

(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 2022/145104 A1

(51) 国際特許分類:
A61B 17/28 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/037840

(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 2020-218631 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). 過能健太(KANO, Kenta). 依田聡(YORITA, Satoshi).

(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

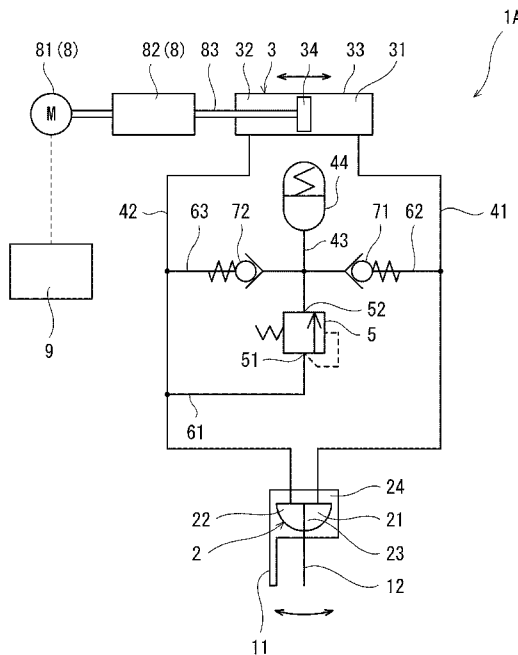
区小野柄通7丁目1番1号 日本生命三宮駅前ビル5階 Hyogo (JP).

(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, 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,

(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 (1A) according to one embodiment comprises: a hydraulic actuator (2) that opens and closes a jaw (12); and a supply/discharge device (3). The hydraulic actuator (2) comprises a first pressure chamber (21) and a second pressure chamber (22). The supply/discharge device (3) comprises a cylinder (33) and a piston (34) that separates the inside of the cylinder (33) into a first operation chamber (31) and a second operation chamber (32). The first operation chamber (31) is connected to the first pressure chamber (21) via a first supply/discharge path (41), and the second operation chamber (32) is connected to the second pressure chamber (22) via a second supply/discharge path (42). The surgical instrument (1A) comprises a relief valve (5). The relief valve (5) has an inflow port (51) connected to the second supply/discharge path (42) via an inflow path (61), and has an outflow port (52) connected to the first supply/discharge path (41) via an outflow path (62).

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：一実施形態に係る液圧式手術用器具（1 A）は、ジョー（1 2）を開閉する液圧アクチュエータ（2）と、給排装置（3）を含む。液圧アクチュエータ（2）は第1圧力室（2 1）および第2圧力室（2 2）を含み、給排装置（3）はシリンダ（3 3）、およびシリンダ（3 3）の内部を第1作動室（3 1）および第2作動室（3 2）に仕切るピストン（3 4）を含む。第1作動室（3 1）は第1給排路（4 1）により第1圧力室（2 1）と接続され、第2作動（3 2）は第2給排路（4 2）により第2圧力室（2 2）と接続されている。また、手術用器具（1 A）はリリース弁（5）を含み、リリース弁（5）の流入ポート（5 1）は流入路（6 1）により第2給排路（4 2）と接続され、リリース弁（5）の流出ポート（5 2）は流出路（6 2）により第1給排路（4 1）と接続されている。

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の図４には、一対のジョー（特許文献１では「バイオブシー顎部」と称呼）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内視鏡装置が記載されている。

[0003] 具体的に、特許文献１の図４に記載された内視鏡装置では、液圧アクチュエータが第１シリンダと、この第１シリンダの内部を第１圧力室と第２圧力室とに仕切る第１ピストンを含む。第１ピストンは、開閉機構を介して一対のジョーと連結されている。

[0004] 給排装置は、第２シリンダと、この第２シリンダの内部を第１作動室と第２作動室とに仕切る第２ピストンを含む。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。このような構成により、給排装置の第２ピストンを駆動することで、ジョーが開閉される。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献１：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

[0006] しかしながら、特許文献１の図４に記載された内視鏡装置では、ジョーを閉じる際または開く際に第１給排路または第２給排路の圧力が高くなり過ぎることがある。第１給排路または第２給排路の圧力が高くなり過ぎると、ジ

ョーや液圧機器などに不具合が生じるおそれがある。

[0007] そこで、本発明は、第 1 給排路または第 2 給排路の圧力が高くなり過ぎることを防止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

[0008] 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 つのジョーを開閉する、第 1 圧力室および第 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 1 給排路と前記第 2 給排路の一方と接続する流入路と、前記リリーフ弁の流出ポートを前記第 1 給排路と前記第 2 給排路の他方と接続する流出路と、を備えることを特徴とする。

[0009] 上記の構成によれば、第 1 給排路と第 2 給排路のうちの流入路がつながる方である一方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、一方給排路から流入路、リリーフ弁および流出路を経由して他方給排路へ作動液が流れ込む。従って、第 1 給排路または第 2 給排路である一方給排路の圧力が高くなり過ぎることを防止することができる。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、第 1 給排路または第 2 給排路の圧力が高くなり過ぎることを防止することができる液圧式手術用器具が提供される。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の第 1 実施形態に係る液圧式手術用器具の概略構成図である。

[図2] (a) ~ (c) は前記液圧式手術用器具の動作を示す図である。

[図3]本発明の第 2 実施形態に係る液圧式手術用器具の概略構成図である。

[図4]本発明の第 3 実施形態に係る液圧式手術用器具の概略構成図である。

発明を実施するための形態

[0012] (第1実施形態)

図1に、本発明の第1実施形態に係る液压式手術用器具1Aを示す。手術用器具1Aは、グripperなどを構成する一対のジョー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。

[0013] 手術用器具1Aは、ジョー11, 12の他に、ジョー12を開閉する液压アクチュエータ2と、液压アクチュエータ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1Aは、給排装置3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。

[0014] 手術用器具1A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。

[0015] 図示は省略するが、手術用器具1A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、液压アクチュエータ2およびジョー11, 12は挿入管の先端に設けられる。なお、駆動ユニット内には、後述するリリーフ弁5、チェック弁71, 72およびタンク44も設けられる。

[0016] 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82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81が手術ロボットに設けられてもよい。あるいは、直動機構82の後述するロッド83を駆動ユニット内に設け、直動機構82のその他の部分および電動モータ81を手術ロボットに設けることも可能である。

[0017] 液压アクチュエータ2は、ジョー12を閉じるための第1圧力室21と、ジョー12を開くための第2圧力室22を含む。本実施形態では、液压アクチュエータ2がベーンタイプであり、第1圧力室21と第2圧力室22とが、揺動するベーン23によって仕切られている。ベーン23は、中空のハウ

ジング２４内に配置されている。上述したジョー１１は、ハウジング２４に固定されている。

[0018] より詳しくは、ベーン２３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２４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２４の外に位置しており、この一端にジョー１２が固定されている。つまり、ジョー１２はベーン２３と共に揺動する。

[0019] 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。

[0020] 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。

[0021] 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。

[0022] 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。

[0023] さらに、手術用器具１Ａ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が開き側流入路６１により第２給排路４２と接続され、流出ポート５２が開き側流出路６２により第１給排路４１と接続されている。

[0024] さらに、本実施形態では、リリース弁５の流出ポート５２がタンク路４３

によりタンク４４と接続されている。タンク路４３のリリーフ弁５側の部分は、開き側流出路６２の上流側部分と合流して共通の流路となっている。

[0025] タンク４４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。例えば、タンク７内の作動液の圧力は、０．２～０．３ＭＰａである。

[0026] 本実施形態では、タンク路４３から分岐路６３が分岐しており、この分岐路６３が第２給排路４２につながっている。このため、開き側流出路６２および分岐路６３にはチェック弁７１，７２がそれぞれ設けられている。チェック弁７１は、リリーフ弁５から第１給排路４１へ向かう流れは許容するがその逆の流れは禁止し、チェック弁７２は、タンク路４３から第２給排路４２へ向かう流れは許容するがその逆の流れは禁止する。なお、タンク４４内の作動液の圧力は、チェック弁７１，７２のクラッキング圧よりも十分に高い。

[0027] 上述した駆動装置８は、給排装置３のピストン３４を第２作動室３２から第１作動室３１へ向かう閉方向および第１作動室３１から第２作動室３２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８１と、電動モータ８１の回転運動をピストン３４の直線運動に変換する直動機構８２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。

[0028] 直動機構８２はピストン３４が固定されたロッド８３を有する。本実施形態では、ロッド８３がシリンダ３３の直動機構８２側の端板のみを貫通する。ただし、ロッド８３は、シリンダ３３の双方の端板を貫通してもよい。例えば、直動機構８２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。

[0029] 上述した制御装置９は、駆動装置８の電動モータ８１を制御する。制御装置９には、ジョー１２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。

[0030] 次に、図2(a)～(c)を参照して、手術用器具1Aの動作を説明する。

[0031] 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34が閉方向に移動するように電動モータ81を制御する。これにより、第1作動室31から第1給排路41を通じて第1圧力室21へ作動液が供給されるとともに、第2圧力室22から第2給排路42を通じて第2作動室32へ作動液が排出される。その結果、ジョー12が、ピストン34の移動に同期して閉じる。

[0032] 上述したようにロッド83はシリンダ33の一方の端板のみを貫通するので、ピストン34が移動すると、ロッド83における第2作動室32内へ新たに侵入する部分の体積だけ、第1作動室31、第1給排路41、第1圧力室21、第2圧力室22、第2給排路42および第2作動室32の体積の合計が減少する。また、第1作動室31からの作動液の流出流量 Q_1 は、第2作動室32への作動液の流入流量 Q_2 よりも大きい。

[0033] このような現象により、摩擦を無視し、ジョー12に外力が加わらず、ピストン34およびベーン23が準静的に移動すると仮定した場合、ジョー12が可動域終端に達するまでは、第1圧力室21と第2圧力室22の圧力がともに等しく上昇し、液圧アクチュエータ2の流出入流量 Q_3 が第1作動室31からの作動液の流出流量 Q_1 よりも小さく、かつ第2作動室32への作動液の流入流量 Q_2 よりも大きくなるようにベーン23が移動する。なお、 Q_1 と Q_3 の差分は第1給排路41内の作動液の体積変化で吸収され、 Q_3 と Q_2 の差分は第2給排路42内の作動液の体積変化で吸収される。

[0034] 実際には、第2圧力室22の方が第1圧力室21よりも、ジョー12が受ける反力と可動部および作動液の摩擦力の合計から慣性力を引いた力に相当する圧力だけ高く、その差を保ったまま第2圧力室22と第1圧力室21の圧力がともに上昇する。ジョー12が可動域終端に達するか、ジョー12が受ける反力によりベーン23が動かなくなると、ピストン34が移動するに従っ

て第2圧力室22の圧力が下がり、第1圧力室21と第2圧力室22との間に第1圧力室21の圧力の方が高い差圧が生じてジョー12が把持力を発揮する。なお、第1圧力室21と第2圧力室22との間の差圧が大きくなると、図2(a)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。

[0035] 本実施形態では、制御装置9が、ジョー12を閉じる際に第1給排路41の圧力が高くなり過ぎることを防止するための制御を行う。具体的に、制御装置9は、ジョー12を閉じる際に、電動モータ81へ送給する電流が上限に到達したときはその電流を前記上限に保つ。これにより、ジョー12を閉じる際に第1給排路41の圧力が高くなり過ぎることを防止することができる。

[0036] 制御装置9に開指令が入力されると、制御装置9は、図2(b)に示すようにピストン34が開方向に移動するように電動モータ81を制御する。これにより、第2作動室32から第2給排路42を通じて第2圧力室22へ作動液が供給されるとともに、第1圧力室21から第1給排路41を通じて第1作動室31へ作動液が排出される。その結果、ジョー12が、ピストン34の移動に同期して開く。

[0037] 上述したようにロッド83はシリンダ33の一方の端板のみを貫通するので、第1作動室31への作動液の流入流量 Q_1 は、第2作動室32からの作動液の流出流量 Q_2 よりも大きい。流入流量 Q_1 と流出流量 Q_2 の差分である不足分の作動液は、タンク44からタンク路43および開き側流出路62を通じて第1給排路41へ供給される。

[0038] 制御装置9に開指令が入力されている間に、ジョー12を開くときの負荷が大きくなると、図2(c)に示すように第2給排路42の圧力がリリーフ弁5の設定圧（例えば、14～15MPa）を超えたときにリリーフ弁5が開き、第2給排路42から開き側流入路61、リリーフ弁5および開き側流出路62を経由して第1給排路41へ作動液が流れ込む。

[0039] このように、本実施形態では、ジョー12を開く際に第2給排路42の圧

力が高くなり過ぎることを防止することができる。

[0040] しかも、本実施形態では、リリース弁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44が設けられているので、リリース弁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、リリース弁5が開いたときの第1作動室31への作動液の流入を促進することができる。

[0041] (第2実施形態)

図3に、本発明の第2実施形態に係る液压式手術用器具1Bを示す。なお、本実施形態において、第1実施形態と同一構成要素には同一符号を付し、重複した説明は省略する。

[0042] 本実施形態では、リリース弁5の流入ポート51が閉じ側流入路64により第1給排路41と接続されるとともに、流出ポート52が閉じ側流出路65により第2給排路42と接続されている。

[0043] さらに、本実施形態でも第1実施形態と同様に、リリース弁5の流出ポート52がタンク路43によりタンク44と接続されている。タンク路43のリリース弁5側の部分は、閉じ側流出路65の上流側部分と合流して共通の流路となっている。

[0044] 第1実施形態で説明したように、タンク44はリリース弁5から流出する作動液を加圧された状態で貯留する。例えば、タンク7内の作動液の圧力は、0.2～0.3MPaである。

[0045] 本実施形態では、タンク路43から分岐路66が分岐しており、この分岐路66が第1給排路41につながっている。このため、閉じ側流出路65および分岐路66にはチェック弁73、74がそれぞれ設けられている。チェック弁73は、リリース弁5から第2給排路42へ向かう流れは許容するがその逆の流れは禁止し、チェック弁74は、タンク路43から第1給排路41へ向かう流れは許容するがその逆の流れは禁止する。なお、タンク44内の作動液の圧力は、チェック弁73、74のクラッキング圧よりも十分に高い。

[0046] 本実施形態では、制御装置9に閉指令が入力されている間に、ジョー12

を閉じるときの負荷が大きくなると、第１給排路４１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１給排路４１から閉じ側流入路６４、リリーフ弁５および閉じ側流出路６５を経由して第２給排路４２へ作動液が流れ込む。

[0047] このように、本実施形態では、ジョーを閉じる際に第１給排路４１の圧力が高くなり過ぎることを防止することができる。

[0048] 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２作動室３２への作動液の流入を促進することができる。

[0049] （第３実施形態）

図４に、本発明の第３実施形態に係る液压式手術用器具１Ｃを示す。なお、本実施形態において、第１実施形態および第２実施形態と同一構成要素には同一符号を付し、重複した説明は省略する。

[0050] 本実施形態の液压式手術用器具１Ｃは、第１実施形態で説明した開き側流入路６１および開き側流出路６２と、第２実施形態で説明した閉じ側流入路６４および閉じ側流出路６５を組み合わせた構成を有する。

[0051] 開き側流入路６１と閉じ側流入路６４の下流側部分は互いに合流して共通の流路となっている。同様に、開き側流出路６２と閉じ側流出路６５の上流側部分は互いに合流して共通の流路となっている。

[0052] 開き側流入路６１には、第２給排路４２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７５が設けられており、閉じ側流入路６４には、第１給排路４１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７６が設けられている。

[0053] 本実施形態では、第１実施形態で説明したジョー１２を開く際に第２給排路４２の圧力が高くなり過ぎることを防止することができるという効果と、第２実施形態で説明したジョー１２を閉じる際に第１給排路４１の圧力が高くなり過ぎることを防止することができるという効果の双方を得ることがで

きる。

[0054] しかも、開き側流入路 6 1、開き側流出路 6 2、閉じ側流入路 6 4 および閉じ側流出路 6 5 にはチェック弁 7 5, 7 1, 7 6, 7 3 が設けられているので、開き側流入路 6 1 および開き側流出路 6 2 にはジョー 1 2 を開くときのみ作動液が流れ、閉じ側流入路 6 4 および閉じ側流出路 6 5 にはジョー 1 2 を閉じるときのみ作動液が流れる。

[0055] ただし、第 1 実施形態のような、制御装置 9 がジョー 1 2 を閉じる際に電動モータ 8 1 へ送給する電流が上限に到達したときはその電流を前記上限に保つ構成であれば、第 1 給排路 4 1 の圧力が高くなり過ぎることを電氣的に防止するので、閉じ側流入路 6 4 が不要であるとともに、開き側流入路 6 1 にチェック弁 7 5 を設ける必要がない。

[0056] また、第 2 実施形態および第 3 実施形態では、リリーフ弁 5 を設定圧よりも低い圧力での漏れを完全に防ぐように構成しない限り、ジョー 1 2 を閉じる際にリリーフ弁 5 で作動液の漏れが生じることがある。リリーフ弁 5 で漏れが生じると、第 1 給排路 4 1 の圧力が低下してジョー 1 1, 1 2 による把持力が保持できなくなるおそれがある。これに対し、第 1 実施形態では、リリーフ弁 5 の流入ポート 5 1 が第 1 給排路 4 1 に接続されていないので、ジョー 1 2 を閉じる際にジョー 1 1, 1 2 による把持力を保持することができる。すなわち、リリーフ弁 5 を設定圧よりも低い圧力での漏れを完全に防ぐように構成する必要がなく、リリーフ弁 5 として通常の構造のリリーフ弁を用いることができる。

[0057] (その他の実施形態)

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。

[0058] 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 1 1, 1 2 を開閉してもよい。

[0059] また、給排装置 3 のピストン 3 4 は、必ずしも電動モータ 8 1 を含む駆動

装置 8 により駆動される必要はなく、ピストン 3 4 が固定されたロッド 8 3 が手動で操作されてもよい。

[0060] (まとめ)

本発明の液圧式手術用器具は、少なくとも 1 つのジョーを開閉する、第 1 圧力室および第 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 1 給排路と前記第 2 給排路の一方と接続する流入路と、前記リリーフ弁の流出ポートを前記第 1 給排路と前記第 2 給排路の他方と接続する流出路と、を備える、ことを特徴とする。

[0061] 上記の構成によれば、第 1 給排路と第 2 給排路のうちの流入路がつながる方である一方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、一方給排路から流入路、リリーフ弁および流出路を経由して他方給排路へ作動液が流れ込む。従って、第 1 給排路または第 2 給排路である一方給排路の圧力が高くなり過ぎることを防止することができる。

[0062] 前記第 1 圧力室は前記少なくとも 1 つのジョーを閉じるための圧力室であり、前記第 2 圧力室は前記少なくとも 1 つのジョーを開くための圧力室であり、前記流入路は、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であり、前記流出路は、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であってもよい。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ることを防止することができる。

[0063] 上記の液圧式手術用器具は、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、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、ジョーを開く際に第 2 給排路の圧力が高くなり過ぎることを防止することができる。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。

[0064] 前記第 1 圧力室は前記少なくとも 1 つのジョーを閉じるための圧力室であり、前記第 2 圧力室は前記少なくとも 1 つのジョーを開くための圧力室であり、前記流入路は、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であり、前記流出路は、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であってもよい。この構成によれば、ジョーを開く際に第 2 給排路の圧力が高くなり過ぎることを防止することができる。

[0065] 上記の液压式手術用器具は、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であって、電動モータ、および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駆動装置と、前記電動モータを制御する制御装置と、をさらに備え、前記制御装置は、前記少なくとも 1 つのジョーを閉じる際に、前記電動モータへ送給する電流が上限に到達したときはその電流を前記上限に保ってもよい。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ることを防止することができる。しかも、第 1 給排路の圧力が高くなり過ぎることを電氣的に防止するので、閉じ側流入路が不要であるとともに、開き側流入路にチェック

弁を設ける必要がない。

[0066] 例えば、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んでもよい。

[0067] 上記の液圧式手術用器具は、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てもよい。この構成によれば、リリーフ弁の下流側の圧力をある程度高く保つことができ、リリーフ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。

請求の範囲

- [請求項1] 少なくとも1つのジョーを開閉する、第1圧力室および第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1給排路と前記第2給排路の一方と接続する流入路と、
- 前記リリーフ弁の流出ポートを前記第1給排路と前記第2給排路の他方と接続する流出路と、
- を備える、液圧式手術用器具。
- [請求項2] 前記第1圧力室は前記少なくとも1つのジョーを閉じるための圧力室であり、前記第2圧力室は前記少なくとも1つのジョーを開くための圧力室であり、
- 前記流入路は、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であり、
- 前記流出路は、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である、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、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 2 に記載の液压式手術用器具。

[請求項4] 前記第 1 圧力室は前記少なくとも 1 つのジョーを閉じるための圧力室であり、前記第 2 圧力室は前記少なくとも 1 つのジョーを開くための圧力室であり、

前記流入路は、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であり、

前記流出路は、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である、請求項 1 に記載の液压式手術用器具。

[請求項5] 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であって、電動モータ、および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駆動装置と、

前記電動モータを制御する制御装置と、をさらに備え、

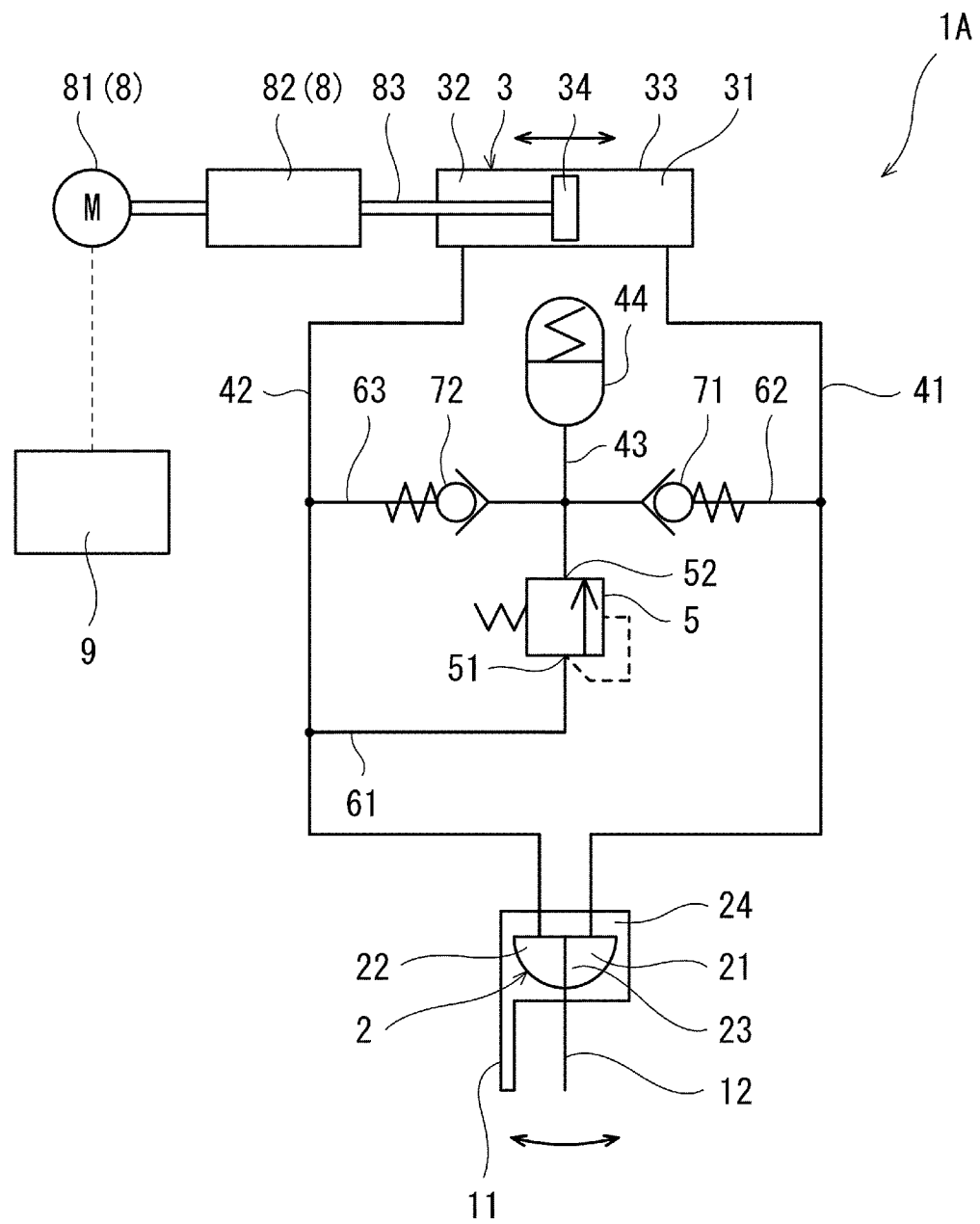
前記制御装置は、前記少なくとも 1 つのジョーを閉じる際に、前記電動モータへ送給する電流が上限に到達したときはその電流を前記上限に保つ、請求項 4 に記載の液压式手術用器具。

[請求項6] 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む、請求項 1 ～ 5 の何れか一項に記載の液压式手術用器具。

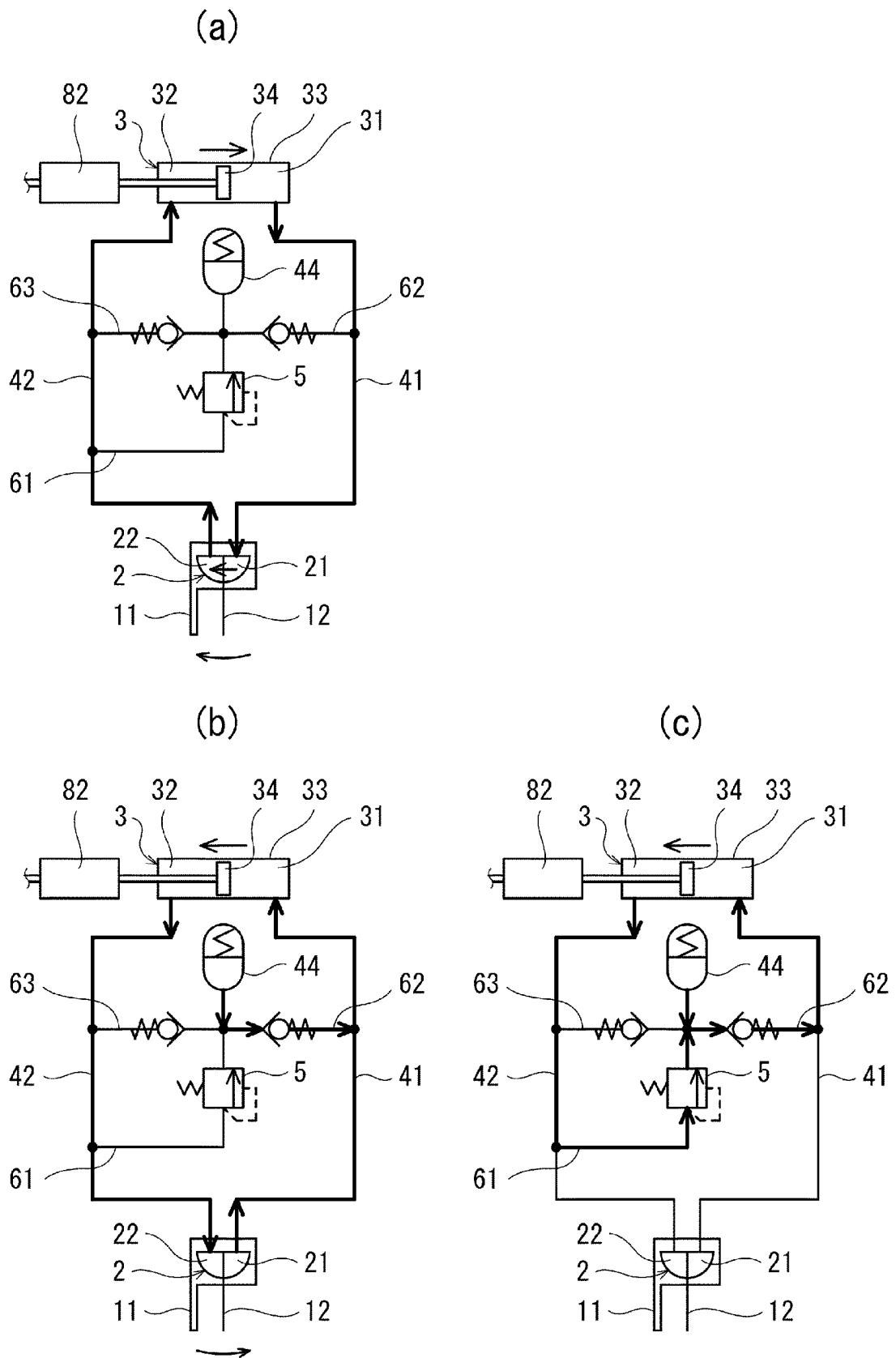
[請求項7] 前記リリーフ弁の流出ポートと接続された、前記リリーフ弁から流出する作動液を加圧された状態で貯留するタンクをさらに備える、請

求項 1 ～ 6 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/JP2021/037840

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.
X	US 5361583 A (ETHICON, INC.) 08 November 1994 (1994-11-08)	1-2, 7
A	fig. 1, 4-5	3-6
A	JP 2006-500986 A (SIGHTLINE TECHNOLOGIES LTD) 12 January 2006 (2006-01-12)	1-7
	fig. 4	

☐ 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/JP2021/037840

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> 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）			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													
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	US 5361583 A (ETHICON, INC.) 08.11.1994 (1994 - 11 - 08) FIGs. 1, 4-5	1-2, 7												
A		3-6												
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	1-7												
☐ 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） 梶木澤 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/JP2021/037840

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