

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：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：【課題】構造が簡単で小型化されているうえに、流体圧回路に接続して使用する際の応答性にも勝れた流体制御弁を提供する。【解決手段】第1ポート（13a）と第2ポート（13b）とを並列に結ぶ第1流路（27）及び第2流路（28）を有し、前記第1流路（27）には、前記第1ポート（13a）に圧力流体が供給されたとき該第1流路（27）を一時的に開放する開閉弁機構（34）が設けられ、前記第2流路（28）には、該第2流路（28）を制限的に開放する絞り弁機構（41）が設けられ、前記開閉弁機構（34）は、開閉弁座（46a）及び開閉弁体（46b）からなる開閉弁部（46）と、前記開閉弁体（46b）に開弁力を発生させる開弁力発生手段（47）と、遅延時間経過後に前記開閉弁体（46b）を閉弁させる遅延閉弁機構（35）とを有し、前記絞り弁機構（41）は、絞り孔（40）及びニードル（68）からなる絞り弁部（67）を有し、前記開閉弁部（46）の開口面積は該絞り弁部（67）の開口面積より大きい。

明 細 書

発明の名称：流体制御弁

技術分野

[0001] 本発明は、流体圧シリンダ等のアクチュエータに対して供給または排出される圧力流体の流量や圧力等を制御する流体制御弁に関するものである。

背景技術

[0002] 流体圧シリンダ等のアクチュエータを駆動する際に、該アクチュエータに対して供給または排出される圧力流体の流量や圧力等を制御する流体制御弁は、例えば特許文献1や特許文献2等の開示されているように、種々の構成を有するものが知られている。

[0003] この種の流体制御弁は、通常、流路を絞って圧力流体の流量又は圧力を制限するニードル弁や、流体圧力とばね力との相互作用によって流路を開閉する流量調整弁、あるいは、圧力流体を一方向にのみ流通させるチェック弁などを組み合わせることにより、給気時の流量を制限して排気時の流量は非制限とするメタイン式制御を行うものや、給気時の流量は非制限で排気時の流量を制限するメタアウト式制御を行うもの、あるいは、排気時に急速排気を行って作動遅れを防止するものなど、使用目的に応じて色々な機能を有するように構成されている。

[0004] しかし、従来の前記流体制御弁は、バルブハウジングの内部に、前記ニードル弁や流量調整弁あるいはチェック弁などを個々に組み込んでいたため、構造が複雑で大型のものが多く、調整や取り扱いが不便で使い勝手が悪いという問題があり、より小型化された使い勝手の良い流体制御弁の出現が望まれていた。

[0005] そこで、本出願人は、特許文献3に開示されているように、ニードル弁の機能と流量制御弁の機能とを一つにまとめてバルブハウジング内に同軸状に組み込むことにより、従前の流体制御弁に比べ、構造が簡単で小型化され且つ使い勝手の良い、合理的設計構造を有する流体制御弁を提案した。

しかし、この流体制御弁を、流体圧アクチュエータに通常よりも高度の応答性を要求される用途で使用する場合には、該流体圧アクチュエータが動作遅れを生じないように、流体制御弁の流体制御能力を更に向上させることが必要である。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2000-320503号公報

特許文献2：特開2000-322128号公報

特許文献3：国際公開第2015/029866号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] そこで本発明の目的は、構造が簡単で小型化されているうえに、流体圧回路に接続して使用する際の流体制御能力がより勝れた流体制御弁を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 前記目的を達成するため、本発明の流体制御弁は、弁ボディに設けられた第1ポート及び第2ポートと、前記第1ポートと第2ポートとを並列に結ぶ第1流路及び第2流路とを有し、前記第1流路には、前記第1ポートに圧力流体が供給されたとき該第1流路を一時的に開放する開閉弁機構が設けられ、前記第2流路には、該第2流路を制限的に開放する絞り弁機構が設けられ、前記開閉弁機構は、前記第1流路を取り囲む開閉弁座、及び、該開閉弁座に接離して前記第1流路を開閉する開閉弁体からなる開閉弁部と、前記開閉弁体を開弁力を発生させる開弁力発生手段と、開弁した前記開閉弁体を遅延時間経過後に閉弁させる遅延閉弁機構とを有し、前記絞り弁機構は、前記第2流路の一部を形成する絞り孔と、該絞り孔内に嵌合するニードルとからなる絞り弁部を有し、前記開閉弁部と絞り弁部とは、前記弁ボディの内部を通る軸線に沿って同軸上に配置され、

前記開閉弁部が前記第 1 流路を一時的に開放したときの開口面積は、前記絞り弁部が前記第 2 流路を制限的に開放したときの開口面積より大きいことを特徴とする。

[0009] 本発明の具体的な構成態様によれば、前記遅延閉弁機構は、前記開閉弁体に連なる第 1 ピストンと、該第 1 ピストンが臨む第 1 圧力室と、該第 1 圧力室と前記第 1 ポートとを結ぶ遅延流路とを有し、該遅延流路には絞り部が形成され、前記遅延流路を通じて前記第 1 圧力室に導入される圧力流体の作用で前記第 1 ピストンに発生する閉弁力が、前記開弁力発生手段により前記開閉弁体に発生する開弁力を上回ったとき、前記第 1 ピストンの変位により前記開閉弁体が前記開閉弁座に押し付けられて前記第 1 流路を閉鎖するように構成されている。

[0010] 本発明において好ましくは、前記弁ボディの内部に、インナーボディが前記軸線に沿って変位自在なるように收容され、該インナーボディに前記開閉弁体と第 1 ピストンとが形成され、前記弁ボディに前記開閉弁座が形成されていることである。

[0011] また、前記インナーボディの内部には、弁ロッドが前記軸線に沿って変位自在なるように收容され、該弁ロッドに前記ニードルが形成され、前記インナーボディに前記絞り孔が形成されていても良い。

この場合に好ましくは、前記弁ロッドに第 2 ピストンが設けられ、該第 2 ピストンは、前記インナーボディの内部に形成された第 2 圧力室に臨み、該第 2 圧力室は、前記弁ロッドの内部に形成された導通孔を介して前記第 2 ポートに連通し、該第 2 ポートの流体圧力が前記導通孔を通じて前記第 2 圧力室に導入されると、該流体圧力の作用により前記第 2 ピストンが変位して前記ニードルが前記絞り孔を閉鎖するように構成されていることである。

[0012] また、前記インナーボディと前記弁ロッドとの間にニードル開放ばねが介設され、該ニードル開放ばねは、前記弁ロッドを、前記ニードルが前記絞り孔を制限的に開口させる位置に向けて常時付勢していることが望ましい。

[0013] 本発明においては、前記第 1 ポートと第 2 ポートとを結ぶ第 3 流路を更に

有し、該第3流路には第1チェック弁が設けられ、該第1チェック弁は、前記第1ポートから第2ポートに向かう圧力流体の順方向流れを阻止し、前記第2ポートから第1ポートに向かう圧力流体の逆方向流れを許容するように構成されていても良い。

[0014] 本発明の一つの構成態様によれば、前記開弁力発生手段が、前記開閉弁体に形成された開弁用受圧面であり、該開弁用受圧面は、前記第1ポートに供給された圧力流体の作用を受けて前記開弁力を発生させる。

[0015] 本発明の他の一つの構成態様によれば、前記開弁力発生手段が、前記弁ボディと開閉弁体との間に介設されて該開閉弁体を開弁方向に付勢する開弁ばねである。

発明の効果

[0016] 本発明の流体制御弁は、ニードル弁や流量制御弁あるいはチェック弁等の機能を一つの弁ボディの内部に合理的に組み込むことにより、構造の簡略化と小形化とを実現することができ、また、第1ポートに圧力流体が供給された際に流路を一時的に開放する開閉弁機構を設けたことにより、流体制御能力を高めて応答性を向上させることができたものである。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明の第1実施形態に係る流体制御弁を、流体圧回路に接続した状態の断面図で、流体圧シリンダが前進端にある場合の図である。

[図2]図1の要部拡大図である。

[図3]図1の要部拡大図である。

[図4]前記流体圧回路において、前記流体圧シリンダが作業行程（後退行程）を開始した直後の前記流体制御弁の動作状態を示す断面図である。

[図5]前記流体圧回路において、前記流体圧シリンダが作業行程の中間点を移動しているときの前記流体制御弁の動作状態を示す断面図である。

[図6]前記流体圧回路において、前記流体圧シリンダが作業行程端に到達したときの前記流体制御弁の動作状態を示す断面図である。

[図7]前記流体制御弁を記号化した場合の回路図である。

[図8]前記流体圧シリンダが作業行程を行う場合のロッド側室及びヘッド側室の圧力変化とピストンの動作との関係を概略的に示す線図である。

[図9]本発明に係る流体制御弁の第2実施形態を示す断面図である。

[図10]本発明に係る流体制御弁の第3実施形態を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0018] 図1－図6は、本発明の第1実施形態に係る流体制御弁1Aを流体圧回路に接続した状態の断面図であり、図7は、前記流体制御弁1Aを記号化して示すものである。

前記流体制御弁1Aは、メータイン制御方式の流体制御弁であって、圧力流体源4から電磁弁3を介して供給される圧力流体を、流量制御して流体圧アクチュエータ2に供給するものである。

図1－7において、前記流体圧アクチュエータ2は流体圧シリンダであり、前記電磁弁3は5ポート弁であり、前記圧力流体は圧縮空気である。また、符号5はスピードコントローラを示し、該スピードコントローラ5は、チェック弁5aと可変絞り弁5bとで構成されている。

[0019] 前記流体制御弁1Aは、図1－図3に示すように、軸線Lに沿って延びる実質的に円筒状をした弁ボディ10を有している。該弁ボディ10は、中空の第1ボディ部分10aと、該第1ボディ部分10aの下端部に連結された中空の第2ボディ部分10bとを有している。なお、以下の説明において、前記弁ボディ10の上下端のうち上端側を第1端11a、下端側を第2端11bと呼ぶものとする。

[0020] 前記第1ボディ部分10aの側面には、中空のポート形成部12が、前記軸線Lと直交する方向に突出するように形成され、該ポート形成部12の先端に第1ポート13aが形成され、前記第2ボディ部分10bの下端即ち第2端11bに、第2ポート13bが、前記軸線L方向に開口するように形成されている。また、前記第2ボディ部分10bの内部の前記軸線L上の位置には、流路形成用の円筒部材14が、該第2ボディ部分10bと同軸をなすように配設されている。この円筒部材14は、前記第2ボディ部分10bの

一部をなすものであり、従って、前記弁ボディ 10 の一部である。

[0021] 前記第 1 ポート 13 a には、簡易接続式の管継手 15 が取り付けられている。該管継手 15 は、流体圧シリンダ 2 に接続された配管 6 の一端をこの管継手 15 の内部に差し込むと、複数の係止片 15 a が該配管 6 の外周に食い込んで係止することにより該配管 6 を抜け止め状態にし、リリースブッシュ 15 b を管継手 15 の内部に押し込むと、該リリースブッシュ 15 b の先端が前記係止片 15 a を外側に広げて前記配管 6 から離間させることにより、該配管 6 を抜き取ることができるものである。

[0022] 前記第 1 ボディ部分 10 a の中空孔 10 c の内部には、円筒状をしたインナーボディ 20 が、断面 V 字形をした一方向性の第 1 シール部材 21 を介して、前記第 1 ボディ部分 10 a と同軸状且つ前記軸線 L に沿って摺動自在なように收容されている。また、該インナーボディ 20 の内部には、円柱状をした弁ロッド 22 が、断面 V 字形をした一方向性の第 2 シール部材 23 を介して、該インナーボディ 20 と同軸状且つ前記軸線 L に沿って摺動自在なように收容されている。

[0023] また、前記第 1 ボディ部分 10 a の上端即ち第 1 端 11 a 側の端部には、前記インナーボディ 20 の端部より外側の位置に、端板 24 が、該インナーボディ 20 の端部を覆うように気密に固定され、前記弁ロッド 22 の上端は、シール部材 25 を介して前記端板 24 を気密に貫通し、該端板 24 の外側に突出している。

[0024] 前記弁ボディ 10 の内部には、前記第 1 ポート 13 a と第 2 ポート 13 b とを結ぶ流体流路 26 が形成されている。該流体流路 26 は、前記第 1 ポート 13 a に連なる第 1 合流孔 26 a と、前記第 2 ポート 13 b に連なる第 2 合流孔 26 b との間で、互いに並列をなす第 1 流路 27 と第 2 流路 28 と第 3 流路 29 とに分岐している。

[0025] 前記第 1 流路 27 は、前記第 1 合流孔 26 a から、前記第 1 ボディ部分 10 a の内周面と前記インナーボディ 20 の外周面との間に形成された第 1 環状流路孔 31、前記円筒部材 14 の上端部の開閉孔 32、及び該開閉孔 32

に通じる中央孔 33 を経て、前記第 2 合流孔 26b に連通する流路である。
該第 1 流路 27 は、前記流体圧シリンダ 2 に圧力流体を供給する初期段階に、前記流体流路 26 を一時的に全開又は全開に近い状態に開放するための流路であり、このため該第 1 流路 27 には、開閉弁機構 34 が設けられると共に、開放した前記第 1 流路 27 を遅延時間経過後に閉鎖するための遅延閉弁機構 35 が設けられている。

[0026] また、前記第 2 流路 28 は、前記第 1 環状流路孔 31 から、前記インナーボディ 20 に放射状に形成された複数の分岐孔 38、該インナーボディ 20 の内部のロッド挿通孔 39、該ロッド挿通孔 39 に通じる絞り孔 40、及び前記円筒部材 14 の内部の中央孔 33 を経て、前記第 2 合流孔 26b に連通する流路である。該第 2 流路 28 は、前記流体圧シリンダ 2 に圧力流体を制限的に供給することによってメタイン制御を行うための流路であり、このため該第 2 流路 28 には、絞り弁機構 41 が設けられている。

[0027] 更に、前記第 3 流路 29 は、前記第 1 環状流路孔 31 から、前記第 2 ボディ部分 10b の内周面と前記円筒部材 14 の外周面との間に形成された第 2 環状流路孔 43 を経て、前記第 2 合流孔 26b に通じる流路である。該第 3 流路 29 は、前記流体圧シリンダ 2 に圧力流体を供給する際には閉鎖し、前記流体圧シリンダ 2 から圧力流体が排出される際には、該圧力流体を自由流れの状態で排出するための流路であり、このため該第 3 流路 29 には、第 1 チェック弁 44 が設けられている。

[0028] 前記第 1 チェック弁 44 は、断面 Y 字形をした一方向性のシール部材により形成されていて、リップ 44a を第 1 ポート 13a 側に向けることにより、該第 1 ポート 13a から第 2 ポート 13b に向かう圧力流体の順方向流れを阻止し、前記第 2 ポート 13b から第 1 ポート 13a に向かう圧力流体の逆方向流れを許容する。

[0029] 前記第 1 流路 27 に設けられた前記開閉弁機構 34 は、前記開閉孔 32 を取り囲む環状の開閉弁座 46a、及び、該開閉弁座 46a に接離することによって前記開閉孔 32 即ち第 1 流路 27 を開閉する開閉弁体 46b からなる

開閉弁部 4 6 と、前記開閉弁体 4 6 b に開弁力を発生させる開弁力発生手段 4 7 とを有している。

前記開閉弁座 4 6 a は、前記円筒部材 1 4 に形成され、前記開閉弁体 4 6 b は、前記インナーボディ 2 0 の下端部に形成されている。

[0030] 前記開閉弁体 4 6 b には、前記開閉弁座 4 6 a に接離する開閉弁シール 4 6 c が取り付けられている。該開閉弁シール 4 6 c が前記開閉弁座 4 6 a に当接した時のシール径は、前記第 1 シール部材 2 1 が前記第 1 ボディ部分 1 0 a の内周面に当接している部分のシール径より小さくされている。このようなシール径の関係により、前記開閉弁体 4 6 b には、前記開閉弁シール 4 6 c と前記第 1 シール部材 2 1 との間に位置する部分の外周面に、前記シール径の径差に基づく開弁用受圧面 4 9 が形成され、該開弁用受圧面 4 9 に前記第 1 ポート 1 3 a からの圧力流体が作用した時、前記開閉弁体 4 6 b に上向き（開弁方向）の推力即ち開弁力が発生し、この開弁力により、該開閉弁体 4 6 b の前記開閉弁シール 4 6 c が前記開閉弁座 4 6 a から離間して、前記第 1 流路 2 7 を開放するように構成されている。従って、本実施形態においては、前記開弁用受圧面 4 9 が実質的に前記開弁力発生手段 4 7 である。

[0031] なお、前記開閉弁座 4 6 a に実際に接離するのは開閉弁体 4 6 b の前記開閉弁シール 4 6 c であるが、該開閉弁シール 4 6 c は前記開閉弁体 4 6 b の一部であるため、以下の説明においては、前記開閉弁体 4 6 b が前記開閉弁座 4 6 a に接離するということのように説明する場合もある。

[0032] 前記遅延閉弁機構 3 5 は、前記インナーボディ 2 0 の上端部に形成された第 1 ピストン 5 2 と、該第 1 ピストン 5 2 と前記弁ボディ 1 0 の上端の前記端板 2 4 との間に区画された第 1 圧力室 5 3 と、該第 1 圧力室 5 3 を前記第 1 ポート 1 3 a に接続する遅延流路 5 4 とを有している。

[0033] 前記第 1 ピストン 5 2 は、中空をなす前記インナーボディ 2 0 の上端部に、該上端部を閉塞する閉塞板 5 5 を気密に固定することにより形成され、該第 1 ピストン 5 2 の外周と前記弁ボディ 1 0 の内周との間に、前記第 1 圧力室 5 3 の下端側の室端を画定するピストンシール部材 5 6 が配設されている。

。

前記第1ピストン52は、前記第1圧力室53に面する閉弁用受圧面52aを有し、該閉弁用受圧面52aに前記第1圧力室53内の圧力流体が作用することによって下向き（閉弁方向）の作用力を発生する。前記閉弁用受圧面52aの受圧面積は、前記開弁用受圧面49の受圧面積より大きい。

[0034] 前記第1ピストン52のピストンシール部材56と前記第1シール部材21との間に形成された開放室57は、開放孔57aによって大気に開放されていても良く、あるいは、該開放室57に通じる他の通孔を通じて大気に開放されていても良い。

[0035] 前記遅延流路54は、前記第1ポート13aに通じる第1遅延流路孔54aと、前記第1圧力室53に通じる第2遅延流路孔54bと、該第1遅延流路孔54aと第2遅延流路孔54bとの間に形成された中継孔54cとを有している。

[0036] 前記中継孔54cは、前記第1遅延流路孔54aの孔端54dに同軸状に連なる細長い孔で、該中継孔54cの内部には、中空円筒状をした弁体受け62が収容され、該弁体受け62に形成された開放孔63を通じて前記中継孔54cが、大気に開放されている。

[0037] 前記第1遅延流路孔54aの孔端54dと前記弁体受け62との間には、球状のチェック弁体61が、前記孔端54dに当接して該孔端54dを塞ぐ閉弁位置（図1、図3参照）と、前記孔端54dから離間して該孔端54dを開放する開弁位置（図4参照）との間で変位自在なるように配設され、該チェック弁体61と前記弁体受け62の間には圧縮ばね64が介設され、該圧縮ばね64で前記チェック弁体61が、前記第1遅延流路孔54aの孔端54dに当接する方向に向けて常時付勢されている。

[0038] また、前記第2遅延流路孔54bが前記中継孔54cに連通している位置は、該中継孔54cの側面の、前記弁体受け62が嵌合している部分であり、該弁体受け62の外周面と前記中継孔54cの内周面との間に、環状の隙間からなる絞り部59が形成されている。

[0039] 従って、前記チェック弁体 6 1 が前記閉弁位置にあるとき、前記第 1 遅延流路孔 5 4 a が閉鎖されると共に、前記第 2 遅延流路孔 5 4 b が、前記絞り部 5 9、中継孔 5 4 c、及び弁体受け 6 2 の開放孔 6 3 を通じて大気に連通し、前記チェック弁体 6 1 が前記開弁位置にあるとき、前記開放孔 6 3 が閉鎖されて、前記第 1 遅延流路孔 5 4 a と第 2 遅延流路孔 5 4 b とが、前記中継孔 5 4 c 及び絞り部 5 9 を通じて連通する。

[0040] 前記遅延閉弁機構 3 5 は次のように動作する。前記第 1 ポート 1 3 a からの圧力流体によって前記開閉弁体 4 6 b が前記第 1 流路 2 7 を開放（図 4 参照）したあと、該第 1 ポート 1 3 a からの圧力流体は、前記第 1 遅延流路孔 5 4 a を通って前記チェック弁体 6 1 を押し開き、絞り部 5 9 で流量制限された状態で前記第 1 圧力室 5 3 内に徐々に流入し、それに伴って該第 1 圧力室 5 3 内の流体圧力は徐々に上昇する。そして、この流体圧力の作用により前記第 1 ピストン 5 2 に発生する閉弁方向の作用力（閉弁力）が、前記開弁用受圧面 4 9 により発生する前記開閉弁体 4 6 b の開弁力より大きくなったとき、前記インナーボディ 2 0 は図において下降し、前記開閉弁体 4 6 b が前記開閉弁座 4 6 a に当接して前記第 1 流路 2 7 は閉鎖される（図 5 参照）。この結果、前記開閉弁体 4 6 b は、前記流体圧シリンダ 2 に圧力流体を供給する初期段階だけに、前記第 1 流路 2 7 を一時的に開放することになる。

[0041] また、前記第 1 ポート 1 3 a が大気に開放されて圧力流体が排出されると、該第 1 ポート 1 3 a 及び前記第 1 遅延流路孔 5 4 a の流体圧力が低下するため、前記チェック弁体 6 1 は圧縮ばね 6 4 で押されて閉弁位置に変位し、前記第 2 遅延流路孔 5 4 b がチェック弁室 6 0 及び開放孔 6 3 を通じて大気に連通するため、前記第 1 圧力室 5 3 内の圧力流体は該開放孔 6 3 を通じて大気に排出される。

[0042] 前記第 2 流路 2 8 に形成された前記絞り弁機構 4 1 は、前記インナーボディ 2 0 に形成された前記絞り孔 4 0 と、該絞り孔 4 0 内に嵌合して該絞り孔 4 0 を制限的に開口させるニードル 6 8 とからなる絞り弁部 6 7 を有している。前記ニードル 6 8 は、前記弁ロッド 2 2 の先端部に形成されている。

前記絞り孔 40 の端部には絞り弁座 69 が形成され、前記ニードル 68 の外周には、前記絞り弁座 69 に接離して前記第 2 流路 28 を開閉する絞り弁シール 70 が取り付けられている。

[0043] 前記インナーボディ 20 及び弁ロッド 22 には、前記ニードル 68 を開閉制御する開閉制御機構 72 と、前記ニードル 68 の開度を調節する開度調節機構 73 とが設けられている。

[0044] 前記開閉制御機構 72 は、前記弁ロッド 22 に形成された第 2 ピストン 75 を有している。該第 2 ピストン 75 は、前記インナーボディ 20 の中空孔 20a 内に、シール部材 76 を介して軸線 L 方向に摺動自在に收容され、該第 2 ピストン 75 の受圧面 75a と前記閉塞板 55 との間に第 2 圧力室 77 が区画されると共に、該第 2 ピストン 75 の背面と、前記インナーボディ 20 に取り付けられたばね收容筒 78 との間にニードル開放ばね 79 が介設され、該ニードル開放ばね 79 は、前記第 2 ピストン 75 を、前記ニードル 68 の絞り弁シール 70 が前記絞り弁座 69 から離れる方向（開弁方向）に向けて常時付勢している。また、前記弁ロッド 22 の内部には、前記第 2 ポート 13b の流体圧力を前記第 2 圧力室 77 に導入するための導通孔 80 が形成され、該導通孔 80 の一端 80a は前記弁ロッド 22 の先端に開口し、他端は連通孔 80b を通じて前記第 2 圧力室 77 に連通している。

[0045] そして、前記第 1 ポート 13a からの圧力流体が前記絞り弁部 67 を通じて前記第 2 ポート 13b に制限的に供給されることにより、該第 2 ポート 13b 側の流体圧力が上昇すると、該第 2 ポート 13b 側の流体圧力が前記導通孔 80 を通じて前記第 2 圧力室 77 に導入され、この流体圧力の作用で第 2 ピストン 75 に発生する閉弁方向の作用力が、前記ニードル開放ばね 79 による開弁方向のばね力より大きくなったとき、前記ニードル 68 の絞り弁シール 70 が前記絞り弁座 69 に当接して前記絞り弁部 67 が閉鎖される（図 6 参照）ようになっている。

[0046] また、前記開度調節機構 73 は、前記弁ロッド 22 を回転させるためのハンドル 84 と、前記弁ロッド 22 の回転に伴って該弁ロッド 22 を軸線 L 方

向に変位させるカム機構 85 とを有している。

[0047] 前記ハンドル 84 は、円筒形をしたキャップ状の部材で、前記弁ボディ 10 の第 1 端 11a に、該弁ボディ 10 の上端部と前記端板 24 と前記弁ロッド 22 とを覆った状態で軸線 L を中心に回転操作自在なるように取り付けられ、該ハンドル 84 の内部に形成された係止孔 84a 内に、前記弁ロッド 22 の上端部が嵌合している。前記係止孔 84a は、その孔壁の一部に平坦部を有する非円形の孔であり、前記弁ロッド 22 の上端部も、その外周の一部平坦部を有しており、これら平坦部同士が相互に当接して係止し合うことにより、前記ハンドル 84 と弁ロッド 22 とが、軸線 L 方向には相対的に移動自在であるが、回転方向には相互に固定された状態に連結されている。

しかし、前記係止孔 84a と弁ロッド 22 とに、前記平坦部を設ける代わりに、キーとキー溝とを設けても良い。

[0048] 前記カム機構 85 は、前記インナーボディ 20 の内部に固定された筒状のカム部材 87 と、該カム部材 87 の下面に前記弁ロッド 22 を取り囲むように形成された螺旋状のカム面 88 と、前記弁ロッド 22 の側面に形成された当接子 89 とを有し、該当接子 89 の上端が前記カム面 88 の一部に当接することにより、前記絞り弁部 67 における流量制限時の開度（初期開度）が設定される。前記当接子 89 を前記カム面 88 に当接させる力は、前記ニードル開放ばね 79 のばね力である。

[0049] 前記カム面 88 は、前記弁ロッド 22 の回りを一周しない長さを有する面で、時計回りでその高さが次第に低くなる方向、即ち前記絞り孔 40 に近づく方向に傾斜している。従って、前記ハンドル 84 で弁ロッド 22 を時計回り又は反時計回りに回転操作すると、前記当接子 89 が前記カム面 88 に沿って変位することにより前記弁ロッド 22 が軸線 L 方向に進退動するため、前記絞り孔 40 に対する前記ニードル 68 の挿入度が変化し、前記絞り弁部 67 の初期開度が調整される。

[0050] 前記ハンドル 84 は、任意の回転位置に係止させることが可能であり、該ハンドル 84 の回転角度に応じて、前記絞り弁部 67 の初期開度を、前記最

小開度と最大開度との間で任意に設定することができる。

[0051] また、前記第1流路27の開閉弁部46において、前記開閉弁体46bが前記開閉弁座46aを一時的に開放したときの開口面積は、前記第2流路28の絞り弁部67において、前記ニードル68が前記絞り孔40を制限的に開放しているときの開口面積（初期開度）より大きい。

図中の符号90は、前記弁ロッド22と閉塞板55との間をシールするシール部材である。

[0052] 次に、前記構成を有する流体制御弁1Aを使用して流体圧シリンダ2を速度制御する場合の、該流体制御弁1A及び流体圧シリンダ2の動作の一例について、図1-6及び図8を参照しながら説明する。

なお、本実施形態においては、流体圧シリンダ2の作業ピストン7及びピストンロッド8（以下、単に「作業ピストン7」という。）が前進端の位置から後退する行程が、作業行程、後退端の位置から前進する行程が、復帰行程である。

しかし、前記作業ピストン7の前進行程を作業行程とし、後退行程を復帰行程としても良いことは勿論である。

[0053] 図1-図3は、電磁弁3が非通电のため第1位置3aに切り換わり、流体圧シリンダ2が前進端の位置を占めている場合である。このとき、前記流体圧シリンダ2のヘッド側室2aには、スピードコントローラ5を通じて圧力流体が供給され、ロッド側室2bは、前記流体制御弁1Aを介して大気に開放されている。また、前記流体制御弁1Aはノーマル位置にあり、該流体制御弁1Aの第1流路27においては、開閉弁体46bの開閉弁シール46cが開閉弁座46aに当接することにより該第1流路27は閉鎖され、第2流路28においては、弁ロッド22がニードル開放ばね79で開弁方向に付勢されることにより、絞り弁部67のニードル68が、前記絞り孔40を制限的に開放する初期位置を占めている。

[0054] この状態から、図4に示すように、前記電磁弁3が通电により第2位置3bに切り換わり、前記流体制御弁1Aの第1ポート13aに圧力流体が供給

されると共に、流体圧シリンダ2のヘッド側室2aがスピードコントローラ5を通じて大気開放されると、前記第1ポート13aの圧力流体は、前記開閉弁体46bの開弁用受圧面49に作用して開弁方向の推力即ち開弁力を発生させるため、該開弁力によって前記インナーボディ20が弁ロッド22と一体のまま上方に向けて変位し、前記開閉弁体46bが開閉弁座46aから離れて第1流路27が開放する。このため、前記圧力流体は、前記第1流路27を通過してほぼ自由流れの状態で第2ポート13bへと流通し、前記流体圧シリンダ2のロッド側室2bに供給される。

[0055] その結果、該ロッド側室2bの圧力は、図8に示すように、時刻 t_0 から急速に上昇を始め、それによって前記作業ピストン7は、前記ロッド側室2bの圧力が設定圧力 P_0 に近づいた時刻 t_2 から高速で後退を開始する。この作業ピストン7の初期動作は、圧力流体を最初から流量制限した状態で供給する場合の該作業ピストン7の初期動作に比べて非常に速く、従って応答性に勝れる。

[0056] 一方、前記ロッド側室2bの圧力流体は、第2ポート13bから中央孔33、導通孔80を通じて第2圧力室77に流入するため、該第2圧力室77内の流体圧力は上昇し、この流体圧力が時刻 t_1 で制御時圧力 P_a より高くなった時、第2ピストン75に作用する閉弁方向の作用力が前記ニードル開放ばね79による開弁方向の作用力を上回ることにより、前記弁ロッド22がニードル開放ばね79のばね力に抗して押し下げられ、前記ニードル68は絞り孔40を一旦閉鎖する。

[0057] また、前記第1ポート13aからの圧力流体は、前記遅延閉弁機構35における遅延流路54を通じ、絞り部59により流量制限された状態で前記第1圧力室53内に徐々に供給されるため、該第1圧力室53内の流体圧力も徐々に上昇する。そして、この流体圧力の作用によって前記第1ピストン52に発生する下向きの閉弁力が、前記開閉弁体46bに作用する上向きの開弁力より大きくなったとき、図5に示すように、前記インナーボディ20は図において下降し、前記開閉弁体46bが前記開閉弁座46aに当接して前

記第 1 流路 2 7 は閉鎖される。

[0058] 図 8 において、前記第 1 流路 2 7 が時刻 t_3 で閉鎖されると、前記ピストン 7 は、前記ロッド側室 2 b に封じ込められた高圧の流体圧力（圧縮空気）の膨張力によって前進を続け、それに伴い、該ロッド側室 2 b の流体圧力は急速且つ曲線的に低下を始め、それと同時に、前記作業ピストン 7 の速度も減速される。そして、前記ロッド側室 2 b の流体圧力が時刻 t_4 で制御時圧力 P_a より低下すると、前記第 2 圧力室 7 7 内の流体圧力も低下するため、ニードル開放ばね 7 9 のばね力で前記弁ロッド 2 2 が押し上げられることにより前記ニードル 6 8 が絞り孔 4 0 を開放し、前記第 1 ポート 1 3 a からの圧力流体は、前記第 2 流路 2 8 のみを通じて流量制限された状態で前記第 2 ポート 1 3 b へと流通し、前記流体圧シリンダ 2 のロッド側室 2 b に徐々に供給されるようになる。このため、前記作業ピストン 7 は、ゆっくりしたほぼ一定の速度で後退端に向けて移動し、時刻 t_5 で後退端に到達して作業工程が完了する。それから少し遅れて、前記ロッド側室 2 b の流体圧力は前記制御時圧力 p_a になり、前記ヘッド側室 2 a の流体圧力はゼロになる。

[0059] かくして、前記作業ピストン 7 の作業工程が完了し、前記ロッド側室 2 b の圧力が制御時圧力 p_a になると、前記第 2 ポート 1 3 b 及び前記第 2 圧力室 7 7 内の流体圧力が上昇するため、図 6 に示すように、前記弁ロッド 2 2 及びニードル 6 8 が下降して絞り弁シール 7 0 が絞り弁座 6 9 に当接し、前記第 2 流路 2 8 は閉鎖される。

[0060] 次に、図 6 の状態から、前記電磁弁 3 が再び前記第 1 位置 3 a に切り換えられると、図 1 も参照して、前記流体圧シリンダ 2 のロッド側室 2 b が流体制御弁 1 A を介して大気へ開放されると共に、ヘッド側室 2 a にスピードコントローラ 5 を通じて圧力流体が供給される。このとき、前記ロッド側室 2 b 内の圧力流体は、前記流体制御弁 1 A の第 2 ポート 1 3 b から第 3 流路 2 9 内に流入して第 1 チェック弁 4 4 を押し開き、自由流れの状態では該第 3 流路 2 9 から前記第 1 ポート 1 3 a に流通し、該第 1 ポート 1 3 a から前記電磁弁 3 を経て大気へ排出される。それに伴い、前記流体圧シリンダ 2 の作業

ピストン 7 は、前記スピードコントローラ 5 を介して供給される圧力流体の流量に応じた速度で前進行程を行い、前進端まで移動する。

[0061] 前記作業ピストン 7 が前進端まで移動して前記第 2 ポート 1 3 b の流体圧力が低下すると、前記第 2 圧力室 7 7 内の流体圧力も低下するため、前記弁ロッド 2 2 が前記ニードル開放ばね 7 9 に押されて上昇し、前記ニードル 6 8 の絞り弁シール 7 0 が絞り弁座 6 9 から離れることにより前記第 2 流路 2 8 が開放される。また、前記遅延流路 5 4 においては、前記チェック弁体 6 1 が、圧縮ばね 6 4 に押されて前記閉弁位置に変位し、前記第 1 圧力室 5 3 内の圧力流体が、開放孔 6 3 を通じて大気に排出される。この一連の動作によって前記流体制御弁 1 A は、図 1 のノーマル位置に復帰する。

[0062] なお、前記流体圧シリンダ 2 の前進行程の開始時に、該流体圧シリンダ 2 のロッド側室 2 b の圧力流体が流体制御弁 1 A を通じて排出され始めるとき、前記遅延流路 5 4 の絞り部 5 9 の断面積によっては、前記第 1 圧力室 5 3 内の圧力流体が急速に排出されることにより、前記開閉弁体 4 6 b が、前記第 2 ポート 1 3 b に流入した圧力流体（排出流体）によって押し上げられ、開閉弁座 4 6 a から離間して第 1 流路 2 7 が開放されることも考えられる。

[0063] 開弁した前記開閉弁体 4 6 b は、そのあとも自力では閉弁しないので、このような事態を避けるために、前記閉塞板 5 5 と端板 2 4 との間に、前記インナーボディ 2 0 を閉弁方向に付勢する閉弁ばねを介設し、前記開閉弁体 4 6 b がノーマル時に必ず閉弁位置を占めるように構成することも可能である。この場合、前記閉弁ばねのばね力は、前記開閉弁体 4 6 b の開弁力に対して逆向きに作用するため、該閉弁ばねを設けない場合に比べ、作業工程スタート時の応答性は若干低下するが、前記第 2 流路 2 8 のみを通じて圧力流体を最初から流量制限した状態で流体圧シリンダ 2 に供給する場合に比べ、応答性は良い。

[0064] しかし、前記閉弁ばねを設けない場合でも、ノーマル時に前記開閉弁体 4 6 b が開弁したままであったとしても、次の作業行程のスタート時に、前記開閉弁体 4 6 b が第 1 流路 2 7 を開放した状態からスタートすることにな

るため、該開閉弁体 4 6 b を開放させる過程が不要になり、却って応答が速くなる。

[0065] 図 9 は本発明に係る流体制御弁の第 2 実施形態を示すもので、この第 2 実施形態の流体制御弁 1 B は、遅延流路 5 4 の第 1 遅延流路孔 5 4 a と第 2 遅延流路孔 5 4 b とが、絞り部 5 9 を介して常時連通している点で、前記第 1 実施形態の流体制御弁 1 A と相違している。即ち、前記第 1 遅延流路孔 5 4 a と第 2 遅延流路孔 5 4 b との間に介在する中継孔 5 4 c の内部に、柱状の閉塞部材 9 1 を取り付け、該閉塞部材 9 1 の外周面と前記中継孔 5 4 c の内周面との間に前記絞り部 5 9 を形成したものである。

[0066] 従って、この第 2 実施形態の流体制御弁 1 B において、第 1 ポート 1 3 a に供給された圧力流体は、前記第 1 遅延流路孔 5 4 a、絞り部 5 9、及び第 2 遅延流路孔 5 4 b を通じて第 1 圧力室 5 3 に流入し、該第 1 圧力室 5 3 から排出される圧力流体は、前記第 2 遅延流路孔 5 4 b、絞り部 5 9、及び第 1 遅延流路孔 5 4 a を通じて前記第 1 ポート 1 3 a から排出される。

[0067] なお、前記絞り部 5 9 は、開口面積を調整可能な可変絞りとすることもできる。この点は、前記第 1 実施形態の流体制御弁 1 A の絞り部 5 9 の場合も同様である。

[0068] 前記流体制御弁 1 B の前記以外の構成及び作用は、前記第 1 実施形態の流体制御弁 1 A と実質的に同じであるから、両者の主要な同一構成部分に第 1 実施形態の流体制御弁 1 A と同一の符号を付し、具体的な構成及び作用の説明は省略する。

[0069] 図 10 は本発明に係る流体制御弁の第 3 実施形態を示すもので、この第 3 実施形態の流体制御弁 1 C が前記第 1 実施形態の流体制御弁 1 A と相違する点は、該第 1 実施形態の流体制御弁 1 A が有する第 3 流路 2 9 と、該第 3 流路 2 9 中の第 1 チェック弁 4 4 とを備えていない点、及び、開閉弁体 4 6 b と弁ボディ 1 0 との間に開弁ばね 9 2 を介設し、該開弁ばね 9 2 で前記開閉弁体 4 6 b を開閉弁座 4 6 a から離間する方向（開弁方向）に付勢することにより、ノーマル時に前記開閉弁体 4 6 b が開弁位置を占めて第 1 流路 2 7

を開放するように構成されている点である。従って、この第3実施形態においては、前記開弁力発生手段47が前記開弁ばね92である。

[0070] この流体制御弁1Aにおいて、第1ポート13aに圧力流体が供給されると、該圧力流体は、前記開閉弁体46bを開弁させる過程を経ることなく、初めから開放している前記第1流路27を通じて第2ポート13bへと流通する。このため、前記第1実施形態の流体制御弁1Aよりもさらに応答性が勝れる。

また、流体圧シリンダから排出される圧力流体は、第2ポート13bから、開放した前記第1流路27を通じて、自由流れの状態で第1ポート13aへと流通する。

しかし、該流体制御弁1Cは、前記第1実施形態の流体制御弁1Aが有する第3流路29と第1チェック弁44とを備えていても構わない。この場合、流体圧シリンダから排出される圧力流体は、前記第2ポート13bから、開放した前記第1流路27と、前記第3流路の第1チェック弁44との両方を通じて、前記第1ポート13aへと流通することになる。

[0071] 前記流体制御弁1Cの前記以外の構成及び作用は、前記第1実施形態の流体制御弁1Aと実質的に同じであるから、両者の主要な同一構成部分に第1実施形態の流体制御弁1Aと同一の符号を付し、具体的な構成及び作用の説明は省略する。

[0072] このように、前記流体制御弁は、ニードル弁や流量制御弁あるいはチェック弁等の機能を一つの弁ボディの内部に合理的に組み込むことにより、構造の簡略化と小形化とを実現することができ、また、第1ポートに圧力流体が供給された際に流路を一時的に開放する開閉弁機構を設けたことにより、流体制御能力を高めて応答性を向上させることができるものである。

符号の説明

[0073] 1A, 1B, 1C 流体制御弁
 10 弁ボディ
 13a 第1ポート

1 3 b	第 2 ポート
2 0	インナーボディ
2 2	弁ロッド
2 7	第 1 流路
2 8	第 2 流路
2 9	第 3 流路
3 4	開閉弁機構
3 5	遅延閉弁機構
4 0	絞り孔
4 1	絞り弁機構
4 4	第 1 チェック弁
4 6	開閉弁部
4 6 a	開閉弁座
4 6 b	開閉弁体
4 9	受圧面
5 2	第 1 ピストン
5 3	第 1 圧力室
5 4	遅延流路
5 9	絞り部
6 7	絞り弁部
6 8	ニードル
7 5	第 2 ピストン
7 7	第 2 圧力室
7 9	ニードル開放ばね
8 0	導通孔
9 2	開弁ばね
L	軸線 L

請求の範囲

- [請求項1] 弁ボディに設けられた第1ポート及び第2ポートと、前記第1ポートと第2ポートとを並列に結ぶ第1流路及び第2流路とを有し、
- 前記第1流路には、前記第1ポートに圧力流体が供給されたとき該第1流路を一時的に開放する開閉弁機構が設けられ、
- 前記第2流路には、該第2流路を制限的に開放する絞り弁機構が設けられ、
- 前記開閉弁機構は、前記第1流路を取り囲む開閉弁座、及び、該開閉弁座に接離して前記第1流路を開閉する開閉弁体からなる開閉弁部と、前記開閉弁体を開弁力を発生させる開弁力発生手段と、開弁した前記開閉弁体を遅延時間経過後に閉弁させる遅延閉弁機構とを有し、
- 前記絞り弁機構は、前記第2流路の一部を形成する絞り孔と、該絞り孔内に嵌合するニードルとからなる絞り弁部を有し、
- 前記開閉弁部と絞り弁部とは、前記弁ボディの内部を通る軸線に沿って同軸上に配置され、
- 前記開閉弁部が前記第1流路を一時的に開放したときの開口面積は、前記絞り弁部が前記第2流路を制限的に開放したときの開口面積より大きい、
- ことを特徴とする流体制御弁。
- [請求項2] 前記遅延閉弁機構は、前記開閉弁体に連なる第1ピストンと、該第1ピストンが臨む第1圧力室と、該第1圧力室と前記第1ポートとを結ぶ遅延流路とを有し、該遅延流路には絞り部が形成され、前記遅延流路を通じて前記第1圧力室に導入される圧力流体の作用で前記第1ピストンに発生する閉弁力が、前記開弁力発生手段により前記開閉弁体に発生する開弁力を上回ったとき、前記第1ピストンの変位により前記開閉弁体が前記開閉弁座に押し付けられて前記第1流路を閉鎖するように構成されたことを特徴とする請求項1に記載の流体制御弁。
- [請求項3] 前記弁ボディの内部に、インナーボディが前記軸線に沿って変位自

在なるように収容され、該インナーボディに前記開閉弁体と第1ピストンとが形成され、前記弁ボディに前記開閉弁座が形成されていることを特徴とする請求項2に記載の流体制御弁。

[請求項4] 前記インナーボディの内部に、弁ロッドが前記軸線に沿って変位自在なるように収容され、該弁ロッドに前記ニードルが形成され、前記インナーボディに前記絞り孔が形成されていることを特徴とする請求項3に記載の流体制御弁。

[請求項5] 前記弁ロッドに第2ピストンが設けられ、該第2ピストンは、前記インナーボディの内部に形成された第2圧力室に臨み、該第2圧力室は、前記弁ロッドの内部に形成された導通孔を介して前記第2ポートに連通し、該第2ポートの流体圧力が前記導通孔を通じて前記第2圧力室に導入されると、該流体圧力の作用により前記第2ピストンが変位して前記ニードルが前記絞り孔を閉鎖するように構成されていることを特徴とする請求項4に記載の流体制御弁。

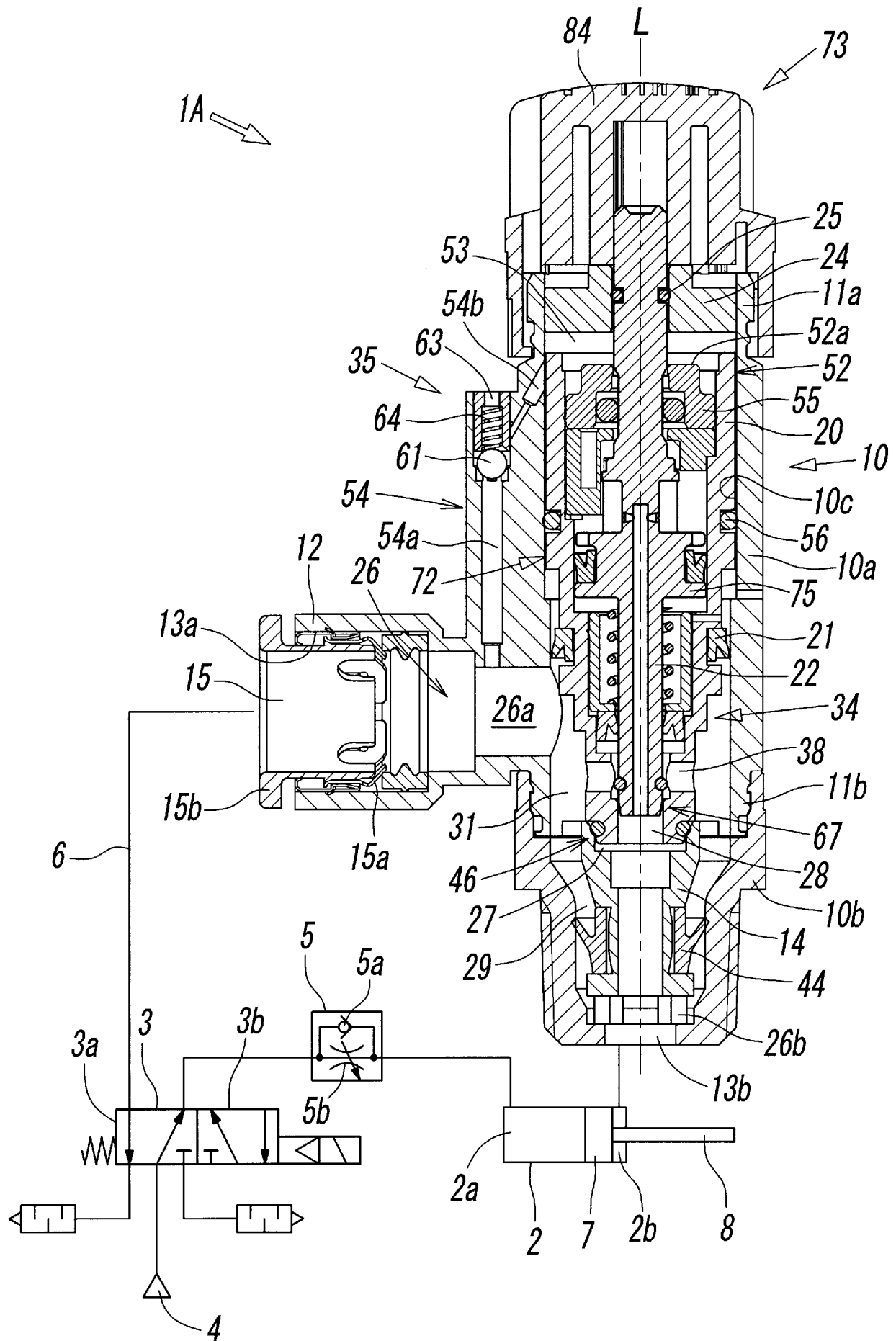
[請求項6] 前記インナーボディと前記弁ロッドとの間にニードル開放ばねが介設され、該ニードル開放ばねは、前記弁ロッドを、前記ニードルが前記絞り孔を制限的に開口させる位置に向けて常時付勢していることを特徴とする請求項5に記載の流体制御弁。

[請求項7] 前記第1ポートと第2ポートとを結ぶ第3流路を更に有し、該第3流路には第1チェック弁が設けられ、該第1チェック弁は、前記第1ポートから第2ポートに向かう圧力流体の順方向流れを阻止し、前記第2ポートから第1ポートに向かう圧力流体の逆方向流れを許容するように構成されていることを特徴とする請求項1に記載の流体制御弁。

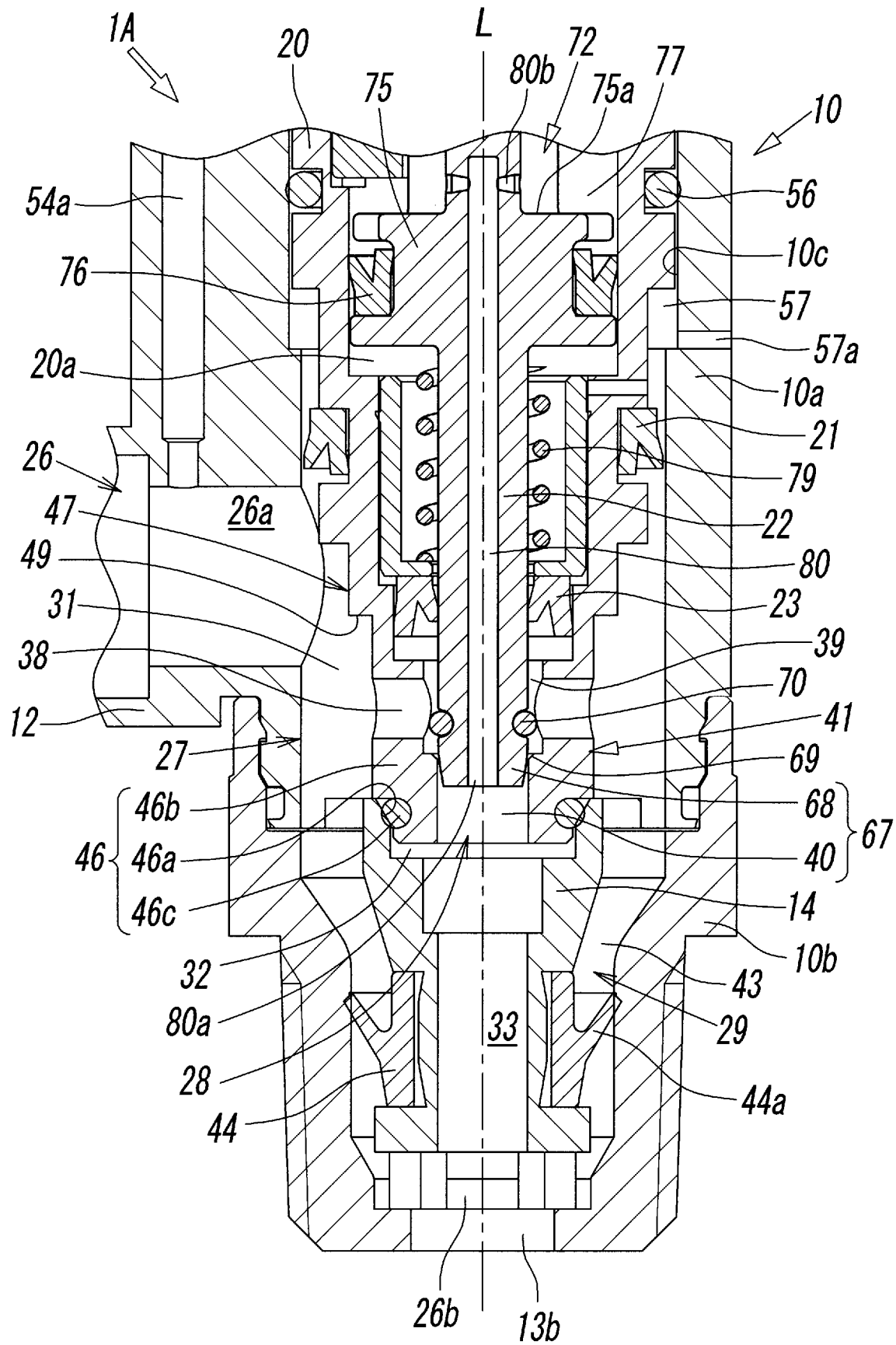
[請求項8] 前記開弁力発生手段は、前記開閉弁体に形成された開弁用受圧面であり、該開弁用受圧面は、前記第1ポートに供給された圧力流体の作用を受けて前記開弁力を発生させることを特徴とする請求項1に記載の流体制御弁。

[請求項9] 前記開弁力発生手段は、前記弁ボディと開閉弁体との間に介設されて該開閉弁体を開弁方向に付勢する開弁ばねであることを特徴とする請求項 1 に記載の流体制御弁。

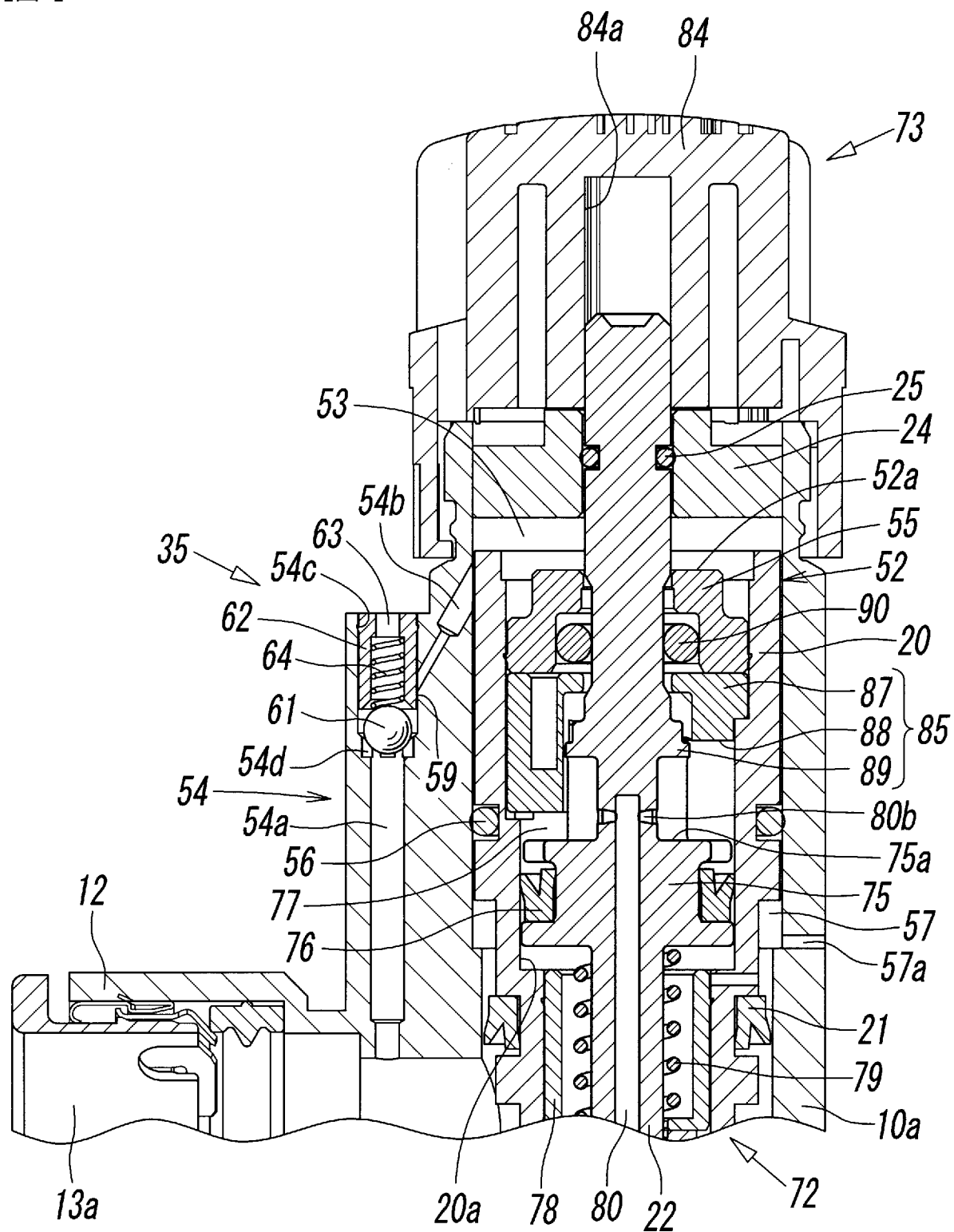
[図1]



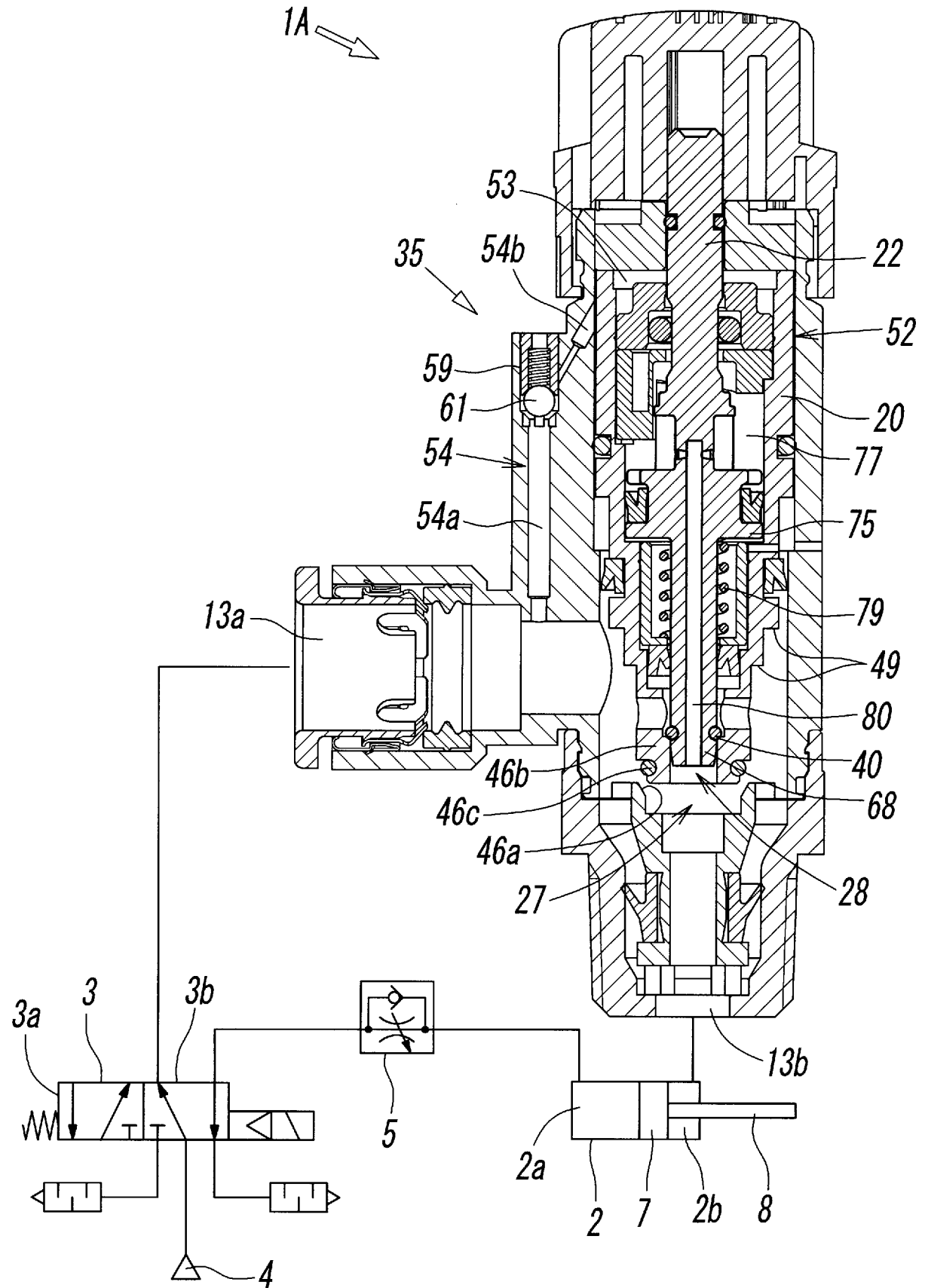
[図2]



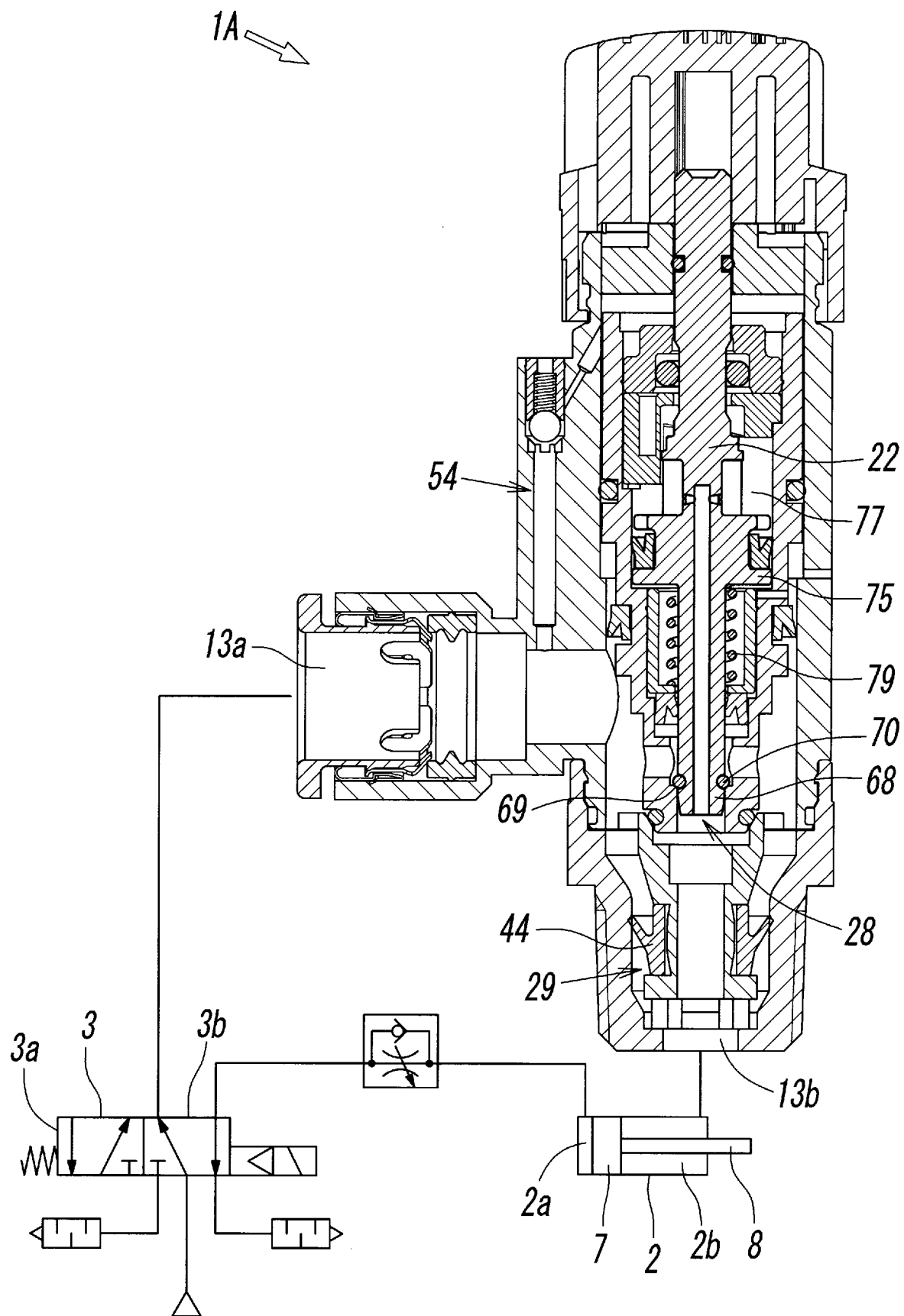
[図3]

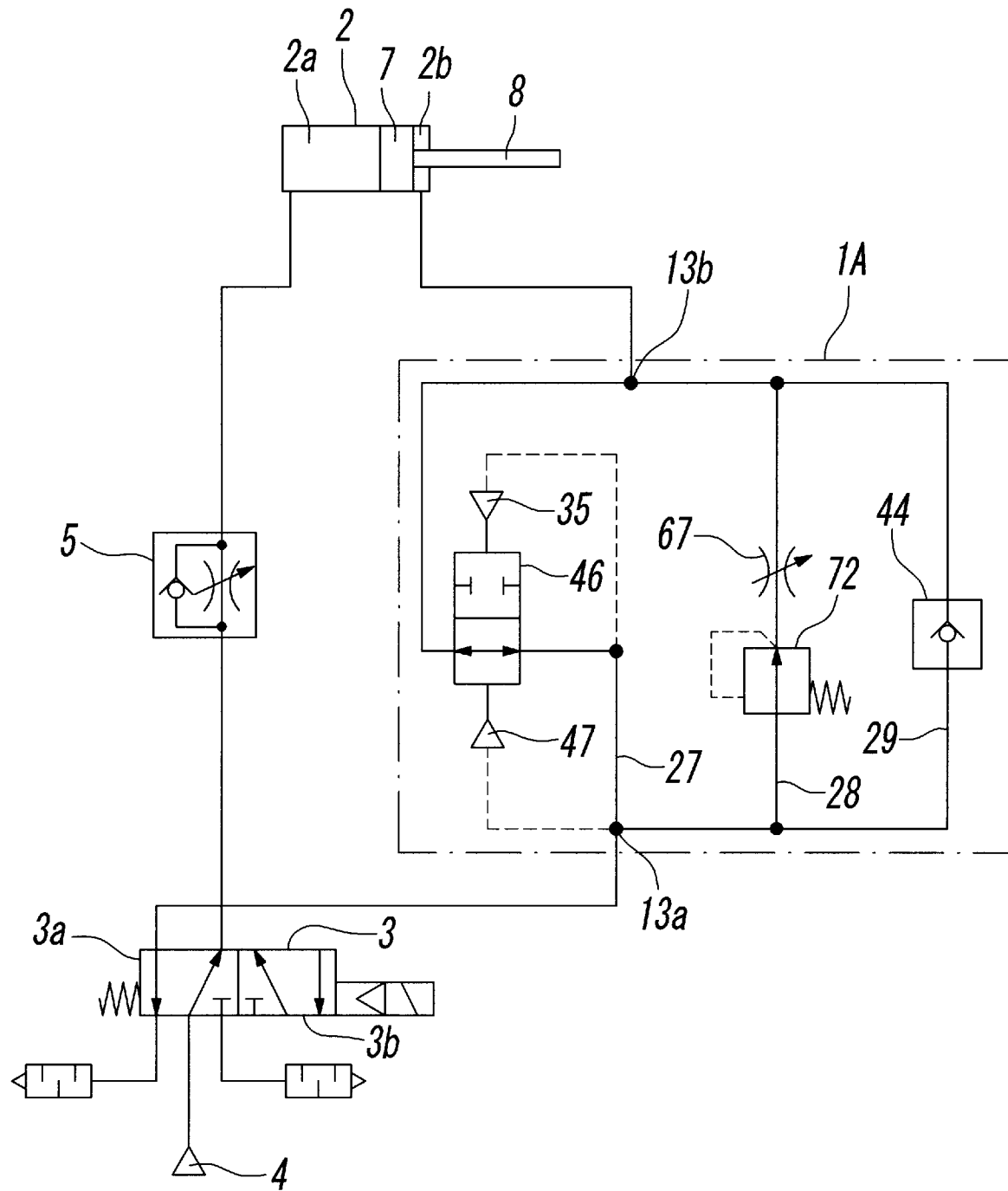


[図4]

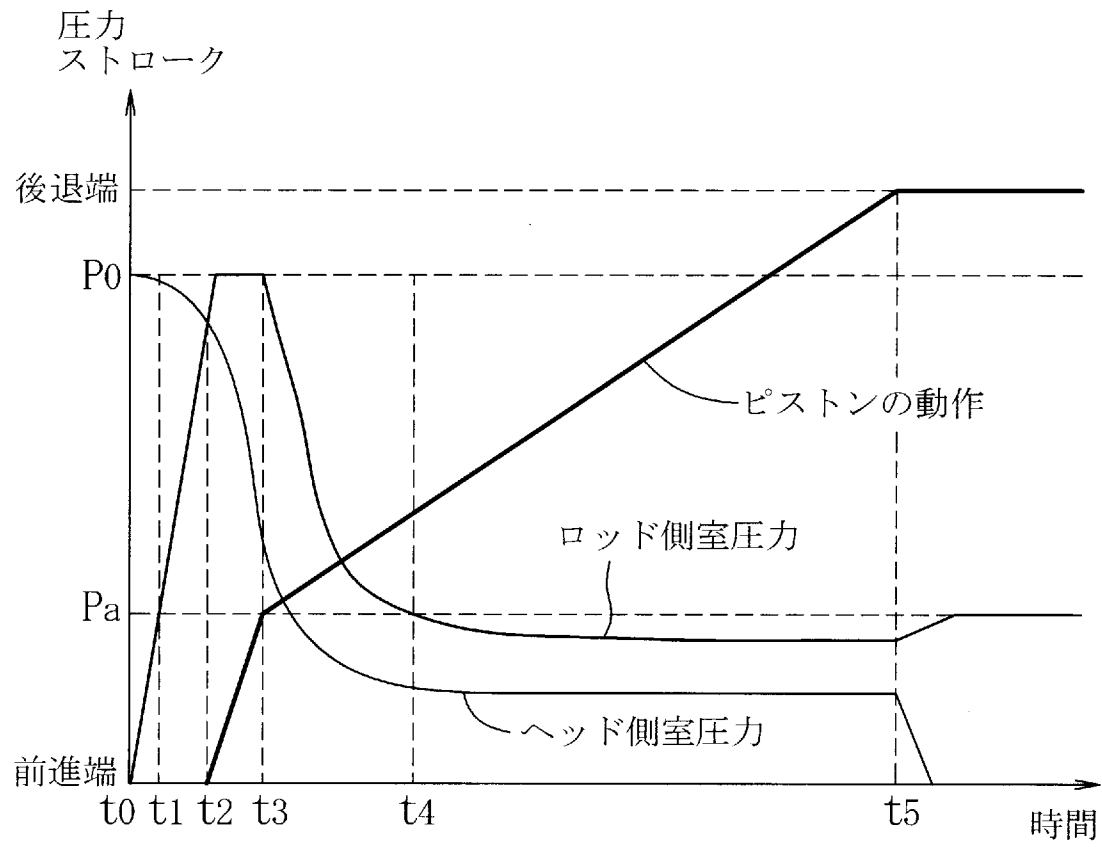


[図6]

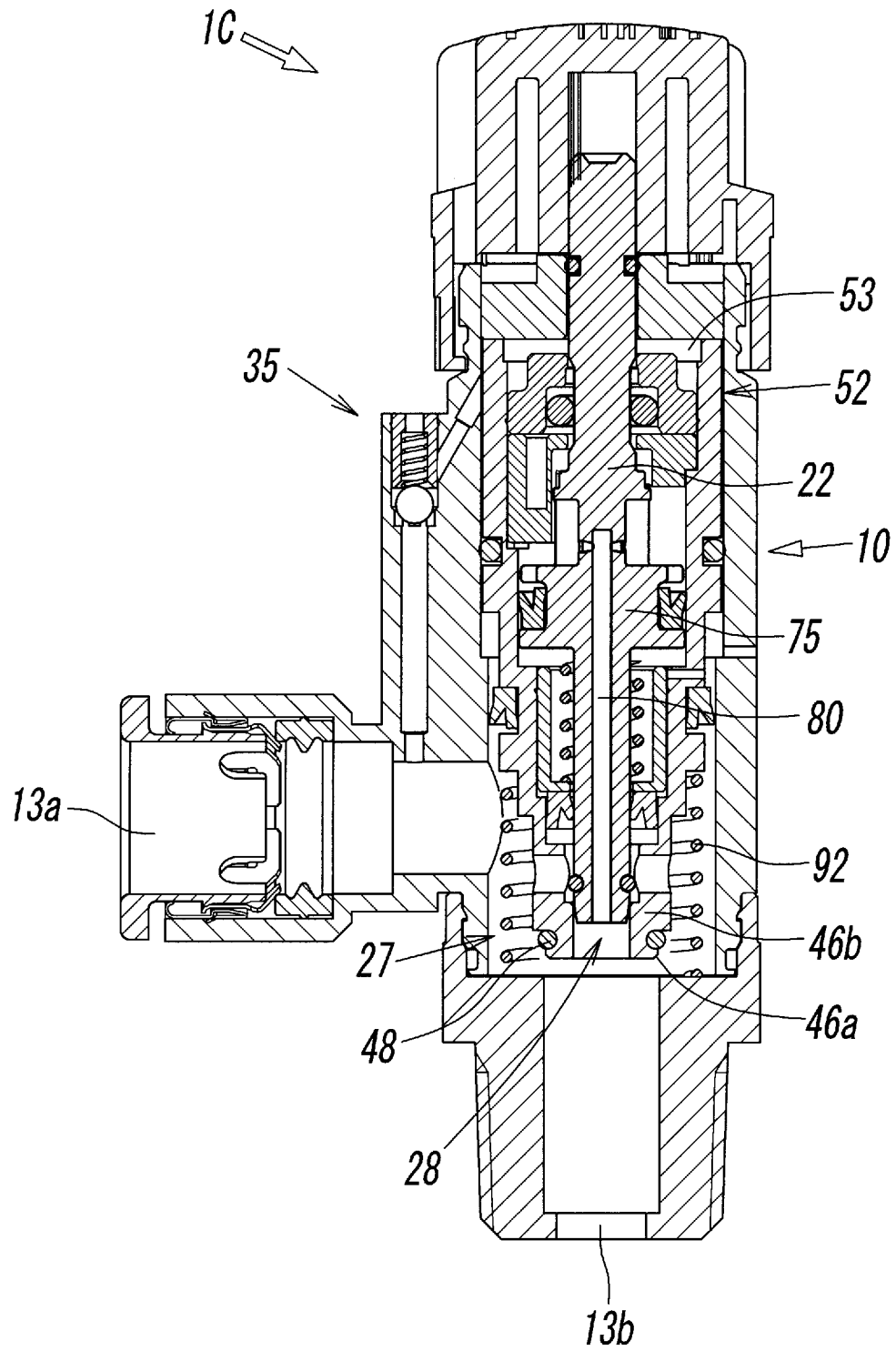




[図8]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/014948

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F15B11/06(2006.01)i, F15B11/00(2006.01)i, F16K31/122(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)

F15B11/06, F15B11/00, F16K31/122

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 2000-320503 A (SMC Corp.), 24 November 2000 (24.11.2000), paragraphs [0035], [0040]; fig. 2 & US 6227231 B1 column 5, lines 28 to 40; column 6, lines 14 to 30 & DE 10010602 A1 & CN 1266951 A & CN 1517563 A	1-9
A	WO 2015/029866 A1 (SMC Corp.), 05 March 2015 (05.03.2015), paragraphs [0027] to [0037]; fig. 1, 2, 4 & US 2016/0208825 A1 paragraphs [0041] to [0051]; fig. 1, 2, 4	1-9

☒ 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
02 June 2017 (02.06.17)

Date of mailing of the international search report
13 June 2017 (13.06.17)

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/JP2017/014948

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 53-39519 A (Toyooki Kogyo Co., Ltd.), 11 April 1978 (11.04.1978), page 2, lower left column, line 11 to page 3, upper right column, line 10; fig. 2 (Family: none)	1-9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F15B11/06(2006.01)i, F15B11/00(2006.01)i, F16K31/122(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. F15B11/06, F15B11/00, F16K31/122

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 2000-320503 A (エスエムシー株式会社) 2000.11.24, 段落【0035】、【0040】、【図2】 & US 6227231 B1, 第5欄第28-40行, 第6欄第14-30行 & DE 10010602 A1 & CN 1266951 A & CN 1517563 A	1-9
A	W0 2015/029866 A1 (SMC株式会社) 2015.03.05, 段落[0027] - [0037], [図1], [図2], [図4] & US 2016/0208825 A1, 段落[0041]-[0051], 図1, 図2, 図4	1-9
A	JP 53-39519 A (豊興工業株式会社) 1978.04.11, 第2頁左下欄第1行-第3頁右上欄第10行, 第2図 (ファミリーなし)	1-9

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と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

02.06.2017

国際調査報告の発送日

13.06.2017

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)

関 義彦

30

9145

電話番号 03-3581-1101 内線 3358