排装置 3 を含む。また、手術用器具 1 は、給排装置 3 の後述するピストン 3 4 を駆動する駆動装置 8 と、この駆動装置 8 を制御する制御装置 9 を含む。
- [0016] 手術用器具 1 で用いられる作動液は、特に限定されるものではないが、例えば、生理食塩水や油などである。
- [0017] 図示は省略するが、手術用器具 1 は、駆動ユニットと、この駆動ユニットから延びて患者の体内に挿入される挿入管を含む。給排装置 3 および駆動装置 8 は駆動ユニット内に設けられ、液圧アクチュエータ 2 およびジョー 1 1, 1 2 は挿入管の先端に設けられる。なお、駆動ユニット内には、後述するリリース弁 5、チェック弁 6 2, 6 4, 6 6, 6 8 およびタンク 7 も設けられる。
- [0018] 例えば、駆動ユニットは手術ロボットに取り付けられる。この場合、駆動装置 8 の後述する直動機構 8 2 が駆動ユニット内に設けられ、駆動装置 8 の後述する電動モータ 8 1 が手術ロボットに設けられてもよい。あるいは、直動機構 8 2 の後述するロッド 8 3 を駆動ユニット内に設け、直動機構 8 2 のその他の部分および電動モータ 8 1 を手術ロボットに設けることも可能である。
- [0019] 液圧アクチュエータ 2 は、ジョー 1 2 を閉じるための第 1 圧力室 2 1 と、ジョー 1 2 を開くための第 2 圧力室 2 2 を含む。本実施形態では、液圧アクチュエータ 2 がベーンタイプであり、第 1 圧力室 2 1 と第 2 圧力室 2 2 とが、揺動するベーン 2 3 によって仕切られている。ベーン 2 3 は、中空のハウジング 2 4 内に配置されている。上述したジョー 1 1 は、ハウジング 2 4 に固定されている。
- [0020] より詳しくは、ベーン 2 3 は図略の揺動軸に固定されており、その揺動軸がハウジング 2 4 に回転可能に支持されている。揺動軸の少なくとも一端はハウジング 2 4 の外に位置しており、この一端にジョー 1 2 が固定されている。つまり、ジョー 1 2 はベーン 2 3 と共に揺動する。

- [0021] ハウジング 24 は、前記揺動軸の軸方向から見たときに扇形状または半円状の内部空間を有し、この内部空間がベーン 23 によって第 1 圧力室 21 と第 2 圧力室 22 とに仕切られている。内部空間が扇形状である場合、その中心角度はジョー 12 の開閉角度（ベーン 23 の揺動角度）とほぼ同じであってもよい。この場合、ジョー 12 が最大に開いたときに、ベーン 23 が内部空間の一方の壁面に当接してもよい。換言すれば、内部空間の一方の壁面がベーン 23 の開き側ストッパーとして機能してもよい。
- [0022] あるいは、内部空間が半円状である場合、第 1 圧力室 21 内に、ジョー 12 が最大に開いたときにベーン 23 と当接するストッパーが設けられてもよい。
- [0023] 給排装置 3 は、シリンダ 33 と、このシリンダ 33 の内部を第 1 作動室 31 と第 2 作動室 32 とに仕切るピストン 34 を含む。シリンダ 33 は、ピストン 34 を摺動可能に保持するチューブと、そのチューブの両端を閉塞する一対の端板を含む。
- [0024] 第 1 作動室 31 は第 1 給排路 41 により第 1 圧力室 21 と接続されており、第 2 作動室 32 は第 2 給排路 42 により第 2 圧力室 22 と接続されている。
- [0025] さらに、手術用器具 1 は、流入ポート 51 および流出ポート 52 を有するリリース弁 5 を含む。本実施形態では、流入ポート 51 が、閉じ側流入路 61 により第 1 給排路 41 と接続されるとともに、開き側流入路 65 により第 2 給排路 42 と接続されている。また、流出ポート 52 は、閉じ側流出路 63 により第 2 給排路 42 と接続されるとともに、開き側流出路 67 により第 1 給排路 41 と接続されている。
- [0026] 閉じ側流入路 61 と開き側流入路 65 の下流側部分（リリース弁 5 側の部分）は互いに合流して共通の流路となっている。同様に、閉じ側流出路 63 と開き側流出路 67 の上流側部分（リリース弁 5 側の部分）は互いに合流して共通の流路となっている。
- [0027] 閉じ側流入路 61 には、第 1 給排路 41 からリリース弁 5 へ向かう流れは

許容するがその逆の流れは禁止するチェック弁 6 2 が設けられており、開き側流入路 6 5 には、第 2 給排路 4 2 からリリーフ弁 5 へ向かう流れは許容するがその逆の流れは禁止するチェック弁 6 6 が設けられている。

[0028] 閉じ側流出路 6 3 には、リリーフ弁 5 から第 2 給排路 4 2 へ向かう流れは許容するがその逆の流れは禁止するチェック弁 6 4 が設けられており、開き側流出路 6 7 には、リリーフ弁 5 から第 1 給排路 4 1 へ向かう流れは許容するがその逆の流れは禁止するチェック弁 6 8 が設けられている。

[0029] さらに、本実施形態では、リリーフ弁 5 の流出ポート 5 2 がタンク路 7 1 によりタンク 7 と接続されている。タンク路 7 1 のリリーフ弁 5 側の部分は、閉じ側流出路 6 3 および開き側流出路 6 7 の上流側部分と合流して共通の流路となっている。

[0030] タンク 7 は、リリーフ弁 5 から流出する作動液を加圧された状態で貯留する。タンク 7 内の作動液の圧力は、チェック弁 6 4, 6 8 のクラッキング圧よりも十分に高い。例えば、タンク 7 内の作動液の圧力は、0.2～0.3 MPa である。

[0031] 上述した駆動装置 8 は、給排装置 3 のピストン 3 4 を第 2 作動室 3 2 から第 1 作動室 3 1 へ向かう閉方向および第 1 作動室 3 1 から第 2 作動室 3 2 へ向かう開方向へ移動する。本実施形態では、駆動装置 8 が、電動モータ 8 1 と、電動モータ 8 1 の回転運動をピストン 3 4 の直線運動に変換する直動機構 8 2 を含む。ただし、駆動装置 8 の構成はこれに限られるものではなく、適宜変更可能である。

[0032] 直動機構 8 2 はピストン 3 4 が固定されたロッド 8 3 を有する。本実施形態では、ロッド 8 3 がシリンダ 3 3 の双方の端板を貫通する。ただし、ロッド 8 3 は、シリンダ 3 3 の直動機構 8 2 側の端板のみを貫通してもよい。例えば、直動機構 8 2 は、ねじ軸とこのねじ軸と螺合するナット部材を有してもよいし、互いに噛み合うラックおよびピニオンを有してもよい。

[0033] 上述した制御装置 9 は、駆動装置 8 の電動モータ 8 1 を制御する。制御装置 9 には、ジョー 1 2 に対する開指令および閉指令が入力される。例えば、

制御装置 9 は、ROM や RAM などのメモリと、HDD や SSD などのストレージと、CPU を有するコンピュータであり、ROM またはストレージに記憶されたプログラムが CPU により実行される。

[0034] 次に、図 2 (a) ~ (d) を参照して、手術用器具 1 の動作を説明する。

なお、図 1 に示すようにジョー 1 2 が最大に開いた状態が待機状態である。

[0035] 制御装置 9 に閉指令が入力されると、制御装置 9 は、図 2 (a) に示すようにピストン 3 4 が閉方向に移動するように駆動装置 8 を制御する。ジョー 1 2 が閉じるときの負荷が小さい場合は、図 2 (a) に示すように第 1 作動室 3 1 から第 1 給排路 4 1 を通じて第 1 圧力室 2 1 へ作動液が供給されるとともに、第 2 圧力室 2 2 から第 2 給排路 4 2 を通じて第 2 作動室 3 2 へ作動液が排出される。その結果、ジョー 1 2 が、ピストン 3 4 の移動に同期して閉じる。

[0036] ジョー 1 2 を閉じるときの負荷がある程度高くなると、図 2 (b) 中に矢印で示すように液圧アクチュエータ 2 内で内部リークが生じる。これにより、ピストン 3 4 とジョー 1 2 の相対位置関係にズレが生じる。ジョー 1 2 を閉じるときの負荷がさらに高くなって第 1 給排路 4 1 の圧力がリリーフ弁 5 の設定圧 (例えば、14 ~ 15 MPa) を超えると、リリーフ弁 5 が開く。これにより、第 1 給排路 4 1 から、閉じ側流入路 6 1、リリーフ弁 5 および閉じ側流出路 6 3 を経由して第 2 給排路 4 2 へ作動液が流れる。

[0037] その後、制御装置 9 に開指令が入力されると、制御装置 9 は、図 2 (c) に示すようにピストン 3 4 が開方向に移動するように駆動装置 8 を制御する。これにより、第 2 作動室 3 2 から第 2 給排路 4 2 を通じて第 2 圧力室 2 2 へ作動液が供給されるとともに、第 1 圧力室 2 1 から第 1 給排路 4 1 を通じて第 1 作動室 3 1 へ作動液が排出される。その結果、ジョー 1 2 が、ピストン 3 4 の移動に同期して開く。

[0038] 制御装置 9 は、図 2 (d) に示すように、ジョー 1 2 が最大に開いた後もピストン 3 4 が開方向に移動するように駆動装置 8 を制御する。その結果、第 2 給排路 4 2 の圧力がリリーフ弁 5 の設定圧を超えたときにリリーフ弁 5

が開き、第2作動室32から排出された作動液が第2給排路42、開き側流入路65、リリーフ弁5、開き側流出路67および第1給排路41を経由して第1作動室31へ流れ込む。

[0039] このように、本実施形態では、ジョー12を最大開き位置に維持しながらピストン34を原点位置まで移動させることができる。これにより、ジョー12を閉じる際に液圧アクチュエータ2の内部リークによってジョー12とピストン34の相対位置関係にズレが生じたとしてもそれを是正する（換言すれば、相対位置関係を元に戻す）ことができる。これにより、ジョー11, 12同士を押し付け合うのに必要なピストン34のストロークを常時確保することができる。

[0040] しかも、本実施形態では、リリーフ弁5から流出する作動液を加圧された状態で貯留するタンク7が設けられているので、リリーフ弁5の下流側の圧力をある程度高く保つことができる。これにより、リリーフ弁5が開いたときの第1作動室31または第2作動室32への作動液の流入を促進することができる。

[0041] （変形例）

本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変形が可能である。

[0042] 例えば、液圧アクチュエータ2はシリンダタイプのものであってもよい。この場合、液圧アクチュエータ2は、双方のジョー11, 12を開閉してもよい。

[0043] ただし、ベーンタイプの液圧アクチュエータは、シリンダタイプの液圧アクチュエータに比べて内部リークが大きい。従って、液圧アクチュエータ2がベーンタイプであれば、頻繁に発生し得るジョー12とピストン34の相対位置関係のズレを是正することができる。

[0044] また、前記実施形態のようにロッド83がシリンダ33の双方の端板を貫通する場合は、タンク7を省略してもよい。すなわち、ロッド83がシリンダ33の片方の端板のみを貫通する場合は、タンク7は必須の構成である。

[0045] また、閉じ側流入路 6 1 は省略可能である。この場合、開き側流入路 6 5 のチェック弁 6 6 も不要である。閉じ側流入路 6 1 を省略したとき、閉じ側流出路 6 3 は、第 2 給排路 4 2 の圧力が負圧とならないようにタンク 7 から第 2 給排路 4 2 へ圧力を供給する役割を果たす。さらに、上記のようにロッド 8 3 がシリンダ 3 3 の双方の端板を貫通する場合であってタンク 7 を省略する場合は、閉じ側流入路 6 1 だけでなく閉じ側流出路 6 3 も省略可能である。この場合、開き側流入路 6 5 のチェック弁 6 6 だけでなく開き側流出路 6 7 のチェック弁 6 8 も不要である。

[0046] ただし、前記実施形態のように閉じ側流入路 6 1 および閉じ側流出路 6 3 が設けられていれば、ジョー 1 2 を閉じる際に第 1 給排路 4 1 の圧力が高くなり過ぎたときに、第 1 給排路 4 1 から閉じ側流入路 6 1、リリーフ弁 5 および閉じ側流出路 6 3 を経由して第 2 給排路 4 2 へ作動液を逃すことができる。

[0047] しかも、前記実施形態のように開き側流入路 6 5、開き側流出路 6 7、閉じ側流入路 6 1 および閉じ側流出路 6 3 にチェック弁 6 2、6 4、6 6、6 8 が設けられていれば、開き側流入路 6 5 および開き側流出路 6 7 にはジョー 1 2 を開くときのみに作動液が流れ、閉じ側流入路 6 1 および閉じ側流出路 6 3 にはジョー 1 2 を閉じるときにのみ作動液が流れる。

[0048] (まとめ)

本発明の液压式手術用器具は、少なくとも 1 つのジョーを閉じるための第 1 圧力室および前記少なくとも 1 つのジョーを開くための第 2 圧力室を含む液压アクチュエータと、シリンダ、および前記シリンダの内部を第 1 作動室および第 2 作動室に仕切るピストンを含む給排装置と、前記第 1 作動室を前記第 1 圧力室と接続する第 1 給排路と、前記第 2 作動室を前記第 2 圧力室と接続する第 2 給排路と、リリーフ弁と、前記リリーフ弁の流入ポートを前記第 2 給排路と接続する開き側流入路と、前記リリーフ弁の流出ポートを前記第 1 給排路と接続する開き側流出路と、前記ピストンを前記第 2 作動室から前記第 1 作動室へ向かう閉方向および前記第 1 作動室から前記第 2 作動室へ

向かう開方向へ移動する駆動装置と、前記駆動装置を制御する制御装置と、を備え、前記制御装置は、前記少なくとも1つのジョーを開く際に、前記少なくとも1つのジョーが最大に開いた後も前記ピストンが前記開方向へ移動するように前記駆動装置を制御する、ことを特徴とする。

[0049] 上記の構成によれば、ジョーが最大に開いた後もピストンが開方向へ移動するので、第2給排路の圧力がリリーフ弁の設定圧を超えたときにリリーフ弁が開き、第2作動室から排出された作動液が第2給排路、開き側流入路、リリーフ弁、開き側流出路および第1給排路を経由して第1作動室へ流れ込む。すなわち、ジョーを最大開き位置に維持しながらピストンを原点位置まで移動させることができる。これにより、ジョーを閉じる際に液压アクチュエータの内部リークによってジョーとピストンの相対位置関係にズレが生じたとしてもそれを是正する（換言すれば、相対位置関係を元に戻す）ことができる。

[0050] 前記液压アクチュエータは、前記第1圧力室と前記第2圧力室を仕切る、揺動するベーンを含んでもよい。ベーンタイプの液压アクチュエータは、シリンダタイプの液压アクチュエータに比べて内部リークが大きい。従って、液压アクチュエータがベーンタイプであれば、頻繁に発生し得るジョーとピストンの相対位置関係のズレを是正することができる。

[0051] 上記の液压式手術用器具は、前記リリーフ弁の流入ポートを前記第1給排路と接続する閉じ側流入路と、前記リリーフ弁の流出ポートを前記第2給排路と接続する閉じ側流出路と、をさらに備え、前記開き側流入路には、前記第2給排路から前記リリーフ弁へ向かう流れは許容するがその逆の流れは禁止するチェック弁が設けられており、前記開き側流出路には、前記リリーフ弁から前記第1給排路へ向かう流れは許容するがその逆の流れは禁止するチェック弁が設けられており、前記閉じ側流入路には、前記第1給排路から前記リリーフ弁へ向かう流れは許容するがその逆の流れは禁止するチェック弁が設けられており、前記閉じ側流出路には、前記リリーフ弁から前記第2給排路へ向かう流れは許容するがその逆の流れは禁止するチェック弁が設けら

れてもよい。この構成によれば、ジョーを閉じる際に第1給排路の圧力が高くなり過ぎたときに、第1給排路から閉じ側流入路、リリース弁および閉じ側流出路を経由して第2給排路へ作動液を逃すことができる。しかも、開き側流入路、開き側流出路、閉じ側流入路および閉じ側流出路にはチェック弁が設けられているので、開き側流入路および開き側流出路にはジョーを開くときのみに作動液が流れ、閉じ側流入路および閉じ側流出路にはジョーを閉じるときのみに作動液が流れる。

[0052] 上記の液圧式手術用器具は、前記リリース弁の流出ポートと接続された、前記リリース弁から流出する作動液を加圧された状態で貯留するタンクをさらに備えてもよい。この構成によれば、リリース弁の下流側の圧力をある程度高く保つことができ、リリース弁が開いたときの第1作動室または第2作動室への作動液の流入を促進することができる。

[0053] 例えば、前記駆動装置は、電動モータと、前記電動モータの回転運動を前記ピストンの直線運動に変換する直動機構を含んでもよい。

請求の範囲

- [請求項1] 少なくとも1つのジョーを閉じるための第1圧力室および前記少なくとも1つのジョーを開くための第2圧力室を含む液圧アクチュエータと、
- シリンダ、および前記シリンダの内部を第1作動室および第2作動室に仕切るピストンを含む給排装置と、
- 前記第1作動室を前記第1圧力室と接続する第1給排路と、
- 前記第2作動室を前記第2圧力室と接続する第2給排路と、
- リリーフ弁と、
- 前記リリーフ弁の流入ポートを前記第2給排路と接続する開き側流入路と、
- 前記リリーフ弁の流出ポートを前記第1給排路と接続する開き側流出路と、
- 前記ピストンを前記第2作動室から前記第1作動室へ向かう閉方向および前記第1作動室から前記第2作動室へ向かう開方向へ移動する駆動装置と、
- 前記駆動装置を制御する制御装置と、を備え、
- 前記制御装置は、前記少なくとも1つのジョーを開く際に、前記少なくとも1つのジョーが最大に開いた後も前記ピストンが前記開方向へ移動するように前記駆動装置を制御する、液圧式手術用器具。
- [請求項2] 前記液圧アクチュエータは、前記第1圧力室と前記第2圧力室を仕切る、揺動するベーンを含む、請求項1に記載の液圧式手術用器具。
- [請求項3] 前記リリーフ弁の流入ポートを前記第1給排路と接続する閉じ側流入路と、
- 前記リリーフ弁の流出ポートを前記第2給排路と接続する閉じ側流出路と、をさらに備え、
- 前記開き側流入路には、前記第2給排路から前記リリーフ弁へ向かう流れは許容するがその逆の流れは禁止するチェック弁が設けられて

おり、

前記開き側流出路には、前記リリーフ弁から前記第 1 給排路へ向かう流れは許容するがその逆の流れは禁止するチェック弁が設けられており、

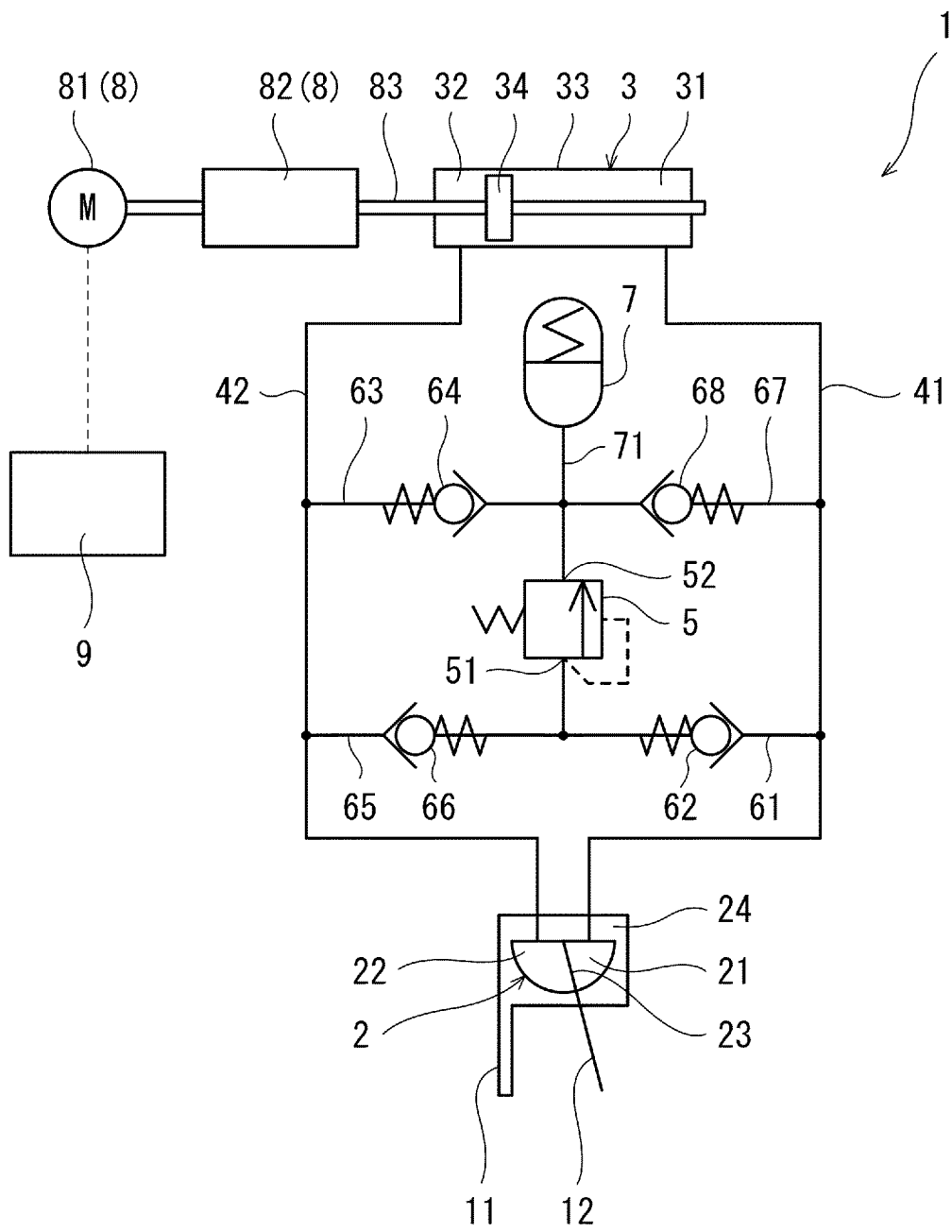
前記閉じ側流入路には、前記第 1 給排路から前記リリーフ弁へ向かう流れは許容するがその逆の流れは禁止するチェック弁が設けられており、

前記閉じ側流出路には、前記リリーフ弁から前記第 2 給排路へ向かう流れは許容するがその逆の流れは禁止するチェック弁が設けられている、請求項 1 または 2 に記載の液圧式手術用器具。

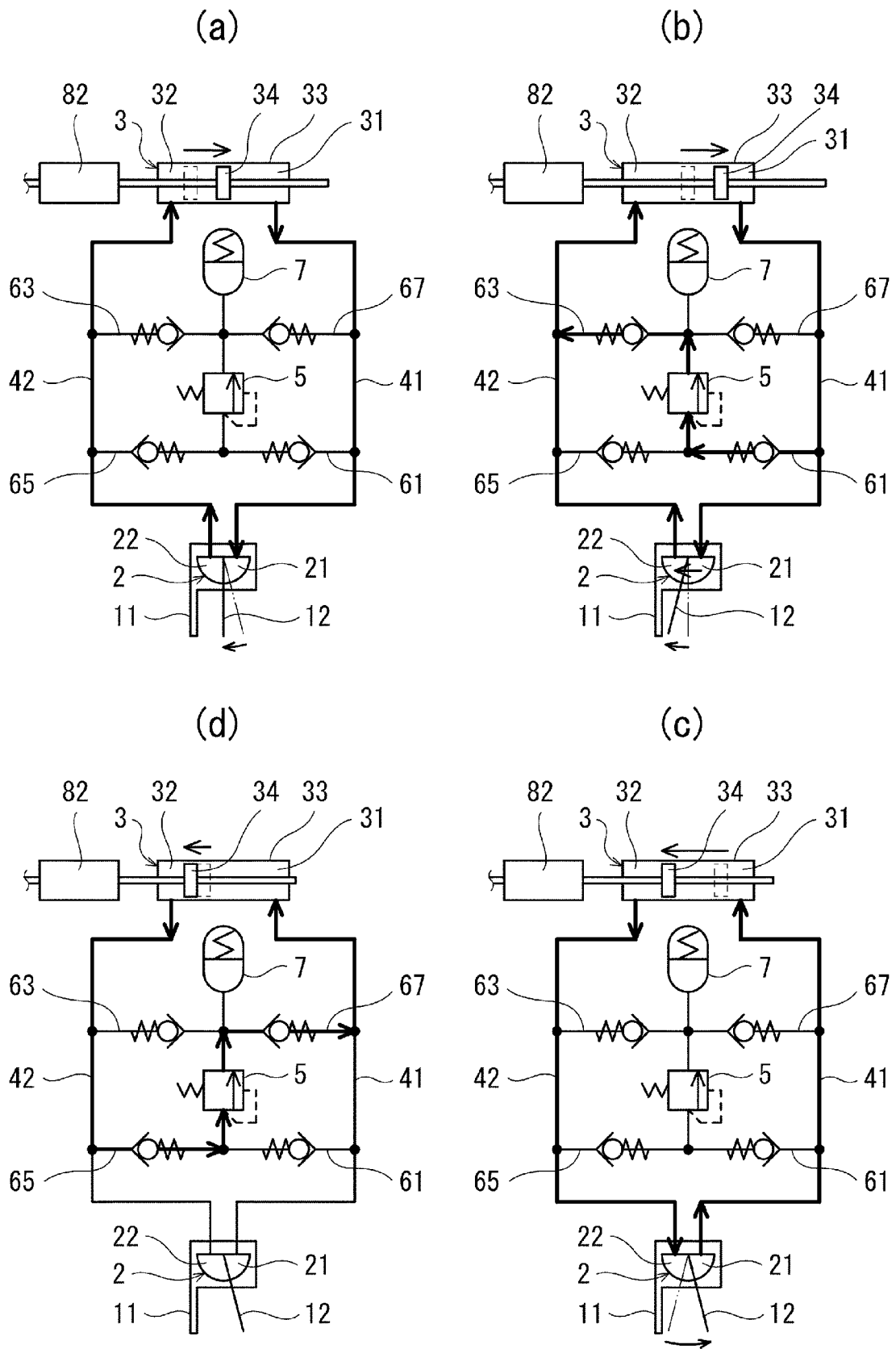
[請求項4] 前記リリーフ弁の流出ポートと接続された、前記リリーフ弁から流出する作動液を加圧された状態で貯留するタンクをさらに備える、請求項 1 ～ 3 の何れか一項に記載の液圧式手術用器具。

[請求項5] 前記駆動装置は、電動モータと、前記電動モータの回転運動を前記ピストンの直線運動に変換する直動機構を含む、請求項 1 ～ 4 の何れか一項に記載の液圧式手術用器具。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/037839

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**A61B 17/28**(2006.01)i

FI: A61B17/28

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)

A61B17/28

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2021

Registered utility model specifications of Japan 1996-2021

Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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	US 5361583 A (ETHICON, INC.) 08 November 1994 (1994-11-08) fig. 1, 4-5	1-5
A	JP 2006-500986 A (SIGHTLINE TECHNOLOGIES LTD.) 12 January 2006 (2006-01-12) fig. 4	1-5

☐ 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

13 December 2021

Date of mailing of the international search report

21 December 2021

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/037839

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US	5361583	A	08 November 1994	(Family: none)	
JP	2006-500986	A	12 January 2006	US 2006/0235368 A1	
				fig. 4	
				WO 2004/028585 A2	
				CA 2497897 A1	
				CN 1688240 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） A61B 17/28(2006.01)i FI: A61B17/28														
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）） A61B17/28														
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2021年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2021年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2021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	US 5361583 A (ETHICON, INC.) 08.11.1994 (1994 - 11 - 08) FIGs. 1, 4-5	1-5												
A	JP 2006-500986 A (サイトライン テクノロジーズ リミテッド) 12.01.2006 (2006 - 01 - 12) 図 4	1-5												
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</td> <td>“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの	“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの	“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	“&” 同一パテントファミリー文献	“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	
* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの													
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの													
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献														
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献														
国際調査を完了した日 13.12.2021	国際調査報告の発送日 21.12.2021													
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） 槻木澤 昌司 31 9326 電話番号 03-3581-1101 内線 3386													

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/JP2021/037839

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
US	5361583	A	08.11.1994	(ファミリーなし)	
JP	2006-500986	A	12.01.2006	US 2006/0235368	A1
				FIG. 4	
				WO 2004/028585	A2
				CA 2497897	A1
				CN 1688240	A