



DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

as a result of the connection member (160) making contact with the cylinder body (86) when the second piston (94) is displaced in a direction where the boosting chamber (88a) expands.

(57) 要約: シリンダ装置 (12) を構成する増圧装置 (10) は、ロッド (96) により連結された第1ピストン (90) 及び第2ピストン (94) を備える。第2ピストン (94) に設けられた連通用部材 (160) は、増圧室 (88a) が縮小する方向に第2ピストン (94) が変位した際に連通用部材 (160) がシリンダ本体 (86) に接触することにより連通位置から遮断位置に変位し、増圧室 (88a) が拡大する方向に第2ピストン (94) が変位した際に連通用部材 (160) がシリンダ本体 (86) に接触することにより遮断位置から連通位置に変位可能に構成されている。

明 細 書

発明の名称： 増圧装置及びそれを備えたシリンダ装置

技術分野

[0001] 本発明は、流体を増圧して出力する増圧装置及びそれを備えたシリンダ装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、例えば、実開平 3－4 2 0 7 5 号公報に示す増圧装置が知られている。この増圧装置は、隔壁で区画された 2 つのシリンダ室を有するシリンダ本体を備えている。一方のシリンダ室内に配設された第 1 ピストンと他方のシリンダ室内に配設された第 2 ピストンとは、隔壁を貫通するロッドによって互いに連結されている。

[0003] 一方のシリンダ室には、第 1 ピストンを挟んで隔壁とは反対側に位置する第 1 駆動室と、第 1 ピストンと隔壁との間に位置する第 1 増圧室とが設けられている。他方のシリンダ室には、第 2 ピストンと隔壁との間に位置する第 2 増圧室と、第 2 ピストンを挟んで隔壁とは反対側に位置する第 2 駆動室とが設けられている。

[0004] 第 1 駆動室及び第 2 駆動室は、流体を導入する導入ポートと大気開放する大気ポートとに切換弁を介して選択的に連通している。第 1 増圧室及び第 2 増圧室は、前記導入ポートに連通するとともに加圧された流体を導出させるための導出ポートに連通している。切換弁は、隔壁に設けられており、第 1 増圧室及び第 2 増圧室のそれぞれに突出するようにスプリングで付勢されたプッシュロッドを有している。そして、切換弁は、プッシュロッドが第 1 ピストン又は第 2 ピストンに押圧されることによって、流路が切り替わるように構成されている。

発明の概要

[0005] 上述した増圧装置では、増圧装置に導入される流体によって第 1 ピストン及び第 2 ピストンを往復動させることによって切換弁の流路を切り替えてい

るため、切換弁を電磁切換弁として構成した場合に比べて省エネルギー化を図ることができる。

[0006] しかしながら、この増圧装置では、スプリングで付勢したプッシュロッドを備えた切換弁が必要であるため、増圧装置の構成が複雑化する。

[0007] 本発明は、このような課題を考慮してなされたものであり、簡易な構成により省エネルギー化を図ることができる増圧装置及びそれを備えたシリンダ装置を提供することを目的とする。

[0008] 上記目的を達成するために、本発明に係る増圧装置は、隔壁で仕切られた2つのシリンダ室を有するシリンダ本体と、一方の前記シリンダ室内に摺動自在に配設されて一方の前記シリンダ室内を増圧室と第1室とに区画する第1ピストンと、他方の前記シリンダ室内に摺動自在に配設されて他方の前記シリンダ室内を第2室と第3室とに区画する第2ピストンと、前記隔壁を貫通するように設けられて前記第1ピストン及び前記第2ピストンを互いに連結するロッドと、前記第1ピストンが前記増圧室に向かう方向に前記第1ピストン及び前記第2ピストンの少なくとも一方を付勢する付勢部材と、を備え、前記シリンダ本体には、前記増圧室に流体を導入するための第1導入ポートと、前記第1室内を大気開放する第1大気ポートと、前記第2室内に流体を導入するための第2導入ポートと、前記第3室内を大気開放する第2大気ポートと、前記増圧室内で加圧された流体を導出させるための導出ポートと、が形成され、前記第2ピストンには、前記第2室と前記第3室とを互いに連通させるための連通孔を有し、且つ前記連通孔を介して前記第2室及び前記第3室が互いに連通する連通位置と前記第2室及び前記第3室の連通が遮断される遮断位置とに変位可能な連通用部材が設けられ、前記連通用部材は、前記増圧室が縮小する方向に前記第1ピストン及び前記第2ピストンが変位した際に前記連通用部材が前記シリンダ本体に接触することにより前記連通位置から前記遮断位置に変位し、前記増圧室が拡大する方向に前記第1ピストン及び前記第2ピストンが変位した際に前記連通用部材が前記シリンダ本体に接触することにより前記遮断位置から前記連通位置に変位可能

に構成されていることを特徴とする。

[0009] このような構成によれば、連通用部材が遮断位置に位置した状態で第1導入ポートから増圧室に流体が供給されるとともに第2導入ポートから第2室内に流体が導入される。そうすると、増圧室及び第2室が拡大する方向に第1ピストン及び第2ピストンが付勢部材の付勢力に抗して変位する。そして、連通用部材が遮断位置から連通位置に変位すると、第2室及び第3室が互いに連通する。そうすると、付勢部材の付勢力によって増圧室及び第2室が縮小する方向に第1ピストン及び第2ピストンが押し戻されるため、増圧室内の流体が加圧されて導出ポートから導出される。このように、増圧装置に供給される流体自体によって当該流体を増圧することができるため、増圧装置の省エネルギー化を図ることができる。また、連通孔を有する連通用部材がシリンダ本体に接触することによって、連通位置と遮断位置とに変位するため、増圧装置の構成を簡素化することができる。

[0010] 上記の増圧装置において、前記第2ピストンには、当該第2ピストンの軸線方向に貫通した貫通孔が形成され、前記連通用部材は、前記貫通孔内を軸線方向に移動することによって前記連通位置と前記遮断位置とに変位してもよい。

[0011] このような構成によれば、簡易な構成により連通用部材を連通位置と遮断位置とに変位させることができる。

[0012] 上記の増圧装置において、前記連通用部材は、前記第2ピストンの軸線方向に沿って延在した本体部と、前記本体部の一端部の外周面に設けられたシール部材と、を有し、前記連通孔は、前記本体部の中間部の外周面に開口した第1孔と、前記本体部の他端部に開口した第2孔と、を含み、前記シール部材は、前記連通用部材が前記遮断位置に位置した状態で前記貫通孔を構成する壁面に気密に接触し、前記連通用部材が前記連通位置に位置した状態で前記貫通孔を構成する壁面から離間してもよい。

[0013] このような構成によれば、シール部材によって第2室及び第3室の連通を遮断することができる。

- [0014] 上記の増圧装置において、前記本体部は、前記連通用部材が前記連通位置に位置した状態で前記本体部の一端面が前記シリンダ本体に接触可能なように前記第2ピストンよりも一方の側に位置し、前記連通用部材が前記遮断位置に位置した状態で前記本体部の他端面が前記シリンダ本体に接触可能なように前記第2ピストンよりも他方の側に位置するように構成されていてもよい。
- [0015] このような構成によれば、本体部の一端面がシリンダ本体に接触することによって連通用部材を連通位置から遮断位置に変位させ、本体部の他端面がシリンダ本体に接触することによって連通用部材を遮断位置から連通位置に変位させることができる。
- [0016] 上記の増圧装置において、前記本体部は、前記連通用部材が前記連通位置に位置した状態で前記本体部の他端面が前記第2ピストンよりも他方の側に位置し、前記第2孔は、前記本体部の他端部の側面に開口していてもよい。
- [0017] このような構成によれば、第2孔が本体部の他端部の側面に開口しているため、本体部の他端面がシリンダ本体に接触して連通用部材が遮断位置から連通位置に変位した状態でシリンダ本体によって連通孔が閉塞されることを防止することができる。
- [0018] 上記の増圧装置において、前記連通用部材は、前記貫通孔からの離脱を阻止する離脱阻止部を有していてもよい。
- [0019] このような構成によれば、連通用部材が第2ピストンの貫通孔から離脱することを阻止することができる。
- [0020] 本発明に係るシリンダ装置は、上述した増圧装置と、シリンダ部の内部を第1シリンダ室と第2シリンダ室とに区画して前記シリンダ部の内部を往復摺動可能なピストンを有する流体圧シリンダと、前記第1シリンダ室内に流体を供給するための供給流路と、前記流体圧シリンダから排出された流体を前記増圧装置の前記第1導入ポートに導く第1導入流路と、前記流体圧シリンダから排出された流体を前記増圧装置の前記第2導入ポートに導く第2導入流路と、前記増圧装置の導出ポートから導出された加圧流体を前記供給流

路に導く回収流路と、を備えることを特徴とする。

[0021] このような構成によれば、上述した増圧装置と同様の効果を奏するシリンダ装置を得ることができる。また、流体圧シリンダから排出された流体を増圧装置で加圧して流体圧シリンダの駆動に再び用いることができるため、シリンダ装置の省エネルギー化を図ることができる。

[0022] 上記のシリンダ装置において、前記第 1 導入流路には、前記第 1 導入流路から前記第 1 導入ポートに向かう流体の流通を許可するとともに前記第 1 導入ポートから前記第 1 導入流路に向かう流体の流通を阻止する第 1 チェック弁が設けられ、前記第 2 導入流路には、前記第 2 導入流路から前記第 2 導入ポートに向かう流体の流通を許可するとともに前記第 2 導入ポートから前記第 2 導入流路に向かう流体の流通を阻止する第 2 チェック弁が設けられ、前記回収流路には、前記導出ポートから前記回収流路に向かう流体の流通を許可するとともに前記回収流路から前記導出ポートに向かう流体の流通を阻止する第 3 チェック弁が設けられていてもよい。

[0023] このような構成によれば、簡易な構成で増圧室内の流体を効率的に加圧することができる。

[0024] 本発明によれば、増圧装置に供給される流体自体によって当該流体を増圧することができるため、増圧装置の省エネルギー化を図ることができる。また、連通孔を有する連通用部材がシリンダ本体に接触することによって、連通位置と遮断位置とに変位するため、増圧装置の構成を簡素化することができる。

[0025] 添付した図面と協同する次の好適な実施の形態例の説明から、上記の目的、特徴及び利点がより明らかとなるだろう。

図面の簡単な説明

[0026] [図1]図 1 は、本発明の一実施形態に係るシリンダ装置の模式図である。

[図2]図 2 は、図 1 の増圧装置の斜視図である。

[図3]図 3 は、図 2 の増圧装置の縦断面図である。

[図4]図 4 は、図 3 の一部拡大図である。

[図5]図5は、図3の第2ピストン及び連通用部材の分解斜視図である。

[図6]図6は、図3の増圧装置において第1ピストン及び第2ピストンが変位した状態を示す縦断面図である。

[図7]図7は、図1の切換弁を切り替えた状態を示す模式図である。

発明を実施するための形態

[0027] 以下、本発明に係る増圧装置10についてシリンダ装置12との関係で好適な実施形態を挙げ、添付の図面を参照しながら説明する。

[0028] 図1に示すように、本発明の一実施形態に係るシリンダ装置12は、流体圧シリンダ14と、流体圧シリンダ14を駆動させるためのシリンダ駆動装置16とを備える。

[0029] 流体圧シリンダ14は、シリンダ部18の内部を第1シリンダ室20と第2シリンダ室22とに区画して流体圧の作用によってシリンダ部18の内部を往復摺動可能なピストン24を有する。一端部がピストン24に連結されたピストンロッド26の他端部は、シリンダ部18から外部に延びる。流体圧シリンダ14は、ピストンロッド26の押し出し時（伸長時）に図示しないワークの位置決め等の仕事を行い、ピストンロッド26の引き込み時には仕事をしない。第1シリンダ室20はピストンロッド26と反対側に位置する駆動用圧力室であり、第2シリンダ室22はピストンロッド26側に位置する復帰側圧力室である。

[0030] シリンダ駆動装置16は、駆動用回路28と増圧用回路30とを備える。駆動用回路28は、流体圧シリンダ14に駆動用の流体を供給するとともに流体圧シリンダ14から排出された流体が導かれる。駆動用回路28は、供給源32、切換弁34、供給流路36、第1接続流路38、第2接続流路40、第3接続流路42及び排出流路44を有する。

[0031] 供給源32は、高圧の流体を供給するものであって、例えば、コンプレッサとして構成されている。切換弁34は、第1～第5ポート46a～46eを有し、第1位置と第2位置との間で切り替え可能な電磁弁として構成されている。第1ポート46aは、供給流路36を介して供給源32に連通して

いる。第2ポート46bは、第1接続流路38を介して第1シリンダ室20に連通している。第3ポート46cは、第2接続流路40を介して第2シリンダ室22に連通している。第4ポート46dは、第3接続流路42に連通している。第5ポート46eは、排出流路44に連通している。

[0032] 切換弁34が第2位置にある時は、第2ポート46bと第5ポート46eとが互いに連通するとともに第3ポート46cと第4ポート46dとが互いに連通し、第1ポート46aが閉塞される。切換弁34が第1位置にある時は、第1ポート46aと第2ポート46bとが互いに連通するとともに第3ポート46cと第5ポート46eとが互いに連通し、第4ポート46dが閉塞される(図7参照)。切換弁34は、非通電時にばね48の付勢力により第2位置に保持され、通電時に第2位置から第1位置に切り替わる。なお、切換弁34に対する通電は、図示しない上位装置であるPLC(Programmable Logic Controller)から切換弁34への通電指令の出力によって行われる。切換弁34に対する非通電は、PLCから切換弁34への非通電指令の出力によって行われる。

[0033] 供給流路36は、供給源32の流体を第1シリンダ室20に導入するためのものである。第3接続流路42は、第1接続流路38と第2接続流路40とを互いに繋ぐ。第3接続流路42には、チェック弁50が設けられている。チェック弁50は、第1接続流路38から第2接続流路40に向かう流体の流通を許可するとともに第2接続流路40から第1接続流路38に向かう流体の流通を阻止する。

[0034] 排出流路44には、第1絞り弁52、第2絞り弁54、サイレンサ56及び排気口58が設けられている。第1絞り弁52は、流路断面積を変更可能な可変絞り弁として構成されており、切換弁34が第2位置にある時に、第1接続流路38から第3接続流路42に向かう流体の流量を調整するために設けられている。

[0035] 第2絞り弁54は、排出流路44における第1絞り弁52よりも下流(切換弁34が位置する側と反対側)に位置している。第2絞り弁54は、流路

断面積を変更可能な可変絞り弁として構成されている。サイレンサ５６は、排出流路４４における第２絞り弁５４よりも下流に位置している。サイレンサ５６は、排気口５８から大気に排出される流体の排気音を低減する。

[0036] 増圧用回路３０は、流体圧シリンダ１４から駆動用回路２８の排出流路４４に排出された流体を加圧して駆動用回路２８の供給流路３６に戻すものである。増圧用回路３０は、接続流路６０、タンク６２、第１導入流路６４、第２導入流路６６、回収流路６８、増圧装置１０を有する。

[0037] 接続流路６０は、排出流路４４における第１絞り弁５２及び第２絞り弁５４の間とタンク６２とを互いに繋ぐ。接続流路６０には、チェック弁７２が設けられている。チェック弁７２は、排出流路４４からタンク６２に向かう流体の流通を許可するとともにタンク６２から排出流路４４に向かう流体の流通を阻止する。タンク６２は、排出流路４４から増圧装置１０に導かれる流体を蓄積するためのものであって、例えば、エアタンクとして構成されている。

[0038] 第１導入流路６４は、流体圧シリンダ１４から排出された流体を増圧装置１０の第１導入ポート１１２に導くものである。第１導入流路６４は、タンク６２と増圧装置１０の第１導入ポート１１２とを互いに繋ぐ。第１導入流路６４には、第１チェック弁７４が設けられている。第１チェック弁７４は、第１導入流路６４（タンク６２）から第１導入ポート１１２に向かう流体の流通を許可するとともに第１導入ポート１１２から第１導入流路６４（タンク６２）に向かう流体の流通を阻止する。

[0039] 第２導入流路６６は、流体圧シリンダ１４から排出された流体を増圧装置１０の第２導入ポート１２６に導くものである。第２導入流路６６は、第１導入流路６４のうち第１チェック弁７４よりも上流側（タンク６２側）と増圧装置１０の第２導入ポート１２６とを互いに繋ぐ。第２導入流路６６には、第２チェック弁７６が設けられている。第２チェック弁７６は、第２導入流路６６（タンク６２）から第２導入ポート１２６に向かう流体の流通を許可するとともに第２導入ポート１２６から第２導入流路６６（タンク６２）

に向かう流体の流通を阻止する。

[0040] 回収流路 68 は、増圧装置 10 の導出ポート 116 から導出された加圧流体を供給流路 36 に導くものである。回収流路 68 は、増圧装置 10 の導出ポート 116 と供給流路 36 とを互いに繋ぐ。回収流路 68 には、第 3 チェック弁 78 が設けられている。第 3 チェック弁 78 は、導出ポート 116 から回収流路 68（供給流路 36）に向かう流体の流通を許可するとともに回収流路 68（供給流路 36）から導出ポート 116 に向かう流体の流通を阻止する。

[0041] 図 3 に示すように、増圧装置 10 は、隔壁 80 で仕切られた 2 つのシリンダ室 82、84 を有するシリンダ本体 86（図 2 参照）と、一方のシリンダ室 82 内に摺動自在に配設されて一方のシリンダ室 82 内を増圧室 88a と第 1 室 88b とに区画する第 1 ピストン 90 と、他方のシリンダ室 84 内に摺動自在に配設されて他方のシリンダ室 84 内を第 2 室 92a と第 3 室 92b とに区画する第 2 ピストン 94 と、隔壁 80 を貫通するように設けられて第 1 ピストン 90 及び第 2 ピストン 94 を互いに連結するロッド 96 と、第 1 ピストン 90 が増圧室 88a に向かう方向に第 2 ピストン 94 を付勢する付勢部材 98 と、を備えている。

[0042] シリンダ本体 86 は、第 1 シリンダチューブ 100、第 1 エンドカバー 102、隔壁 80、第 2 シリンダチューブ 104、第 2 エンドカバー 106 を有する。第 1 シリンダチューブ 100 には、全長に亘ってシリンダ室 82 が形成されている。シリンダ室 82 の一端側の開口部には第 1 エンドカバー 102 が嵌入され、シリンダ室 82 の他端側の開口部には隔壁 80 が嵌入されている。第 1 エンドカバー 102、第 1 シリンダチューブ 100 及び隔壁 80 は、ボルト等の締結部材 108 によって互いに連結されている。第 1 エンドカバー 102 には、第 1 シリンダチューブ 100 の一端側の開口部を構成する壁面に気密に接触する環状のシール部材 110 が装着されている。

[0043] 増圧室 88a は、第 1 エンドカバー 102 と第 1 ピストン 90 との間に形成されている。第 1 室 88b は、第 1 ピストン 90 と隔壁 80 との間に形成

されている。第1シリンダチューブ100の一端部には、増圧室88aに流体を導入するための第1導入ポート112が形成されている。第1導入ポート112は、第1導入流路64に連通している。第1シリンダチューブ100の他端部には、第1室88b内を大気開放するための第1大気ポート114が形成されている。

[0044] 第1エンドカバー102の略中央には、増圧室88a内で加圧された流体を導出させるための導出ポート116が形成されている。導出ポート116は、回収流路68に連通している。導出ポート116は、第1エンドカバー102を厚さ方向に貫通するように形成されている。隔壁80には、第1シリンダチューブ100の他端側の開口部を構成する壁面に気密に接触する環状のシール部材118が装着されている。隔壁80には、ロッド96が挿通するロッド挿通孔120が形成されている。ロッド挿通孔120を構成する壁面には、ロッド96に対して気密に接触するロッドパッキン122が装着されている。

[0045] 第2シリンダチューブ104には、全長に亘って延在したシリンダ室84が形成されている。シリンダ室84の一端側の開口部には隔壁80が嵌入され、シリンダ室84の他端側の開口部には第2エンドカバー106が嵌入されている。第2シリンダチューブ104と隔壁80とは、ボルト等の図示しない締結部材によって互いに連結されている。隔壁80には、第2シリンダチューブ104の一端側の開口部を構成する壁面に気密に接触する環状のシール部材124が装着されている。

[0046] 第2室92aは、隔壁80と第2ピストン94との間に形成されている。第3室92bは、第2ピストン94と第2エンドカバー106との間に形成されている。隔壁80には、第2室92a内に流体を導入するための第2導入ポート126が形成されている。第2導入ポート126は、第2導入流路66に連通している。第2導入ポート126は、隔壁80のうちシリンダ本体86の外表面を構成する壁面と隔壁80のうち第2室92aを構成する壁面とに開口している。第2シリンダチューブ104には、第3室92bに連

通する第2大気ポート128が形成されている。第2大気ポート128には、サイレンサ130を介して排気口132が設けられている（図1参照）。第2エンドカバー106には、第2シリンダチューブ104の他端側の開口部を構成する壁面に気密に接触する環状のシール部材134が装着されている。

[0047] 第1ピストン90の外周面には、第1シリンダチューブ100の内周面に気密に接触する環状のピストンパッキン136が装着される装着溝138が形成されている。第1ピストン90の中央部には、ロッド96の一端部が装着される装着孔140が形成されている。

[0048] 第2ピストン94の外周面には、第2シリンダチューブ104の内周面に気密に接触する環状のピストンパッキン142が装着される装着溝144が形成されている。第2ピストン94の中央部には、第2ピストン94とロッド96の他端部とを連結するボルト146が設けられるボルト装着孔148が形成されている。

[0049] 付勢部材98は、第2ピストン94を隔壁80が位置する側に付勢する圧縮ばねである。付勢部材98は、第3室92b内に配設されている。付勢部材98は、第2エンドカバー106から第2ピストン94が位置する側に突出したガイド部150と第2ピストン94との間に介設されている。ガイド部150の一部は、付勢部材98の内孔に挿入されている。第2エンドカバー106は、その全体が第2シリンダチューブ104内に位置している。第2シリンダチューブ104の他端側の開口部を構成する壁面には、第2エンドカバー106の他端側の移動を阻止する止め輪152が設けられている。

[0050] 図3～図5に示すように、第2ピストン94には、当該第2ピストン94の軸線方向に貫通した2つの貫通孔154が形成されている。これら貫通孔154は、第2ピストン94の軸線を中心に点対称に設けられている。各貫通孔154は、第2ピストン94の軸線方向の一方の面に開口する大径孔156aと、大径孔156aに連通するとともに第2ピストン94の軸線方向の他方の面に開口する小径孔156bとを含む。すなわち、大径孔156a

と小径孔 1 5 6 b との境界部には、隔壁 8 0 が位置する側を指向する段差面 1 5 8 が設けられている。

[0051] 各貫通孔 1 5 4 には、第 2 ピストン 9 4 の軸線方向に移動可能に連通用部材 1 6 0 が設けられている。連通用部材 1 6 0 は、第 2 室 9 2 a と第 3 室 9 2 b とを互いに連通させるための連通孔 1 6 2 を有する本体部 1 6 4 と、本体部 1 6 4 に設けられたシール部材 1 6 6 とを有する。本体部 1 6 4 は、本体部 1 6 4 の一端部である第 1 大径部 1 6 4 a と、本体部 1 6 4 の他端部である第 2 大径部 1 6 4 b と、第 1 大径部 1 6 4 a と第 2 大径部 1 6 4 b とを互いに連結する小径の中間部 1 6 4 c とを備える。

[0052] 第 1 大径部 1 6 4 a は、大径孔 1 5 6 a に挿入可能に構成されている。中間部 1 6 4 c は、小径孔 1 5 6 b に挿通されている。第 2 大径部 1 6 4 b は、第 3 室 9 2 b 内に位置している。

[0053] シール部材 1 6 6 は、第 1 大径部 1 6 4 a の外周面に装着されている。連通孔 1 6 2 は、本体部 1 6 4 の中間部 1 6 4 c の外周面に開口した第 1 孔 1 6 8 と、本体部 1 6 4 の第 2 大径部 1 6 4 b の外面に開口した第 2 孔 1 7 0 とを含む。第 1 孔 1 6 8 は、第 2 ピストン 9 4 の軸線方向と直交する方向に中間部 1 6 4 c を貫通している。第 2 孔 1 7 0 は、第 1 孔 1 6 8 から中間部 1 6 4 c の他端面まで延在した長孔 1 7 0 a と、第 2 大径部 1 6 4 b の端面に形成された凹部 1 7 0 b と、長孔 1 7 0 a に連通して凹部 1 7 0 b の底面に開口する中間孔 1 7 0 c とを含む。凹部 1 7 0 b は、第 2 大径部 1 6 4 b の径方向の全長に亘って延在している。つまり、凹部 1 7 0 b は、第 2 大径部 1 6 4 b の外周面に開口している。

[0054] 連通用部材 1 6 0 は、連通孔 1 6 2 を介して第 2 室 9 2 a 及び第 3 室 9 2 b が互いに連通する連通位置（図 6 に示す位置）と第 2 室 9 2 a 及び第 3 室 9 2 b の連通が遮断される遮断位置（図 3 に示す位置）とに変位可能に構成されている。つまり、図 6 に示すように、連通用部材 1 6 0 が連通位置に位置した際、第 1 大径部 1 6 4 a が大径孔 1 5 6 a から第 2 室 9 2 a 内に離脱することにより、第 2 室 9 2 a 及び第 3 室 9 2 b が連通孔 1 6 2 と大径孔 1

56aとを介して互いに連通する。このとき、シール部材166は、大径孔156aを構成する壁面から離間している。また、図3に示すように、連通用部材160が遮断位置に位置した際、シール部材166が大径孔156aを構成する壁面に気密に接触することにより、第2室92a及び第3室92bの連通が遮断される。

[0055] 連通用部材160は、増圧室88aが縮小する方向（図3の左側）に第1ピストン90及び第2ピストン94が変位した際に第1大径部164a（連通用部材160）が隔壁80（シリンダ本体86）に接触することにより連通位置から遮断位置に変位する。換言すれば、連通用部材160は、第2ピストン94が一方のストロークエンドに位置した時に連通位置から遮断位置に切り替わる。この際、第1大径部164aが段差面158に接触することにより、連通用部材160の他端側（ガイド部150側）への移動が規制される。なお、第1大径部164aは、段差面158に接触した状態で第2室92a内に突出している。

[0056] また、本体部164は、連通用部材160が遮断位置に位置した状態で本体部164の他端面がシリンダ本体86に接触可能なように第2ピストン94よりも他方の側に位置するように構成されている。

[0057] 図6に示すように、連通用部材160は、増圧室88aが拡大する方向（図6の右側）に第1ピストン90及び第2ピストン94が変位した際に第2大径部164b（連通用部材160）がガイド部150（シリンダ本体86）に接触することにより遮断位置から連通位置に変位する。換言すれば、連通用部材160は、第2ピストン94が他方のストロークエンドに位置した時に連通位置から遮断位置に切り替わる。この際、第2大径部164bが第2ピストン94に接触することにより、連通用部材160の一端側（隔壁80側）への移動が規制される。なお、第2大径部164bは、第2ピストン94に接触した状態で第3室92b内に突出している。

[0058] また、本体部164は、連通用部材160が連通位置に位置した状態で本体部164の一端面がシリンダ本体86に接触可能なように第2ピストン9

4 よりも一方の側に位置するように構成されている。この際、本体部 1 6 4 の他端面は、第 2 ピストン 9 4 よりも他方の側に位置している。

[0059] すなわち、連通用部材 1 6 0 は、貫通孔 1 5 4 内を軸線方向に移動することによって連通位置と遮断位置とに変位する。また、図 4 において、連通用部材 1 6 0 は、貫通孔 1 5 4 からの離脱を阻止する離脱阻止部 1 7 2 を有している。

[0060] 離脱阻止部 1 7 2 は、第 1 大径部 1 6 4 a と段差面 1 5 8 とを含み、第 1 大径部 1 6 4 a が段差面 1 5 8 に接触することにより連通用部材 1 6 0 の貫通孔 1 5 4 から第 3 室 9 2 b 内への離脱が阻止される。離脱阻止部 1 7 2 は、第 2 大径部 1 6 4 b を含み、第 2 大径部 1 6 4 b が第 2 ピストン 9 4 の他方の面に接触することにより連通用部材 1 6 0 の貫通孔 1 5 4 からの第 2 室 9 2 a 内への離脱が阻止される。

[0061] 本実施形態に係る増圧装置 1 0 及びシリンダ装置 1 2 は、基本的には以上のように構成されるものであって、次に、その動作（使用方法）について説明する。初期状態において、図 1 に示すように、流体圧シリンダ 1 4 のピストン 2 4 は、ピストンロッド 2 6 とは反対側のストロークエンドに位置し、切換弁 3 4 は第 2 位置に位置している。また、増圧装置 1 0 の連通用部材 1 6 0 は、遮断位置に位置している（図 3 参照）。

[0062] シリンダ装置 1 2 において、ピストンロッド 2 6 を伸長させる駆動工程を行う場合、図 7 に示すように、切換弁 3 4 を第 2 位置から第 1 位置に切り替える。そうすると、供給源 3 2 から供給流路 3 6、第 1 ポート 4 6 a、第 2 ポート 4 6 b 及び第 1 接続流路 3 8 を介して第 1 シリンダ室 2 0 に高圧の流体（圧縮空気）が流入する。これにより、ピストン 2 4 がピストンロッド 2 6 側に変位してピストンロッド 2 6 が伸長するとともに第 2 シリンダ室 2 2 内の流体が第 2 接続流路 4 0、第 3 ポート 4 6 c 及び第 5 ポート 4 6 e を介して排出流路 4 4 に排出される。この際、第 3 接続流路 4 2 が連通する第 4 ポート 4 6 d が閉塞されているため、供給源 3 2 の流体は第 1 シリンダ室 2 0 内に効率的に供給される。第 2 シリンダ室 2 2 から排出流路 4 4 に排出さ

れた流体は、サイレンサ５６及び排気口５８を介して大気に排出される。ただし、第２絞り弁５４の流路断面積を調整することによって、排出流路４４内の流体をタンク６２に貯蓄するようにしてもよい。

[0063] 次いで、ピストンロッド２６を引き込む復帰工程を行う場合、図１に示すように、切換弁３４を第１位置から第２位置に切り替える。そうすると、供給流路３６が連通する第１ポート４６ａが閉塞されるため、供給源３２から第１シリンダ室２０内への流体の供給が停止される。そして、第１シリンダ室２０内の流体が第１接続流路３８、第３接続流路４２、第４ポート４６ｄ、第３ポート４６ｃ及び第２接続流路４０を介して第２シリンダ室２２内に導かれる。これにより、ピストン２４がピストンロッド２６とは反対側に変位してピストンロッド２６が引き込まれるとともに第１シリンダ室２０内の流体が第１接続流路３８に排出される。

[0064] 復帰工程では、第１シリンダ室２０内から排出された流体を用いてピストン２４を変位させている。そのため、供給源３２から第２シリンダ室２２内に流体を供給する必要がなく、供給源３２の消費電力及び空気消費量が抑えられるため、シリンダ装置１２の省エネルギー化が図られる。

[0065] 第１シリンダ室２０から第１接続流路３８に排出された流体は、第３接続流路４２に導かれるとともに第２ポート４６ｂ及び第５ポート４６ｅを介して排出流路４４に導かれる。この際、第１絞り弁５２の流路断面積を変更することにより、第３接続流路４２に導かれる流体の流量と排出流路４４に導かれる流体の流量との割合が調整される。

[0066] 排出流路４４に導かれた流体は、第２絞り弁５４の流路断面積を調整することにより、接続流路６０を介してタンク６２に貯蓄される。これにより、タンク６２内の流体の圧力を供給源３２から導出される流体の圧力の約半分の圧力まで迅速に上昇させることができる。

[0067] タンク６２内の流体は、第１導入流路６４及び第１導入ポート１１２を介して増圧室８８ａ内に導かれるとともに第２導入流路６６及び第２導入ポート１２６を介して第２室９２ａ内に導かれる。このとき、図３に示すように

、連通用部材 160 は遮断位置に位置しているため、第 2 室 92 a 及び第 3 室 92 b の連通は遮断されている。また、供給流路 36 が連通する第 1 ポート 46 a が閉塞されているため、回収流路 68 のうち第 3 チェック弁 78 よりも供給流路 36 側に存在する流体の圧力がタンク 62 内の流体の圧力よりも高くなる。よって、第 1 導入ポート 112 から増圧室 88 a 内に導入された流体が回収流路 68 に流れることはない。

[0068] 増圧室 88 a 内に導入された流体は、第 1 ピストン 90 をシリンダ本体 86 の他端側に力 F_1 で押圧する。第 2 室 92 a 内に導入された流体は、第 2 ピストン 94 をシリンダ本体 86 の他端側に力 F_2 で押圧する。これにより、第 1 ピストン 90 及び第 2 ピストン 94 は、力 F_1 と力 F_2 の合力によってシリンダ本体 86 の他端側に押圧されることとなる。

[0069] そうすると、第 1 ピストン 90 及び第 2 ピストン 94 は、付勢部材 98 の付勢力に抗して（付勢部材 98 を圧縮させながら）シリンダ本体 86 の他端側に向かって変位する。このとき、第 1 室 88 b 内の流体は、第 1 大気ポート 114 を介して大気に排出され、第 3 室 92 b 内の流体は、第 2 大気ポート 128 を介して大気に排出される。そして、図 6 において、連通用部材 160 の他端面がガイド部 150 の突出部の突出端面に接触すると、連通用部材 160 が貫通孔 154 を隔壁 80 側に移動して遮断位置から連通位置に変位する。これにより、第 2 室 92 a 及び第 3 室 92 b が連通孔 162 を介して互いに連通する。

[0070] 第 2 室 92 a 及び第 3 室 92 b が互いに連通すると、第 2 室 92 a 内と第 3 室 92 b 内とが同圧になるため、第 2 ピストン 94 には力 F_2 が作用しなくなる。そのため、第 1 ピストン 90 及び第 2 ピストン 94 は、付勢部材 98 の付勢力によってシリンダ本体 86 の一端側に変位する。この際、第 1 チェック弁 74 によって増圧室 88 a 内の流体がタンク 62 に逆流することが阻止され、第 2 チェック弁 76 によって第 2 室 92 a 内の流体がタンク 62 に逆流することが阻止されている。また、第 1 室 88 b 内には、第 1 大気ポート 114 を介して大気が流入され、第 3 室 92 b 内には第 2 室 92 a 内の

流体が流入する。これにより、増圧室 88 a 内の流体が加圧される。

[0071] 増圧室 88 a の流体の圧力が供給源 32 から導出される流体の圧力（回収流路 68 及び供給流路 36 に存在する流体の圧力）以上になると、増圧室 88 a 内の流体が回収流路 68 のうち第 3 チェック弁 78 よりも供給流路 36 側に流れて供給流路 36 に回収される。

[0072] そして、第 1 ピストン 90 及び第 2 ピストン 94 が元の位置に復帰すると、タンク 62 内の流体が増圧室 88 a 及び第 2 室 92 a 内に導入され、上述した増圧動作が再度行われる。つまり、本実施形態では、流体圧シリンダ 14 の復帰工程中に、増圧装置 10 の上述した増圧操作が複数回行われることとなる。

[0073] その後、流体圧シリンダ 14 の駆動工程を行う際に、増圧装置 10 から回収された流体が流体圧シリンダ 14 のピストン 24 の駆動に用いられるため、供給源 32 の負担が軽減される。つまり、流体圧シリンダ 14 の駆動工程において、供給源 32 の電力消費量及び空気消費量が抑えられるため、シリンダ装置 12 の省エネルギー化が図られる。

[0074] 次に、本実施形態の作用効果について以下に説明する。

[0075] 増圧装置 10 は、隔壁 80 で仕切られた 2 つのシリンダ室 82、84 を有するシリンダ本体 86 と、一方のシリンダ室 82 内に摺動自在に配設されて一方のシリンダ室 82 内を増圧室 88 a と第 1 室 88 b とに区画する第 1 ピストン 90 と、他方のシリンダ室 84 内に摺動自在に配設されて他方のシリンダ室 84 内を第 2 室 92 a と第 3 室 92 b とに区画する第 2 ピストン 94 と、隔壁 80 を貫通するように設けられて第 1 ピストン 90 及び第 2 ピストン 94 を互いに連結するロッド 96 と、第 1 ピストン 90 が増圧室 88 a に向かう方向に第 1 ピストン 90 及び第 2 ピストン 94 の少なくとも一方を付勢する付勢部材 98 とを備える。

[0076] シリンダ本体 86 には、増圧室 88 a に流体を導入するための第 1 導入ポート 112 と、第 1 室 88 b 内を大気開放する第 1 大気ポート 114 と、第 2 室 92 a 内に流体を導入するための第 2 導入ポート 126 と、第 3 室 9

2 b内を大気開放する第2大気ポート128と、増圧室88a内で加圧された流体を導出させるための導出ポート116とが形成されている。

[0077] 第2ピストン94には、第2室92aと第3室92bとを互いに連通させるための連通孔162を有し、且つ連通孔162を介して第2室92a及び第3室92bが互いに連通する連通位置と第2室92a及び第3室92bの連通が遮断される遮断位置とに変位可能な連通用部材160が設けられている。

[0078] 連通用部材160は、増圧室88aが縮小する方向に第1ピストン90及び第2ピストン94が変位した際に連通用部材160がシリンダ本体86に接触することにより連通位置から遮断位置に変位し、増圧室88aが拡大する方向に第1ピストン90及び第2ピストン94が変位した際に連通用部材160がシリンダ本体86に接触することにより遮断位置から連通位置に変位可能に構成されている。

[0079] これにより、連通用部材160が遮断位置に位置した状態で第1導入ポート112から増圧室88aに流体が供給されるとともに第2導入ポート126から第2室92a内に流体が供給される。そうすると、増圧室88a及び第2室92aが拡大する方向に第1ピストン90及び第2ピストン94が付勢部材98の付勢力に抗して変位する。そして、連通用部材160が遮断位置から連通位置に変位すると、第2室92a及び第3室92bが互いに連通する。

[0080] そうすると、付勢部材98の付勢力によって増圧室88a及び第2室92aが縮小する方向に第1ピストン90及び第2ピストン94が押し戻されるため、増圧室88a内の流体が加圧されて導出ポート116から導出される。このように、増圧装置10に供給される流体自体によって当該流体を増圧することができるため、増圧装置10の省エネルギー化を図ることができる。また、連通孔162を有する連通用部材160がシリンダ本体86に接触することによって、連通位置と遮断位置とに変位するため、増圧装置10の構成を簡素化することができる。

- [0081] 第2ピストン94には、第2ピストン94の軸線方向に貫通した貫通孔154が形成されている。連通用部材160は、貫通孔154内を軸線方向に移動することによって連通位置と遮断位置とに変位している。これにより、簡易な構成により連通用部材160を連通位置と遮断位置とに変位させることができる。
- [0082] 連通用部材160は、第2ピストン94の軸線方向に沿って延在した本体部164と、本体部164の一端部の外周面に設けられたシール部材166と、を有する。連通孔162は、本体部164の中間部164cの外周面に開口した第1孔168と、本体部164の他端部に開口した第2孔170と、を含む。シール部材166は、連通用部材160が遮断位置に位置した状態で貫通孔154を構成する壁面に気密に接触し、連通用部材160が連通位置に位置した状態で貫通孔154を構成する壁面から離間する。これにより、シール部材166によって第2室92a及び第3室92bの連通を遮断することができる。
- [0083] 本体部164は、連通用部材160が連通位置に位置した状態で本体部164の一端面がシリンダ本体86に接触可能なように第2ピストン94よりも一方の側に位置し、連通用部材160が遮断位置に位置した状態で本体部164の他端面がシリンダ本体86に接触可能なように第2ピストン94よりも他方の側に位置するように構成されている。これにより、本体部164の一端面がシリンダ本体86に接触することによって連通用部材160を連通位置から遮断位置に変位させ、本体部164の他端面がシリンダ本体86に接触することによって連通用部材160を遮断位置から連通位置に変位させることができる。
- [0084] 本体部164は、連通用部材160が連通位置に位置した状態で本体部164の他端面が第2ピストン94よりも他方の側に位置している。第2孔170は、本体部164の他端部の側面に開口している。これにより、第2孔170が本体部164の他端部の側面に開口しているため、本体部164の他端面がシリンダ本体86に接触して連通用部材160が遮断位置から連通

位置に変位した状態でシリンダ本体 8 6 によって連通孔 1 6 2 が閉塞されることを防止することができる。

[0085] 連通用部材 1 6 0 は、貫通孔 1 5 4 からの離脱を阻止する離脱阻止部 1 7 2 を有する。これにより、連通用部材 1 6 0 が第 2 ピストン 9 4 の貫通孔 1 5 4 から離脱することを阻止することができる。

[0086] シリンダ装置 1 2 は、増圧装置 1 0 と、シリンダ部 1 8 の内部を第 1 シリンダ室 2 0 と第 2 シリンダ室 2 2 とに区画してシリンダ部 1 8 の内部を往復摺動可能なピストン 2 4 を有する流体圧シリンダ 1 4 と、第 1 シリンダ室 2 0 内に流体を供給するための供給流路 3 6 と、流体圧シリンダ 1 4 から排出された流体を増圧装置 1 0 の第 1 導入ポート 1 1 2 に導く第 1 導入流路 6 4 と、流体圧シリンダ 1 4 から排出された流体を増圧装置 1 0 の第 2 導入ポート 1 2 6 に導く第 2 導入流路 6 6 と、増圧装置 1 0 の導出ポート 1 1 6 から導出された加圧流体を供給流路 3 6 に導く回収流路 6 8 と、を備える。

[0087] 第 1 導入流路 6 4 には、第 1 導入流路 6 4 から第 1 導入ポート 1 1 2 への流体の流通を許可するとともに第 1 導入ポート 1 1 2 から第 1 導入流路 6 4 への流体の流通を阻止する第 1 チェック弁 7 4 が設けられている。第 2 導入流路 6 6 には、第 2 導入流路 6 6 から第 2 導入ポート 1 2 6 への流体の流通を許可するとともに第 2 導入ポート 1 2 6 から第 2 導入流路 6 6 への流体の流通を阻止する第 2 チェック弁 7 6 が設けられている。回収流路 6 8 には、導出ポート 1 1 6 から回収流路 6 8 への流体の流通を許可するとともに回収流路 6 8 から導出ポート 1 1 6 への流体の流通を阻止する第 3 チェック弁 7 8 が設けられている。これにより、簡易な構成で増圧室 8 8 a 内の流体を効率的に加圧することができる。

[0088] 本発明は、上述した構成に限定されない。例えば、増圧装置 1 0 において、付勢部材 9 8 を第 1 室 8 8 b 内に配設して付勢部材 9 8 によって第 1 ピストン 9 0 をロッド 9 6 とは反対側に付勢してもよい。

[0089] 増圧装置 1 0 では、第 1 ピストン 9 0 及び隔壁 8 0 の間に増圧室 8 8 a を設けるとともに第 1 エンドカバー 1 0 2 及び第 1 ピストン 9 0 の間に第 1 室

８８ｂを設け、第２ピストン９４及び第２エンドカバー１０６の間に第２室９２ａを設けるとともに第２ピストン９４及び隔壁８０の間に第３室９２ｂを設けてもよい。この場合、シリンダ本体８６には、増圧室８８ａに連通する第１導入ポート１１２と、第１室８８ｂに連通する第１大気ポート１１４と、第２室９２ａに連通する第２導入ポート１２６と、第３室９２ｂに連通する第２大気ポート１２８と、増圧室８８ａに連通する導出ポート１１６とが形成される。また、付勢部材９８は、第１ピストン９０及び第２ピストン９４の少なくとも一方を増圧室８８ａが縮小する方向に付勢するように設けられる。このような構成であっても、上述した構成と同様の効果を奏する。

[0090] 本発明に係る増圧装置及びシリンダ装置は、上述の実施形態に限らず、本発明の要旨を逸脱することなく、種々の構成を採り得ることはもちろんである。

請求の範囲

- [請求項1] 隔壁（80）で仕切られた2つのシリンダ室（82、84）を有するシリンダ本体（86）と、
- 一方の前記シリンダ室（82）内に摺動自在に配設されて一方の前記シリンダ室（82）内を増圧室（88a）と第1室（88b）とに区画する第1ピストン（90）と、
- 他方の前記シリンダ室（84）内に摺動自在に配設されて他方の前記シリンダ室（84）内を第2室（92a）と第3室（92b）とに区画する第2ピストン（94）と、
- 前記隔壁（80）を貫通するように設けられて前記第1ピストン（90）及び前記第2ピストン（94）を互いに連結するロッド（96）と、
- 前記第1ピストン（90）が前記増圧室（88a）に向かう方向に前記第1ピストン（90）及び前記第2ピストン（94）の少なくとも一方を付勢する付勢部材（98）と、を備え、
- 前記シリンダ本体（86）には、
- 前記増圧室（88a）に流体を導入するための第1導入ポート（112）と、
- 前記第1室（88b）内を大気開放する第1大気ポート（114）と、
- 前記第2室（92a）内に流体を導入するための第2導入ポート（126）と、
- 前記第3室（92b）内を大気開放する第2大気ポート（128）と、
- 前記増圧室（88a）内で加圧された流体を導出させるための導出ポート（116）と、が形成され、
- 前記第2ピストン（94）には、前記第2室（92a）と前記第3室（92b）とを互いに連通させるための連通孔（162）を有し、

且つ前記連通孔（１６２）を介して前記第２室（９２ａ）及び前記第３室（９２ｂ）が互いに連通する連通位置と前記第２室（９２ａ）及び前記第３室（９２ｂ）の連通が遮断される遮断位置とに変位可能な連通用部材（１６０）が設けられ、

前記連通用部材（１６０）は、前記増圧室（８８ａ）が縮小する方向に前記第１ピストン（９０）及び前記第２ピストン（９４）が変位した際に前記連通用部材（１６０）が前記シリンダ本体（８６）に接触することにより前記連通位置から前記遮断位置に変位し、前記増圧室（８８ａ）が拡大する方向に前記第１ピストン（９０）及び前記第２ピストン（９４）が変位した際に前記連通用部材（１６０）が前記シリンダ本体（８６）に接触することにより前記遮断位置から前記連通位置に変位可能に構成されている、

ことを特徴とする増圧装置（１０）。

[請求項２]

請求項１記載の増圧装置（１０）において、

前記第２ピストン（９４）には、当該第２ピストン（９４）の軸線方向に貫通した貫通孔（１５４）が形成され、

前記連通用部材（１６０）は、前記貫通孔（１５４）内を軸線方向に移動することによって前記連通位置と前記遮断位置とに変位する、

ことを特徴とする増圧装置（１０）。

[請求項３]

請求項２記載の増圧装置（１０）において、

前記連通用部材（１６０）は、

前記第２ピストン（９４）の軸線方向に沿って延在した本体部（１６４）と、

前記本体部（１６４）の一端部の外周面に設けられたシール部材（１６６）と、を有し、

前記連通孔（１６２）は、

前記本体部（１６４）の中間部（１６４ｃ）の外周面に開口した第１孔（１６８）と、

前記本体部（１６４）の他端部に開口した第２孔（１７０）と、を含み、

前記シール部材（１６６）は、前記連通用部材（１６０）が前記遮断位置に位置した状態で前記貫通孔（１５４）を構成する壁面に気密に接触し、前記連通用部材（１６０）が前記連通位置に位置した状態で前記貫通孔（１５４）を構成する壁面から離間する、

ことを特徴とする増圧装置（１０）。

[請求項４] 請求項３記載の増圧装置（１０）において、

前記本体部（１６４）は、前記連通用部材（１６０）が前記連通位置に位置した状態で前記本体部（１６４）の一端面が前記シリンダ本体（８６）に接触可能なように前記第２ピストン（９４）よりも一方の側に位置し、前記連通用部材（１６０）が前記遮断位置に位置した状態で前記本体部（１６４）の他端面が前記シリンダ本体（８６）に接触可能なように前記第２ピストン（９４）よりも他方の側に位置するように構成されている、

ことを特徴とする増圧装置（１０）。

[請求項５] 請求項４記載の増圧装置（１０）において、

前記本体部（１６４）は、前記連通用部材（１６０）が前記連通位置に位置した状態で前記本体部（１６４）の他端面が前記第２ピストン（９４）よりも他方の側に位置し、

前記第２孔（１７０）は、前記本体部（１６４）の他端部の側面に開口している、

ことを特徴とする増圧装置（１０）。

[請求項６] 請求項２記載の増圧装置（１０）において、

前記連通用部材（１６０）は、前記貫通孔（１５４）からの離脱を阻止する離脱阻止部（１７２）を有する、

ことを特徴とする増圧装置（１０）。

[請求項７] 請求項１～６のいずれか１項に記載の増圧装置（１０）と、

シリンダ部（１８）の内部を第１シリンダ室（２０）と第２シリンダ室（２２）とに区画して前記シリンダ部（１８）の内部を往復摺動可能なピストン（２４）を有する流体圧シリンダ（１４）と、

前記第１シリンダ室（２０）内に流体を供給するための供給流路（３６）と、

前記流体圧シリンダ（１４）から排出された流体を前記増圧装置（１０）の前記第１導入ポート（１１２）に導く第１導入流路（６４）と、

前記流体圧シリンダ（１４）から排出された流体を前記増圧装置（１０）の前記第２導入ポート（１２６）に導く第２導入流路（６６）と、

前記増圧装置（１０）の導出ポート（１１６）から導出された加圧流体を前記供給流路（３６）に導く回収流路（６８）と、を備える、ことを特徴とするシリンダ装置（１２）。

[請求項８]

請求項７記載のシリンダ装置（１２）において、

前記第１導入流路（６４）には、前記第１導入流路（６４）から前記第１導入ポート（１１２）に向かう流体の流通を許可するとともに前記第１導入ポート（１１２）から前記第１導入流路（６４）に向かう流体の流通を阻止する第１チェック弁（７４）が設けられ、

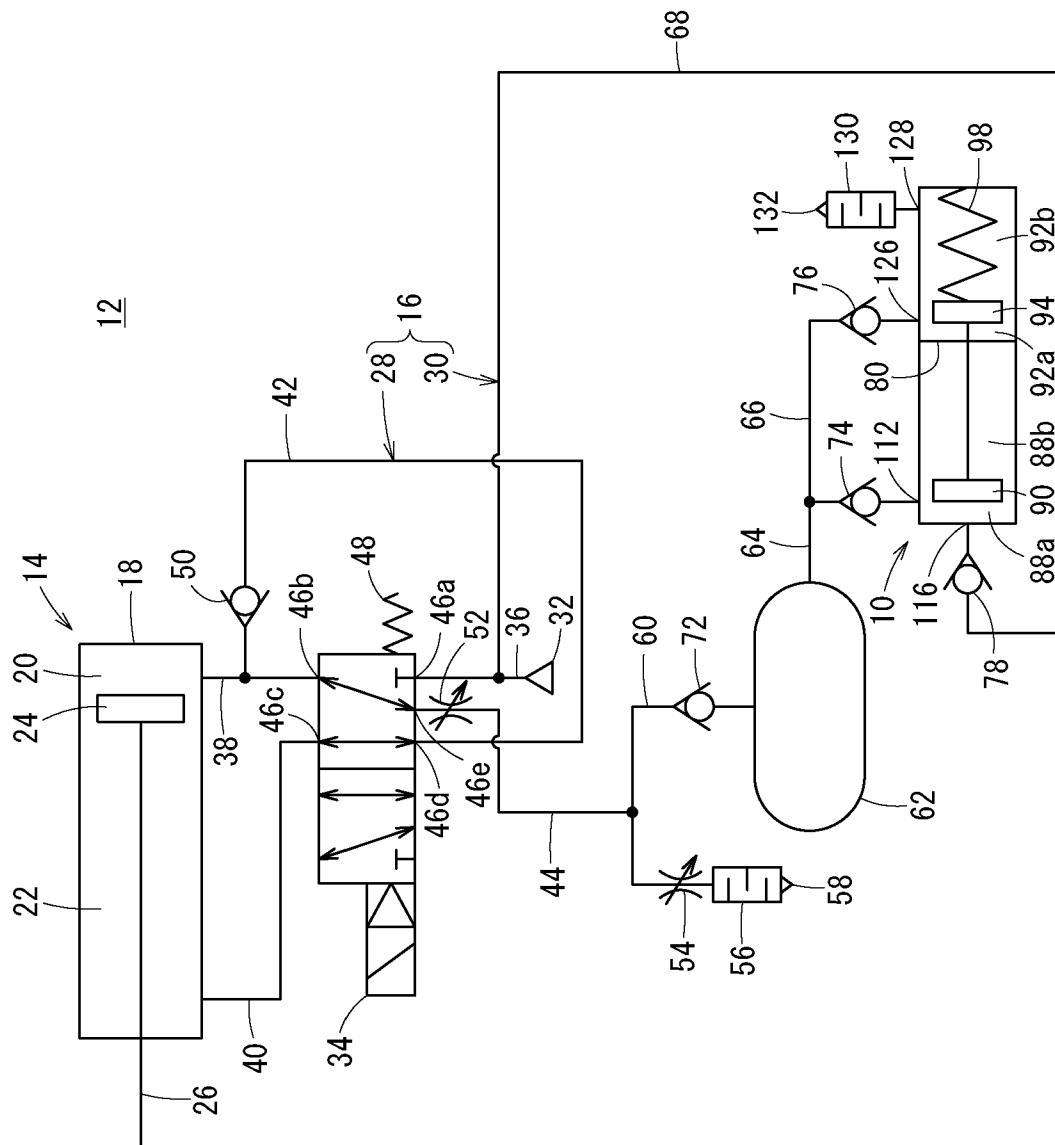
前記第２導入流路（６６）には、前記第２導入流路（６６）から前記第２導入ポート（１２６）に向かう流体の流通を許可するとともに前記第２導入ポート（１２６）から前記第２導入流路（６６）に向かう流体の流通を阻止する第２チェック弁（７６）が設けられ、

前記回収流路（６８）には、前記導出ポート（１１６）から前記回収流路（６８）に向かう流体の流通を許可するとともに前記回収流路（６８）から前記導出ポート（１１６）に向かう流体の流通を阻止する第３チェック弁（７８）が設けられている、

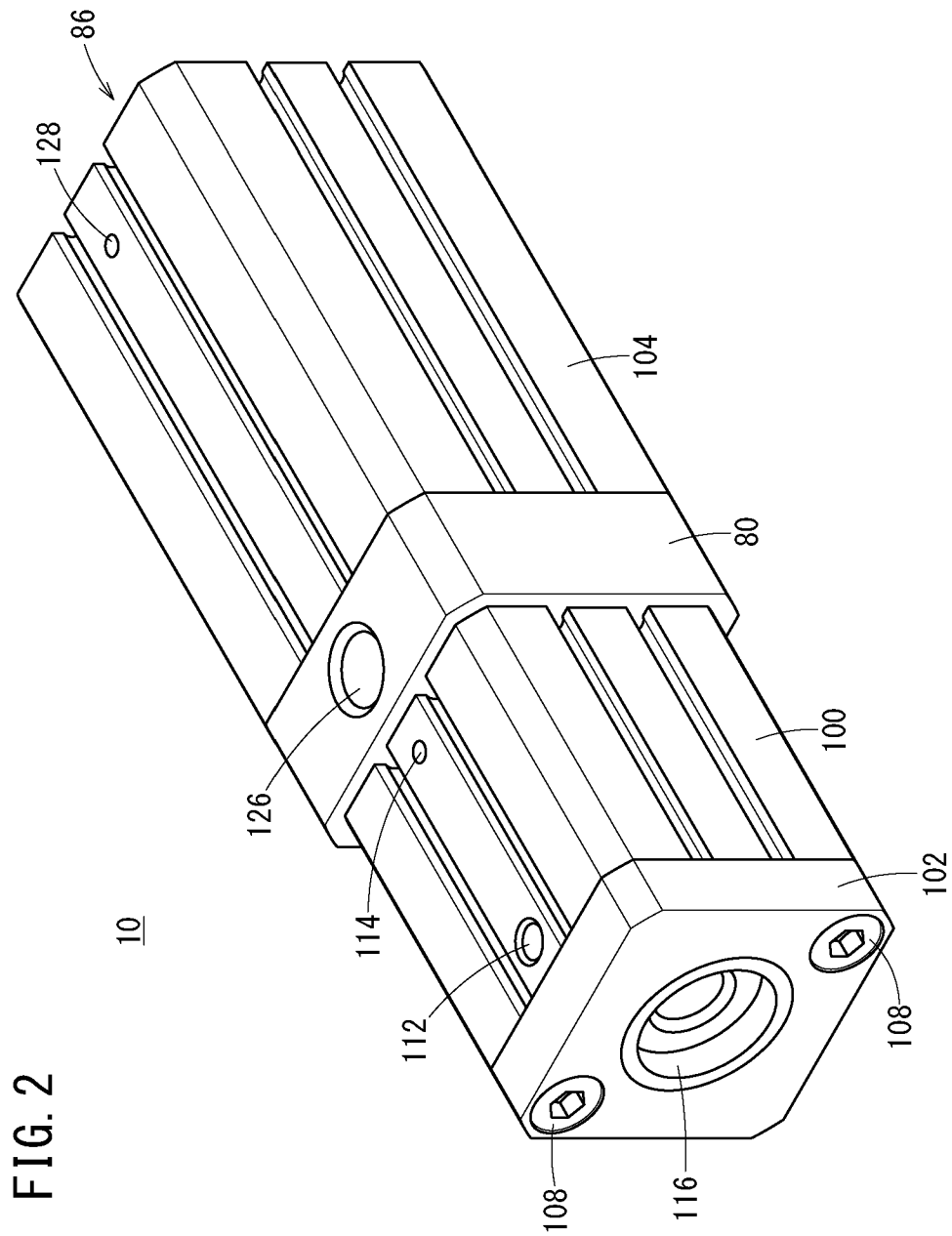
ことを特徴とするシリンダ装置（１２）。

[図1]

FIG. 1

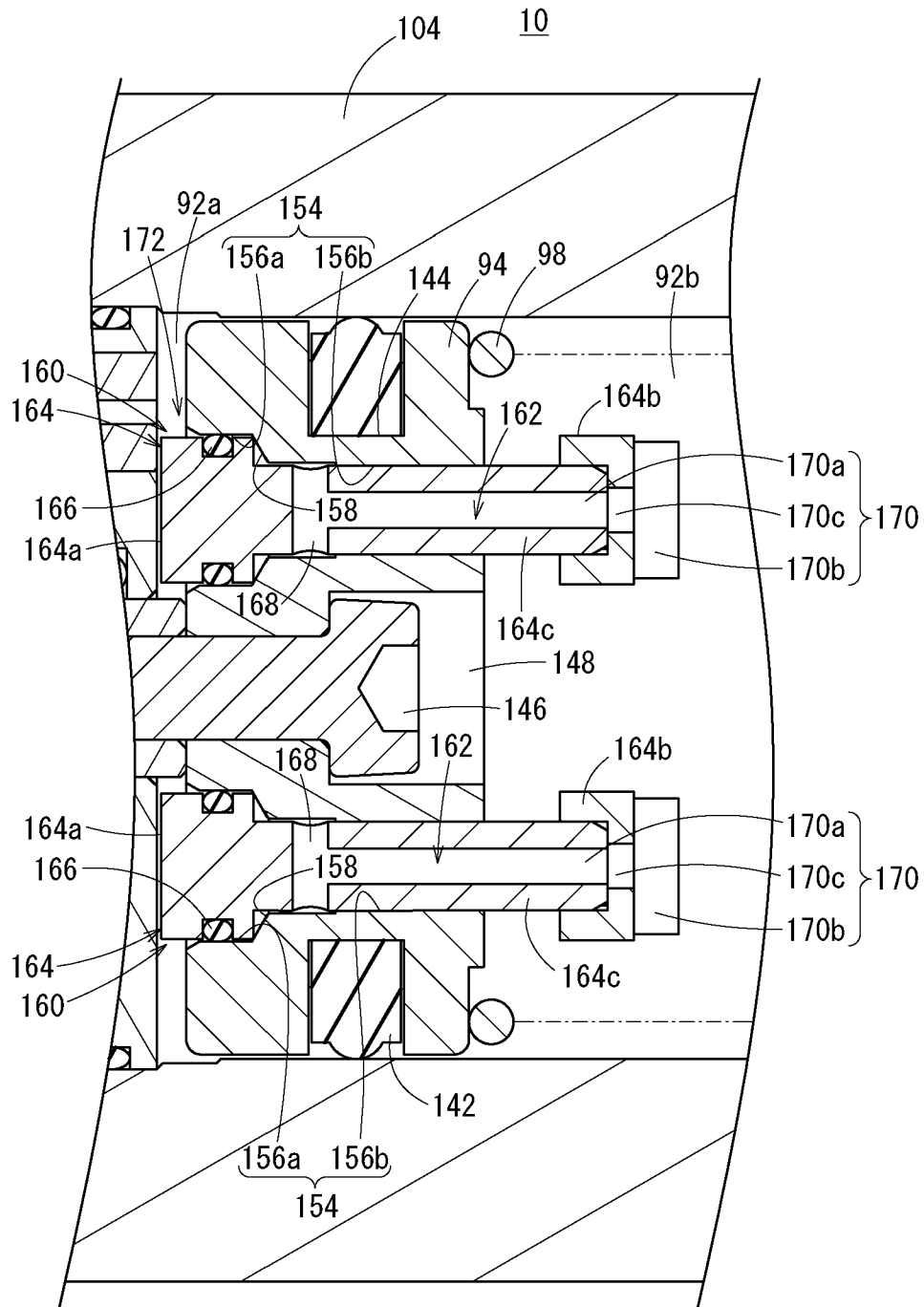


[図2]



[図4]

FIG. 4



[図5]

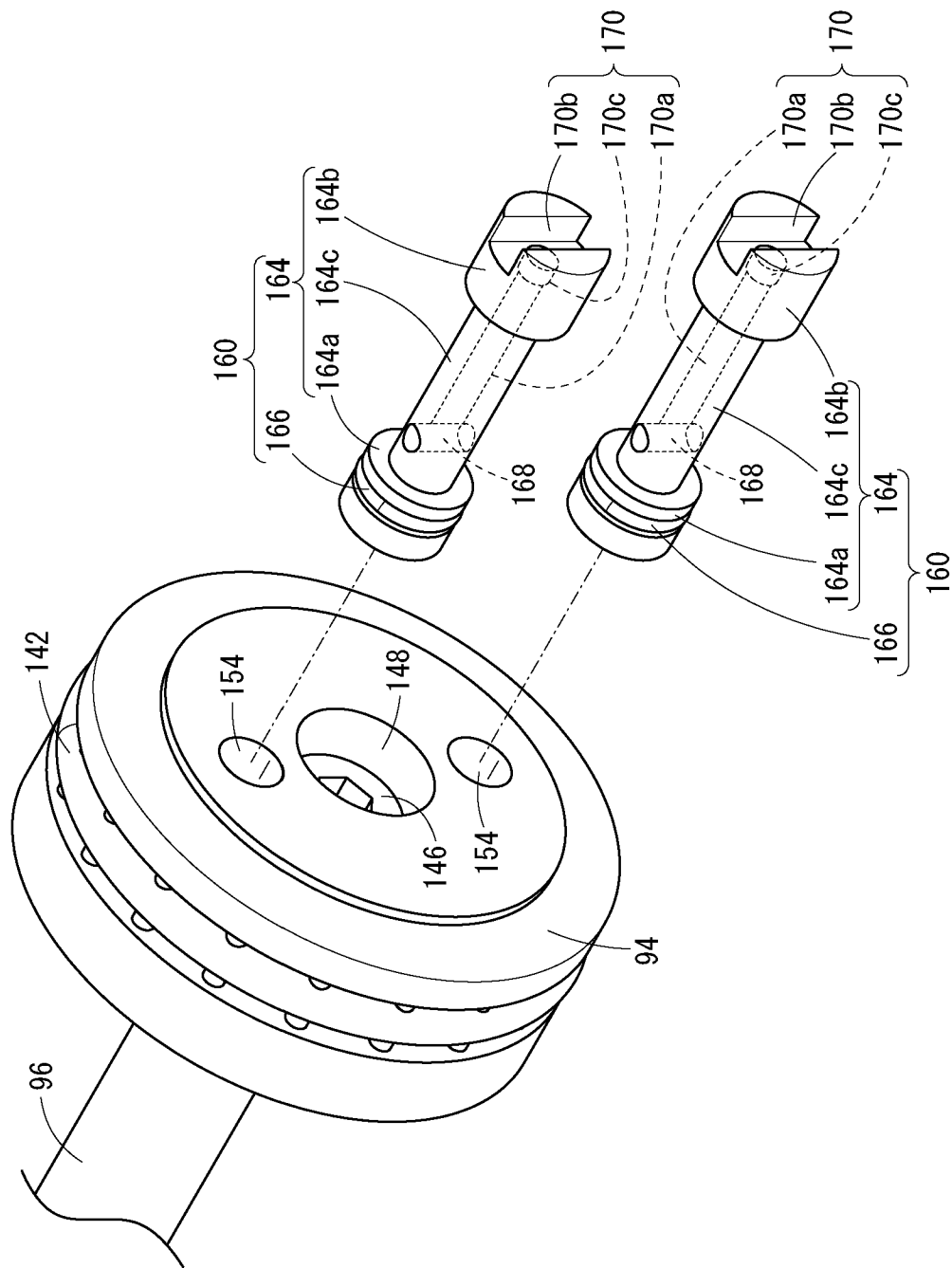
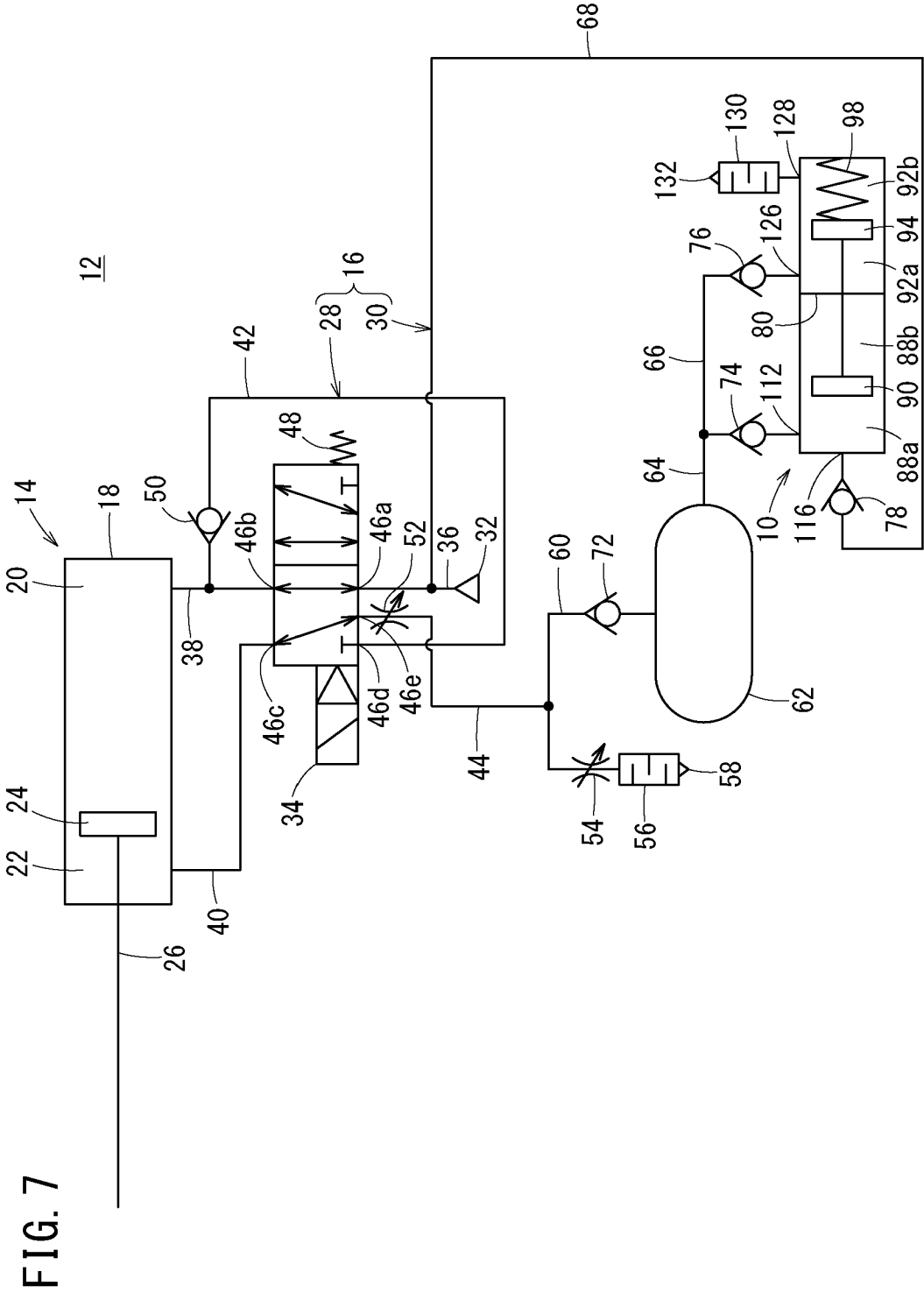


FIG. 5

[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/008268

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F15B3/00 (2006.01) i, F15B11/028 (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)

Int.Cl. F15B3/00, F15B11/028, F15B15/14

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 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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	JP 2008-223841 A (SMC CORPORATION) 25 September 2008 & US 2008/0223206 A1 & DE 102008012014 A1 & KR 10-2008-0083603 A & CN 101265925 A & TW 200905085 A	1-8
A	US 2014/0072454 A1 (VETCO GRAY CONTROLS LIMITED) 13 March 2014 & WO 2012/059478 A1 & EP 2447545 A1 & CN 103201521 A & SG 190045 A1	1-8

☐ 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
14.05.2018

Date of mailing of the international search report
29.05.2018

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F15B3/00(2006.01)i, F15B11/028(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. F15B3/00, F15B11/028, 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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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	JP 2008-223841 A（SMC株式会社）2008.09.25 & US 2008/0223206 A1 & DE 102008012014 A1 & KR 10-2008-0083603 A & CN 101265925 A & TW 200905085 A	1-8
A	US 2014/0072454 A1（VETCO GRAY CONTROLS LIMITED）2014.03.13 & WO 2012/059478 A1 & EP 2447545 A1 & CN 103201521 A & SG 190045 A1	1-8

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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

14.05.2018

国際調査報告の発送日

29.05.2018

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）

加藤 昌人

30

9257

電話番号 03-3581-1101 内線 3358