

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2006-519971

(P2006-519971A)

(43) 公表日 平成18年8月31日(2006.8.31)

(51) Int. Cl.

F 1 6 K 7/00 (2006.01)

F I

F 1 6 K 7/00

テーマコード (参考)

Z

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2006-509239 (P2006-509239)  
 (86) (22) 出願日 平成16年3月8日(2004.3.8)  
 (85) 翻訳文提出日 平成17年9月6日(2005.9.6)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2004/006990  
 (87) 国際公開番号 W02004/081428  
 (87) 国際公開日 平成16年9月23日(2004.9.23)  
 (31) 優先権主張番号 60/452,772  
 (32) 優先日 平成15年3月7日(2003.3.7)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)  
 (31) 優先権主張番号 60/481,904  
 (32) 優先日 平成16年1月16日(2004.1.16)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

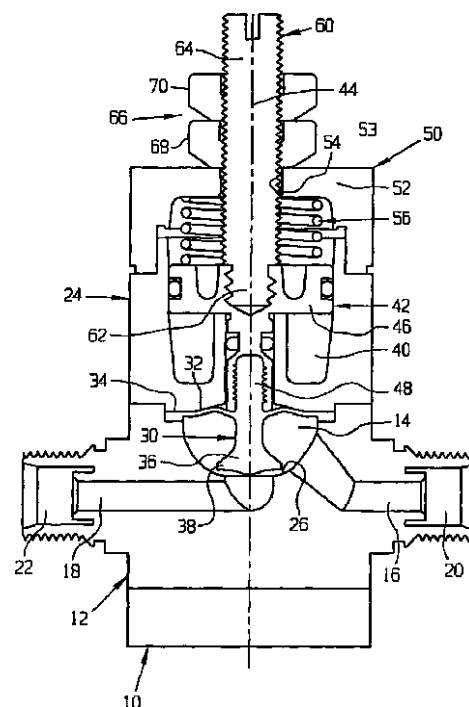
(71) 出願人 505194402  
 スワゲロック カンパニー  
 アメリカ合衆国 オハイオ 44139,  
 ソロン, ソロン ロード 29500  
 (74) 代理人 100078282  
 弁理士 山本 秀策  
 (74) 代理人 100062409  
 弁理士 安村 高明  
 (74) 代理人 100113413  
 弁理士 森下 夏樹  
 (72) 発明者 デリシオ, カルメン ジェイ,  
 アメリカ合衆国 オハイオ 44060,  
 メンター, ラトランド ドライブ 7  
 783

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 調節ストップをもつバルブ

## (57) 【要約】

バルブまたはアクチュエータのための調節機構(60)が提供される。この調節機構は、1つ以上のピストン(42)と協働し、これは、次に、バルブ要素(30)と協働し、このバルブ要素のバルブシート(26)に対する軸方向変位を制限する。この調節機構は、軸方向に調節され得、それによって、ピストンおよびダイヤフラム(32)が動くより大きい、またはより小さい距離を提供する。この調節機構を取り込む実施形態は、トリクルバルブ、オン/オフバルブおよび混合バルブを含む。この調節機構はまた、ピストンストロークの調節を提供し、上記バルブ要素のストロークに一致するか、またはそれを緊密に写す。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

第 1 のポートおよび第 2 のポート、およびそれらの間の流れ経路；

該ポートの 1 つの周りに形成されたバルブシート；

該バルブシートとシールする係合に選択的に移動、およびそれから離れるバルブ部材；

該バルブ部材に連結し、該バルブ部材を該バルブシートとシールする係合に移動し、およびそれから離すアクチュエータ；および

該アクチュエータと協働し、該アクチュエータおよび該バルブ部材の軸方向移動を決定する調節機構を備える、バルブ。

## 【請求項 2】

前記調節機構が、前記アクチュエータとねじにより係合するロッド状部材である調節器を含む、請求項 1 に記載のバルブ。

## 【請求項 3】

前記調節機構が、前記アクチュエータの上部分に位置するステムを含む、請求項 1 に記載のバルブ。

## 【請求項 4】

前記調節機構が、前記アクチュエータの一部と接触するシャフトを含む、請求項 1 に記載のバルブ。

## 【請求項 5】

前記アクチュエータの前記一部分が、該アクチュエータの上表面の上に隆起している、請求項 4 に記載のバルブ。

## 【請求項 6】

前記調節機構が、前記調節器上にねじにより係合している第 1 のロックナットを備える、請求項 2 に記載のバルブ。

## 【請求項 7】

前記第 1 のロックナットが、前記調節器の第 1 の位置上に位置するとき、バルブハウジングの一部と係合し、該バルブハウジングとの係合が、前記バルブ部材が前記バルブシートを係合すること防ぐ、請求項 6 に記載のバルブ。

## 【請求項 8】

前記第 1 のロックナットと係合してその回転を防ぐ第 2 のロックナットをさらに備える、請求項 7 に記載のバルブ。

## 【請求項 9】

前記調節機構が、バルブハウジングの一部とねじにより係合する第 1 のセットのスクリューを備える、請求項 1 に記載のバルブ。

## 【請求項 10】

前記第 1 のセットのスクリューと係合しその回転を防ぐ、第 2 のセットのスクリューをさらに備える、請求項 1 に記載のバルブ。

## 【請求項 11】

前記調節機構が、バルブハウジングの上部分にねじ込まれているワンピース調節ポートを備える、請求項 1 に記載のバルブ。

## 【請求項 12】

前記ワンピース調節ポートが、前記アクチュエータの一部と係合するシャフトを備える、請求項 11 に記載のバルブ。

## 【請求項 13】

前記ワンピース調節ポートが、前記アクチュエータと係合し、ピストンが軸方向に移動することを防ぐ、請求項 12 に記載のバルブ。

## 【請求項 14】

前記調節機構が、バルブハウジングの上部分にねじ込まれているツーピース調節ポートを備える、請求項 1 に記載のバルブ。

## 【請求項 15】

10

20

30

40

50

バルブハウジング上にねじ込まれている端部キャップをさらに備える、請求項 1 に記載のバルブ。

【請求項 16】

前記端部キャップが、前記アクチュエータおよびバルブ部材の軸方向移動を決定するために選択的に位置決めされる、請求項 15 に記載のバルブ。

【請求項 17】

前記調節機構が、前記バルブが閉鎖位置にあるとき、前記バルブ部材が前記バルブシートに対してシールすることを防ぐために位置決めされる、請求項 1 に記載のバルブ。

【請求項 18】

各々が流体経路を有する 3 つの流体ポート；

10

該ポートの流体経路の各々が連結する連結流体経路；

2 つのシール部材を含むバルブ要素であって、1 つのシール部材が、該バルブ要素が第 1 の位置にあるとき、該連結流体経路の第 1 の端部に位置する第 1 のバルブシートに対してシールし、そして 1 つのシール部材が、該バルブ要素が第 2 の位置にあるとき、該連結流体経路の第 2 の端部に位置する第 2 のバルブシートに対してシールする、バルブ要素；  
該バルブ要素に連結されるピストン；および

該バルブ要素の軸方向移動を決定するために選択的に位置決めされる調節機構、を備える、バルブ。

【請求項 19】

前記バルブ要素が第 3 の位置にあるとき、前記第 1 または第 2 のシール部材のいずれもがそれらのそれぞれのバルブシートに対してシールしない、請求項 18 に記載のバルブ。

20

【請求項 20】

アクチュエータハウジング内に含まれる少なくとも 1 つのピストン；および

該少なくとも 1 つのピストンの軸方向移動を選択的に調節するために該少なくとも 1 つのピストンの少なくとも一部分と選択的に係合する調節機構を含む、バルブアクチュエータ。

【請求項 21】

前記調節機構が、1 つ以上のセットのスクリュを備える、請求項 20 に記載のバルブアクチュエータ。

【請求項 22】

30

前記調節機構が、ワンピースポートである、請求項 20 に記載のバルブアクチュエータ。

【請求項 23】

前記調節機構が、ツーピースポートである、請求項 20 に記載のバルブアクチュエータ。

【請求項 24】

前記アクチュエータハウジングにねじによりマウントされる端部キャップをさらに備える、請求項 20 に記載のバルブアクチュエータ。

【請求項 25】

前記端部キャップが、前記 1 つ以上のピストンの軸方向移動を決定するために選択的に位置決めされ得る、請求項 24 に記載のバルブアクチュエータ。

【請求項 26】

40

前記端部キャップを、前記アクチュエータハウジング上の所定の位置にロックするナット部材をさらに備える、請求項 24 に記載のバルブアクチュエータ。

【請求項 27】

少なくとも 2 つのポートおよびそれらの間の流体経路；

該流体経路を通じる流れを決定するために該ポートの少なくとも 1 つと整列する部分を含むバルブ部材；

該バルブ部材を、軸方向に、該流体経路の該少なくとも 1 つに向かい、かつそれから離れて選択的に移動するために該バルブ部材と協働するピストン；および

該バルブ部材の該部分が該流体経路の該少なくとも 1 つに対してシールすることを防ぎ、それによって、該流体経路の該少なくとも 1 つを通る流れを防ぐための手段を備える、

50

バルブ。

【請求項 28】

少なくとも 1 つのポート；

該少なくとも 1 つのポートと整列し、それを通る流れを制御する部分を含むバルブ要素；

該バルブ要素を、軸方向に、該少なくとも 1 つのポートに向かって、かつそれから離れて選択的に移動するために該バルブ要素と協働するピストン；および

該バルブ要素を、該少なくとも 1 つのポートから離れて移動するために必要な力を調節するための手段を備える、バルブ。

【請求項 29】

前記バルブ要素を、前記少なくとも 1 つのポートから離れて移動するために必要な力を調節するための手段が、スプリングおよびスプリング係合表面を備え、ここで、該スプリング係合表面の位置が、該スプリングの拡張を、圧縮または可能にするために軸方向に調節され得る、請求項 28 に記載のバルブ。

【請求項 30】

バルブシートと係合し、かつ係合から離れて軸方向に移動するダイアフラム；

該ダイアフラムと連結するピストンであって、軸方向に総ピストン移動距離を移動可能なピストン；および

該総ピストン移動距離を調節するための手段を備える、バルブ。

【請求項 31】

前記総ピストン移動距離が、前記ダイアフラムを前記バルブシートに対してシールするために必要な距離より少ない、請求項 30 に記載のバルブ。

【請求項 32】

各々が流体経路を有する 3 つ以上の流体ポート；

該ポートの流体経路の各々が流れる、連結流体経路；

2 つの係合部材を含むダイアフラム要素であって、第 1 の係合部材が該連結流体経路の第 1 の端部に位置する第 1 のバルブシートと係合し、および第 2 の係合部材が該連結流体経路の第 2 の端部に位置する第 2 のバルブシートと係合する、ダイアフラム要素；および

該ダイアフラム要素に連結し、かつ、該ダイアフラム部材を、該第 1 の係合部材が該第 1 のバルブシートと係合する第 1 の位置、該第 2 の係合部材が該第 2 のバルブシートと係合する第 2 の位置、または該第 1 の位置と第 2 の位置の間の第 3 の位置に選択的に配置するために軸方向に移動可能であるピストン、を備える、バルブ。

【請求項 33】

バルブ部材に連結されるピストンであって、軸方向に、総ピストン移動距離を移動可能である、ピストン；および

該総ピストン移動距離を調節する手段、を備える、アクチュエータ。

【請求項 34】

第 1 の距離に等しいストロークを有するアクチュエータ；

バルブ部材を含むバルブであって、該バルブ部材が該バルブを通る流れを制御するために少なくとも 1 つのポートと選択的に係合し、第 2 の距離に等しいストロークを有するバルブ；および

該アクチュエータのストロークを調節する手段、を備える、バルブアセンブリ。

【請求項 35】

前記第 1 の距離が、前記第 2 の距離より大きい、請求項 34 に記載のバルブアセンブリ。

【請求項 36】

前記アクチュエータのストロークを調節する手段が、前記第 1 の距離を、前記第 2 の距離に実質的に等しくするために用いられる、請求項 34 に記載のバルブアセンブリ。

【請求項 37】

前記アクチュエータのストロークを調節する手段が、前記バルブアセンブリの外側部分から接近可能である、請求項 34 に記載のバルブアセンブリ。

10

20

30

40

50

## 【請求項 38】

アクチュエータ；

バルブ部材を含むバルブであって、該バルブ部材が該バルブを通る流れを制御するために少なくとも 1 つのポートと選択的に係合し、該アクチュエータと連結される、バルブ；  
および

該アクチュエータの軸方向変位を制御する調節機構であって、該バルブアセンブリの外側部分から接近可能である、調節機構を備える、バルブアセンブリ。

## 【請求項 39】

3 つ以上のポート；

該 3 つ以上のポート間の流れを選択的に制御するバルブ部材；および該 3 つ以上のポート間の相対的流れを制御する調節機構、を備える、バルブアセンブリ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

( 関連出願への相互参照 )

本出願は、2003 年 3 月 7 日および 2004 年 1 月 16 日にそれぞれ出願された米国仮出願第 60 / 452, 772 号および同第 60 / 481, 904 号の利益を主張し、それらの全体の内容は、本明細書によって参考として援用される。

## 【背景技術】

## 【0002】

多くのダイヤフラムバルブは、バルブが開放または閉鎖されるか否かを制御するために空気の作用を利用している。代表的なアクチュエータは、バルブダイヤフラムに連結され、このダイヤフラムをバルブシートに対して移動し、バルブを閉鎖する 1 つ以上のピストンを含む。バルブは、通常閉鎖または通常開放され得る。通常閉鎖されるバルブでは、スプリングが、ピストンそしてそれ故ダイヤフラムを、バルブシートに対して付勢し、その閉鎖を維持する。バルブを開放するために、空気圧がアクチュエータに供給され、そしてピストン面（単数または複数）に対し、ピストンがスプリング力に逆らって移動するように作用する。アクチュエータピストンが移動するとき、それは、ダイヤフラムをバルブシートから脱係合し、それによってバルブを、流れるように開放する。先行技術のアクチュエータでは、ピストンには、このアクチュエータ、およびバルブが完全に開放していることを確実にするために、さらなる移動距離が提供される。バルブアセンブリを、バルブサイクル寿命を最大にすることについて評価するとき、このアクチュエータには共通の欠陥がある。従って、このバルブアセンブリのサイクル寿命を最大にするアクチュエータを提供することが所望される。

## 【発明の開示】

## 【課題を解決するための手段】

## 【0003】

( 発明の要旨 )

本発明は、バルブまたはアクチュエータの移動を制限するための調節機構に関する。この調節機構は、ダイヤフラムが動く軸方向距離を決定するために 1 つ以上のピストンと協働する。ピストン（単数または複数）およびダイヤフラムが動く距離を制限することにより、アクチュエータのサイクル寿命が増加され、そしてこのバルブ内の流体の流れが調節され得る。例えば、トリクルバルブまたは混合バルブが形成され得る。さらに、このアクチュエータのストロークが、バルブダイヤフラムのストロークに一致するように設定され得、それによって、アクチュエータピストンまたはバルブダイヤフラムの過剰移動を防ぐ。いくつかの実施形態では、バルブまたはアクチュエータの移動を制限するためのこの調節機構は、バルブアセンブリの外側から接近可能であり、それによって、調節のためにこのバルブアセンブリまたはその任意の部分の分解する必要性を避ける。

## 【0004】

本発明のこれらおよびその他の特徴および有利な点は、添付の図面と組み合わせて考慮 50

し、以下の詳細な説明および請求項で明らかになる。

【 0 0 0 5 】

本発明は、特定のパーツおよびパーツの配列において物理的形態をとり得、その好適な実施形態は、本明細書で詳細に説明され、そしてその一部を形成する添付の図面で例示される。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 0 6 】

( 発明の説明 )

本発明は、流体流れを制御するためのバルブに関し、そして異なる構造のバルブに適用可能である。さらに、本発明は、アクチュエータピストンのストローク制限により、アクチュエータのサイクル寿命を改善するための機構を提供する。このストローク制限機構は、上記アクチュエータピストンのために、ポジティブストップ、またはその他のストローク制限機構を提供し、それによって、ピストン過剰移動 ( o v e r - t r a v e l ) を最小にするかまたはなくし、そしてサイクル寿命を最大にする。このアクチュエータピストンストローク制限はまた、例えば、用いられる誘導近接度センサーのような近接度感知を可能にする。本発明のストローク制限局面は、このストロークを、バルブダイアフラムによって要求されるストロークのような、所定の距離に設定されることを可能にする。従って、より大きなストロークをもつアクチュエータが、アクチュエータピストンの過剰移動、またはバルブダイアフラムの変形なくして、より小さなダイアフラムをもつバルブとともに用いられ得る。本発明はまた、上記ストロークを、上記バルブが完全開放以外であるような所望の位置に制限することにより、バルブを通る材料の流れの正確かつ反復可能な制御を可能にする。

10

20

【 0 0 0 7 】

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態に従って構築されたバルブ 1 0 を示す。このバルブ 1 0 は、バルブ本体またはベース 1 2 を含む。このバルブベース 1 2 は、第 1 および第 2 の経路 1 6 および 1 8 によって、それぞれバルブ 1 0 の第 1 および第 2 のポート 2 0 および 2 2 に連結されているバルブチャンバー 1 4 を規定する。このベース 1 2 は、上記第 2 の通路 1 8 の内側端部に位置しているバルブシート 2 6 を有している。ハウジング 2 4 は、バルブチャンバー 1 4 に隣接するベース 1 2 に固定される。代表的には、流体は、上記第 1 の経路 1 8 を通り、そして上記第 2 の経路 1 6 を通って出てバルブ 1 0 に流れる。このバルブ 1 0 を通る流れ通路は、いくつかの適用で必要なとき、逆転され得る。さらに、当業者によって認知され得るように、このバルブ 1 0 は、その他の形態を有し得、そしてこのようなバルブは、本明細書で以下に記載される調節可能なストローク特徴を取り込み得る。従って、本発明は、ダイアフラムバルブに限定されない。

30

【 0 0 0 8 】

バルブ部材 3 0 は、バルブチャンバー 1 4 内に配置される。このバルブ部材 3 0 は、例えば、その全体の開示が本明細書によって参考として援用される、米国特許第 6 , 1 2 3 , 3 2 0 号に示されるような可撓性のダイアフラムタイプであり得る。このバルブ部材 3 0 は、可撓性ダイアフラム 3 2 を含む。このダイアフラム 3 2 の外側周縁部分 3 4 は、バルブベース 1 2 とバルブハウジング 2 4 との間に捕捉されている。このバルブ部材 3 0 のステム部分 3 6 は、バルブシート 2 6 と係合可能である先端部 3 8 を有し、上記第 2 の経路 1 8 を開放および閉鎖する。

40

【 0 0 0 9 】

このバルブ 1 0 は、上記ハウジング 2 4 によって部分的に規定されるシリンダー 4 0 を含む。ピストン 4 2 は、バルブ 1 0 の長軸方向中央軸 4 4 に沿い、ハウジング 2 4 に対してスライドする移動のためにシリンダー 4 0 内に支持されている。このピストン 4 2 は、上記バルブチャンバー 1 4 に向いて存在している端部面 4 6 を有する。このバルブ部材 3 0 の端部部分 4 8 は、ピストン 4 2 にねじによって固定されているが、その他の連結機構もまた用いられ得る。

【 0 0 1 0 】

50

ハウジング 24 は、圧力下の空気、またはその他の流体がそれを通してシリンダー 40 中に入れられる加圧ポート（示さず）を有する。従って、このシリンダー 40 は、図 1 に見られる上方方向にピストン 42 の端面 46 上に力を奏するように加圧され得る。キャップ 50 は、バルブベース 12 に対向してハウジング 24 に固定される。このキャップ 50 は、シリンダー 40 の上端部を閉鎖する。このキャップ 50 は、スプリングシートを形成する環状の端部壁 52 を有する。この端部壁 52 は、上記キャップ 50 中に貫通穴として形成されている中央開口 54 を有している。

#### 【0011】

圧縮スプリング 56 が、バルブ 10 内に配置され、そしてスプリングシート 52 とピストン 42 との間で作用する。このスプリング 56 は、ピストン 42 を、バルブチャンバー 14 に向かう方向、すなわち、図 1 で見るとき下方方向に付勢する。結果として、このピストン 42 のシリンダー 40 内の位置は、ピストン 42 上で第 1 の方向に作用するスプリング 56 の力と、ピストン 42 上で反対の第 2 の方向に作用するシリンダー内の流体の力との間の相互作用によって制御される。上記バルブ部材 30 はピストン 42 に固定されているので、バルブチャンバー 14 内のバルブ部材 30 の位置はまた、スプリング 56 の力と、シリンダー 40 内の流体の反対の力との間の相互作用により制御される。

#### 【0012】

このバルブ 10 は調節器 60 を含む。この調節器 60 は、キャップ 50 内の中央開口 54 を通り自由に延びるロッド状部材である。この調節器 60 の内側端部部分 62 は、ピストン 42 にねじ込まれる。結果として、この調節器 60 は、スプリング 56 により、およびシリンダー 40 内の流体により付与される力の影響下、ピストン 42 との軸方向移動について固定される。この調節器 60 の外側末端部分 64 は、キャップ 50 の中央開口 54 を通って突出する。この外側端部部分 64 は、外部にねじをもつ。ロックナットアセンブリ 66 が調節器 60 上に配置されている。このロックナットアセンブリ 66 は、第 1 のロックナット 68 と第 2 のロックナット 70 とを含む。この第 1 のロックナット 68 は、調節器 60 の外側末端部分 64 上で、キャップ 50 の端部壁 52 と係合する位置にねじ込まれる。第 2 のロックナット 70 は、調節器 60 上で、第 1 のロックナット 68 と係合する位置にねじ込まれる。この係合は、第 1 のロックナット 68 を調節器 60 上の位置にロックする。

#### 【0013】

このバルブ 10 は、圧力下の流体をシリンダー 40 に入れることにより作動される。この流体圧力は、上記ピストン端面 46 に作用し、ピストン 42 を、スプリング 56 の付勢に対して上方に移動する。その結果、このバルブ部材 30 は、バルブシート 26 を離れて移動し、バルブベース 12 内の第 2 の経路 18 を開放する。流体は、第 1 の経路 16 と第 2 の経路 18 との間を流れ得る。シリンダー 40 内の流体圧力が開放されるとき、スプリング 56 の力が、ピストン 42 に作用し、ピストンおよびバルブ部材 30 を、バルブシート 26 に向かう方向に移動する。この時点で、上記調節器 60 上のロックナットアセンブリ 66 の位置が、バルブ 10 の閉鎖の量を制御する。詳細には、調節器 60 上のロックナットアセンブリ 66 の位置は、調節器 60 そしてそれ故バルブ部材 30 がバルブシート 26 に向かう方向にどの位遠く移動するのかを制御し、それ故、バルブ 10 の閉鎖の量を設定する。

#### 【0014】

上記ロックナットアセンブリ 66 は、上記第 1 のロックナット 68 が、上記バルブ部材 30 がバルブシート 26 に係合する前に、キャップ 50 の端部壁 52 の外側部分 53 と係合しないように調節器 60 上に位置決めされ得る。この場合、バルブ 10 は、シリンダー 40 への流体圧力が開放され、そして第 2 の経路 18 を通る流体流れがブロックされるとき、完全に閉鎖する。あるいは、上記ロックナットアセンブリ 66 は、上記第 1 のロックナット 68 が、上記バルブ部材 30 が上記バルブシート 26 に係合する前にキャップ 50 の端部壁 52 の外側部分 53 と係合するように調節器 60 上に、位置決めされ得る。この場合、この第 1 のロックナット 68 のキャップ 50 の端部壁 52 の外側部分 53 との係合

10

20

30

40

50

は、調節器 60、ピストン 42、およびバルブ部材 30 の閉鎖方向のさらなる移動を防ぐ。結果として、バルブ 10 は、シリンダー 40 への流体圧力が開放され、そして第 2 の経路 18 を通る流体流れが可能であるとき、完全に閉鎖されない。この第 1 のロックナット 68 の位置は、第 2 の経路 18 を通る所定の、または選択可能な流れ速度を設定するために変動され得る。例えば、バルブ部材 30 とバルブシート 26 との間に残る開口が小さい場合、バルブ 10 を通る流体のトリクル流れ（細い流れ）が可能である。この開口のサイズは、ロックナットアセンブリ 66 を調節器 60 上の異なる位置に設定することにより変動され得る。この第 1 のロックナット 68 は、いくらの流体流れが可能であるかを設定するためのストップとして作用する。第 2 のロックナット 70 は、第 1 のロックナット 68 に対し、この第 1 のロックナットを回転させないようにするためにロックする。ねじ込み調節器およびナットが例示されているけれども、ねじでない実施形態がそれに代わって用いられ得る。

#### 【0015】

図 2 は、本発明の第 2 の実施形態に従って構築されたバルブ 10a を示す。このバルブ 10a は、バルブ 10 の構造（図 1）と類似している。バルブ 10 の対応する部分と同じまたは類似しているバルブ 10a の部分は、付け加えた接尾辞「a」をもつ同じ参照番号が与えられる。

#### 【0016】

このバルブ 10a は、バルブベース 12a、ハウジング 24a、およびバルブ部材 30a を含む。このバルブ 10a はまた、シリンダー 40a、およびバルブの長軸方向中央軸 44a に沿ってハウジング 24a に対するスライドする移動のためにこのシリンダー内に支持されたピストン 42a を含む。このバルブ部材 30a は、ピストン 42a にねじにより固定される。キャップ 50a が、上記バルブベース 12a に対向してハウジング 24a に固定される。このキャップ 50a は、上記シリンダー 40a の上端部を閉鎖する。このキャップ 50a は、内部にねじをもつ中央開口 54a を有する環状の端部壁を有する。

#### 【0017】

バルブ 10a は、スプリングシート 80 を含む。このスプリングシート 80 は、キャップ 50a からは別個の部材として形成され、そしてこのキャップ 50a に対して移動可能である。このスプリングシート 80 は、円形の中央開口 82 を含む、ほぼディスク形状の形態を有する。この中央開口 82 は、ピストン 42a から離れる方向に面する環状の半径方向に伸びるショルダー 84 によって取り囲まれている。このスプリングシート 80 の外部周縁部分 86 は、ピストン 42a の方に面するスプリング係合表面 88 を有する。このスプリングシート 80 の上記キャップ 50a に対する位置は、調節器 60a によって制御される。この調節器 60a は、スプリングシート 80 内の中央開口 82 を通り、そしてキャップ 50a 中のねじのある中央開口 54a を通って延びるロッド状部材である。この調節器 60a の内側端部部分 90 は、ピストン 42a から離れて間隔を置いて配置され、そしてそれに対して移動可能である。この調節器 60a の内側端部部分 90 は、バルブチャンバー 14a に面する、環状の半径方向に延びるショルダー 92 を含む。この調節器 60a 上のショルダー 92 は、スプリングシート 80 上のショルダー 84 と係合する。

#### 【0018】

この調節器 60a の外側端部部分は、外部にねじをもつ。この外側端部部分 64a は、キャップ 50a のねじのある中央開口 54a 中にねじ込まれ、そしてキャップ 50a から軸方向外側に突出する。

#### 【0019】

単一のロックナット 68a が調節器 60a 上に配置される。このロックナット 68a は、キャップ 50 の端部壁 52a に隣接する位置で調節器 60a の突出する外側端部部分 64a 上にねじ込まれる。このロックナット 68a は、調節器 60a 上で、キャップ 50a の端部壁 52a の外側部分 53a との係合位置にねじ込まれる。この調節器 60a は、キャップ 50a にねじ込まれるので、ロックナット 68a は、調節器を、バルブ 10a 中の位置にロックし、そしてこの調節器 60a を回転または軸方向に移動させない。調節器 60a 上のショ



ルダー 90 は、スプリングトート 80 上のショルダー 84 と係合するので、この調節器は、それによって、スプリングシート 80 の軸方向外側への移動を制御かつ軽減する。

【0020】

圧縮スプリング 56a がバルブ 10a のシリンダー 40a 中に配置される。このスプリング 56a は、ピストン 42a とスプリングシート 80 のスプリング係合表面 88 との間で作用する。このスプリング 56a は、ピストン 42a を、バルブチャンバー 14a に向く方向、すなわち、図 2 で見られるような下方方向に付勢する。その結果、シリンダー 40a 内のピストン 42a の位置、およびバルブチャンバー 14a 内のバルブ部材 30a の位置は、スプリング 56a の力と、シリンダー 40a 内の流体の力との間の相互作用によって制御される。

10

【0021】

このバルブ 10a は、圧力下の流体をシリンダー 40a に入れることにより開放される。この流体圧力は、上記ピストン端面 46a に作用し、ピストン 42a を、スプリング 56a の付勢に対して上方に移動する。その結果、このバルブ部材 30a は、バルブシート 26a を離れて移動し、バルブベース 12a 内の第 2 の経路 18a を開放する。流体は、第 1 の経路 16a と第 2 の経路 18a との間を流れ得る。シリンダー 40a 内の流体圧力が開放されるとき、スプリング 56a の力が、ピストン 42a に作用し、ピストン 42a およびバルブ部材 30a を、バルブシート 26a に向かう方向に移動しバルブ 10a を閉鎖する。

【0022】

上記調節器 60a 上のロックナット 68a の位置が、調節器 60a およびスプリングシート 80 のキャップ 50a に対する位置を制御し、そしてそれによって、バルブ 10a を開放するために必要なスプリング力の量を制御する。詳細には、調節器 60a 上のロックナット 68a の位置は、バルブ 10a が閉鎖位置にあるとき、スプリング 56a がいくら圧縮されるのか（予備負荷される量）を制御する。このロックナット 68a は、調節器 60a 上に、この調節器 60a の内側端部部分 90a がバルブ 10a 中のシリンダー 40a 内に比較的大きな量だけ突出するように位置決めされ得る。この調節器 60a 上のショルダー 92 は、それ故、スプリングシート 80 を、キャップ 50a の端部壁 52a から（軸方向内側に）比較的に遠い位置に維持する。この場合、スプリング 56a は、比較的大きな程度まで圧縮され、そして比較的に大きな力がバルブ 10a を開放するために必要である。あるいは、このロックナット 68a は、調節器 60a 上に、この調節器の内側端部 90a が小量だけシリンダー 40a 中に突出するように位置決めされ得る。その結果、この調節器 60a 上のショルダー 92 は、スプリングシート 80 がキャップ 50a の端部壁 52a に（軸方向外側に）より近く位置決めされる位置をとることを可能にする。この場合、このスプリング 56a は、より少ない程度まで圧縮され、そしてこのバルブ 10a を開放するために必要な力の量は、比較的に少ない。このロックナット 68a の位置を変動することにより、バルブ 10a は、変動する負荷とともに用いられ得る。これは、バルブ 10a を、圧力リリーフバルブ、噴気バルブ、水撃避雷器、または圧力調節器として供することを可能にする。

20

30

【0023】

図 3 ~ 7 は、本発明の第 3 の実施形態に従って構築されたバルブ 100 を示す。このバルブ 100（図 3）は、バルブベース 101 を含む。このバルブベース 101 は、第 1 の経路 104 によって第 1 のポート 106 に連結される第 1 のバルブチャンバー 102 を規定する。このバルブベース 101 は、第 2 の経路 110 によって第 2 のポート 112 に連結される第 2 のバルブチャンバー 108 を規定する。このバルブベース 101 はまた、上記第 1 のバルブチャンバー 102 を第 2 のバルブチャンバー 108 との間に延び、かつそれらを流体連通する連結経路 114 を規定する。この連結経路 114 は、第 1 のバルブチャンバー 102 中への第 1 の出口開口 116、および第 2 のバルブチャンバー 108 中への第 2 の出口開口 118 で終わる。第 1 のバルブチャンバー 102 は、この第 1 のバルブチャンバー中への第 1 の出口開口 116 の周りに延びる第 1 のバルブシート 120 を有する。上記第 2 のバルブチャンバー 108 は、上記第 2 のバルブチャンバー中への第 2 の出口開口 118 の周りに延びる第 2 のバルブシート 122 を有する。この第 2 のバルブシ

40

50

ト 1 2 2 は、上記第 1 のバルブシート 1 2 0 とは反対の軸方向に面している。このバルブベース 1 0 1 は、連結経路 1 1 4 と第 3 のポート 1 2 6 (図 4 ~ 7) との間に延び、かつそれらを連結する第 3 (または共通) 経路 1 2 4 を含む。この第 3 の経路 1 2 4 の内側末端は、図 3 で点線の円として示されている。

【 0 0 2 4 】

バルブ 1 0 0 は、第 1 の経路 1 0 4 と連結経路 1 1 4 との間の流体連通を選択的に可能またはブロックする第 1 のバルブ部材 1 3 0 を含む。この第 1 のバルブ部材 1 3 0 は、上記第 1 のバルブシート 1 2 0 と係合可能であり、上記第 1 のバルブチャンバー 1 0 2 と連結経路 1 1 4 との間の流体流れをブロックする先端部 1 3 2 を有する。このバルブ 1 0 0 は、上記第 2 の経路 1 1 0 と連結経路 1 1 4 との間の流体連通を選択的に可能またはブロックするための第 2 のバルブ部材 1 3 4 を含む。この第 2 のバルブ部材 1 3 4 は、上記第 2 のバルブチャンバー 1 0 8 と連結経路 1 1 4 との間の流体流れをブロックするために上記第 2 のバルブシート 1 1 8 と係合可能な先端部 1 3 6 を有する。

10

【 0 0 2 5 】

連結ステム 1 4 0 は、上記連結経路 1 1 4 を通って延び、そして上記第 1 および第 2 のバルブ部材 1 3 0 および 1 3 4 を、互いとの移動のために固定する。この 2 つのバルブシート 1 2 0 および 1 2 2 は、反対の方向に面し、軸 1 4 2 に沿った連結ステム 1 4 0 の往復運動が、他方のバルブシート 1 2 2 が閉鎖するとき、1 つのバルブシート 1 2 0 を開放させ得、そしてまた逆もまた真である。

【 0 0 2 6 】

20

バルブ 1 0 0 は、バルブベース 1 0 1 と連結されるハウジング 1 4 8、およびこのハウジングと連結されるキャップ 1 5 0 を含む。このキャップ 1 5 0 は、スプリングシートを形成する環状の端部壁 1 5 2 を有する。この端部壁 1 5 2 は、内部にねじをもつ中央開口 1 5 4 を有する。このバルブ 1 0 0 はまた、シリンダー 1 6 0、およびバルブの長軸方向中央軸 1 4 2 に沿ってハウジング 1 4 8 に対してスライドする移動のための、このシリンダー内に支持されるピストン 1 6 2 を含む。上記第 1 のバルブ部材 1 3 0 は、ピストン 1 6 2 に対してねじにより固定される。いくつかの実施形態では、上記第 1 および第 2 のバルブ部材 1 3 0 および 1 3 4 は、ねじによる連結によるような、一緒に連結される別個の片であり得る。その他の実施形態では、上記第 1 および第 2 のバルブ部材 1 3 0 および 1 3 4 は、ねじによる連結によるように、中央ステム部分に連結され得る。さらに、上記第 1 のバルブ部材 1 3 0 は、例えば、クリップ、結合、または相互ロック係合を形成することのようなその他のねじでない様式でピストンに連結され得る。ピストンへの連結の結果として、上記第 1 および第 2 のバルブ部材 1 3 0 および 1 3 4、ならびに上記連結ステム 1 4 0 は、ピストン 1 6 2 との移動のためにピストン 1 6 2 に固定される。圧縮スプリング 1 6 6 は、バルブ 1 0 0 内に配置され、端部壁 1 5 2 によって形成されるスプリングシート 1 5 2 と、ピストン 1 6 2 との間で作用する。このスプリング 1 6 6 は、バルブチャンバー 1 0 2 および 1 0 8 に向かう方向、すなわち、図 3 をみると、下方方向にピストン 1 6 2 を付勢する。その結果、シリンダー 1 6 0 内のピストン 1 6 2 の位置は、ピストン 1 6 2 上で第 1 の方向に作用するスプリング 1 6 6 の力と、ピストン 1 6 2 上で反対の第 2 の方向に作用するシリンダー 1 6 0 の力との間の相互作用によって制御される。バルブ部材 1 3 0 および 1 3 4 はピストン 1 6 2 に固定されているので、バルブ部材の位置はまた、スプリング 1 6 6 の力と、シリンダー 1 6 0 内の流体の反対の力との間の相互作用により制御される。

30

40

【 0 0 2 7 】

このバルブ 1 0 0 は調節器 1 7 0 を含む。この調節器 1 7 0 は、シリンダー 1 6 0 中に延び、そしてピストン 1 6 2 に接する内側端部部分 1 7 2 を有するロッド状部材である。この調節器 1 7 0 の外部のねじをもつ外側端部部分 1 7 4 は、キャップ 1 5 0 の中央開口 1 5 4 中にねじ込まれ、そしてキャップから突出する。ロックナット 1 8 0 は、キャップ 1 5 0 の端部壁 1 5 2 に隣接する位置で調節器 1 7 0 の突出する外側端部部分 1 7 4 上にねじ込まれる。このロックナット 1 8 0 は、調節器 1 7 0 上で、キャップ 1 5 0 の端部壁

50

152との係合位置にねじ込まれる。このロックナット180は、それによって、調節器170が回転することを防ぎ、そしてまた、バルブ100中の調節器の軸方向位置を設定する。

#### 【0028】

このバルブ100は、圧力下の流体をシリンダー160に入れることにより作動される。この流体圧力は、上記ピストン162に作用し、このピストンを、スプリング166の付勢に対して上方に移動する。シリンダー160内の流体圧力が開放されるとき、スプリング166の力が、ピストンに作用し、ピストン162を、バルブチャンバー102と108に向かう方向（図3で見れば、下方）に移動する。

#### 【0029】

このバルブ100は、2つの可能な状態または操作の位置を有する。このバルブ100は、ピストン162が、スプリング166の影響の下、完全に下方位置にある第1の状態（図示せず）を有する。この位置は、シリンダー160への空気圧力が開放されるときに生じる。このバルブ100が、それ故、この第1の状態にあるとき、スプリング166の力は、第1のバルブ部材134を押し、第1のバルブシート120に係合させる。流体流れは、第1のバルブチャンバー102と連結経路114との間、そしてそれ故、第1の経路104と第3の経路124との間でブロックされる。流体は、第1のポート106と、第2のポート112または第3のポート126との間を流れることはできない。同時に、ピストン162は、完全に下方位置にあるので、第2のバルブ部材134は、第2のバルブシート122から離れている。流体は、第2のバルブチャンバー108と連結経路114との間、そしてそれ故、第2の経路110と第3の経路124との間を流れ得る。第2のポート112と第3のポート126とは、それによって、流体連通して連結される。

10

20

#### 【0030】

図4は、上記バルブが第1の状態にあるとき、バルブ100を通る可能な流体流れパターンを示す。流体は、第3（共通）ポート126を通過してバルブ100中に流れ、そして第2のポート112を通過してバルブから流れ出得る。

#### 【0031】

このバルブ100は、スプリング166の影響がピストン162を完全に下方位置に移動しない第2の状態を有する。この第2の状態は、圧力下にある空気が、シリンダー160に提供され、スプリング166の力に打ち勝つとき生じる。ピストン162は、シリンダー160内を上方に移動する。この移動するピストン162は、第1のバルブ部材130を、図3に示されるように、第1のバルブシート120から離して引く。その結果、流体は、上記第1のバルブチャンバー102と連結経路114との間、そしてそれ故、第1の経路104と第3の経路124との間を流れ得る。この第1のポート106と第3のポート126とは、それによって、流体連通して連結される。同時に、第2のバルブ部材134は、第2のバルブシート122に向かって引かれる。ピストン162が、第2のバルブ部材134を第2のバルブシート122に係合させるに十分上方に移動する場合、流体流れは、第2のバルブチャンバー108と連結経路114との間、そしてそれ故、第2の経路110と第3の経路124と第1の経路104との間でブロックされる。そのように配置され、第2のポート112は、それによって、第3のポート126および第1のポート106との流体連通からブロックされる。

30

40

#### 【0032】

図5は、バルブがこの第2の状態にあり、かつピストン162が第2のバルブチャンバー108を閉鎖するに十分上方に移動するとき、バルブ100を通る可能な流体流れパターンを示す。流体は、第3（共通）ポート126を通過してバルブ100中に流れ、そして第1のポート106を通過してバルブから流れ出得る。

#### 【0033】

第2のバルブ部材134が第2のバルブシート122に対してシールする、この第2の状態を達成するために、調節器170が、バルブ端部壁152から外側に設置される。調節器170のこのような設定は、ロックナット180を緩め、そして調節器170をキャ

50

ップ１５０に対して、キャップから外側に突出する調節器のより多く、そしてシリンダー１６０内に配置されるより少ない調節器を有するような方向に回転することによって達成される。このロックナット１８０は、次に、キャップ１５０の端部壁１５２上で再び締められる。バルブ１００が上記のように作動されるとき、調節器１７０の内側末端部分１７２は、バルブチャンバー１０２および１０８から比較的遠く離れ、そしてそれ故、ピストン１６２の上方移動を制限しない。このような上方移動は、第２のバルブ部材１３４が第２のバルブシート１２２と係合するまで止まらない。

#### 【００３４】

その一方、この調節器１７０は、ピストン１６２の上方移動を制限しないように設置され得る。調節器１７０のこのような設定は、ロックナット１８０を緩め、そして調節器をキャップ１５０に対して、キャップから外側に突出する調節器のより少なく、そしてシリンダー１６０内に配置されるより多い調節器を有するような方向に回転することによって達成される。次に、ロックナット１８０は、キャップ１５０の端部壁１５２上で再び締められる。バルブ１００は、その後、空気圧力で作動されるとき、ピストン１６２は、それが、図３に示されるように、調節器１７０の内側端部部分１７２と係合するまでのみ、上方に移動する。このピストン１６２は、第２のバルブ部材１３４を第２のバルブシート１２２に係合させるに十分上方には移動しない。従って、流体流れは、第２のバルブチャンバー１０８と連結経路１１４との間でブロックされず、そしてそれ故、第２の経路１１０と第３の経路１２４と第１の経路１０４との間でブロックされない。第２のポート１１２と第３のポート１２６と第１のポート１０６とは、それによって、流体連通して連結される。

#### 【００３５】

図６および図７は、バルブが第１の状態と第２の状態との間にあるとき、バルブ１００を通る可能な流体流れパターンを示す。図６に示されるように、流体は、第３（共通）ポート１２６を通過してバルブ１００中に流れ、そして第１のポート１０６および第２のポート１１２の両方を通過してバルブから流れ出ることができる。このようにして、単一流体流れは、２つの別個の流れに分割され得る。あるいは、図７に示されるように、流体は、第１のポート１０６および第２のポート１１２の両方を通過してバルブ１００へと流れ、そして第３の（共通）ポート１２６を通過してバルブから流れ出ることができる。このようにして、バルブ１００は、２つの別個の流体と一緒に混合される混合バルブとして作用する。

#### 【００３６】

これらの流れパターンは、調節器１７０を、それが第１の状態にあるときと、それが第２の状態にあるときの位置の間に位置決めされることによって生成される。調節器１７０のこのような設定は、ロックナット１８０を緩めること、および調節器１７０をキャップ１５０に対して回転することにより達成される。この調節器１７０が適正に位置決めされるとき、ロックナット１８０は締められ、そしてバルブ１００は第３の状態にある。第１、第２および第３の状態を達成するために調節器１７０の位置を決定するため、指示器（図示せず）が提供され得る。例えば、上記調節器１７０は、３つの状態を、各状態について１つの色で示すためにカラーコードされ得る。さらに、この３つの状態は、相対的混合部分に分割され得る。例えば、この指示器は、第３の状態について３つの色を、従って合計５つの色を有し得る。第１の色は、約２５／７５の混合を示し、第２の色は約５０／５０の混合を示し、そして第３の色は約７５／２５の混合を示し得る。あるいは、この指示器は、さらなるセクションに分割され得る。この指示器はまた、例えば、番号、バンドまたは溝のような、相対的位置を示す、異なる手段を用い得る。

#### 【００３７】

図８は、本発明の第４の実施形態を示し、そして一般に２１０で参照されるアクチュエータを含む。図８に示されるアクチュエータ２１０は、通常は閉鎖されたアクチュエータであるが、当業者は、通常は開放されるアクチュエータもまた用いられ得ることを認識すべきである。このアクチュエータ２１０は、アクチュエータハウジング２２５、１つ以上のピストン２３０、スプリング２４０、入口ポート２４２および端部キャップ２４３を含

む。スプリング 240 は、ピストン 230 に作用し、それらを下方位置に維持し、その結果、バルブダイアフラム 32 との係合（図 1 を参照のこと）は維持される。空気は、入口ポート 242 を通り、そして上部ピストン 230 a のステム 245 中の流れチャネル 244 を通って侵入する。空気は、上部作動容量 248 を充填し、そして上部ピストン 230 a の表面 249 に作用する。空気は、次いで、下部ピストン 230 b のステム 252 中の流れチャネル 251 を通って続く。空気は、下部作動容量 254 を充填し、そして下部ピストン 230 b の表面 255 に作用する。この上部作動容量 248 および下部作動容量 254 を充填し、そして表面 249 および 255 に作用する空気は、ピストン 230 をスプリング 240 の力に対して上方に移動させる。図 8 は、複数ピストンアクチュエータアセンブリを示しているけれども、当業者は、本発明が、単一ピストンアクチュエータとともに用いられ得ることを認識すべきである。静止ピストン 260 は、各作動ピストンの下側の空気圧力を維持するために用いられ、そしてストローク制限機構 270 がピストン（単数または複数）230 a のポジティブストップとして作用する。図 8 では、このストローク制限機構 270 は、セットスクリュー 271 である。

10

20

30

40

50

#### 【0038】

ステム 245 がこのセットスクリュー 271 に繰り返し接触するとき、このセットスクリューは緩み得る。従って、このセットスクリュー 271 を所定の位置に固定する機構が、緩みを防ぐために用いられ得る。図 9 は、第 2 のセットスクリュー 272 が第 1 のセットスクリュー 271 を所定の位置にロックするために用いられる 1 つの実施形態を示す。別の実施形態では、例えば、ロックタイト（locktite）のようなロック材料または接着剤が、セットスクリュー 271 を所定の位置にロックするために用いられる。別の実施形態では、このセットスクリュー 271 は、干渉適合により所定の位置にロックされる。これは、干渉適合を提供するねじのピッチを変更することによって達成され得る。当業者は、干渉貫通適合を提供する任意の従来手段がセットスクリューを所定の位置に固定するために採用され得ることを認識すべきである。

#### 【0039】

図 10 では、ワンピース調節ポート 280 を用いてピストンストローク制限を提供する。このワンピース調節ポート 280 は、端部キャップ 243 に貫かれる。このワンピース調節ポート 280 は、上部ピストン 230 a のステム 245 を受容する逆穴 284 をもつほぼ円筒形のシャフト 282 からなる。この円筒形シャフト 282 は、ピストン 230 の隆起したステップ部分 249 と接触する端部部分 247 を含む。この接触は、ピストン 230 に対するポジティブストップを提供する。ピストン 230 がストップされる位置は、上記円筒形シャフト 282 の調節に依存して変動され得る。ピストン 230 のストロークがより小さく所望される場合、この円筒形シャフト 282 は、端部部分 247 がアクチュエータハウジング 225 中にさらに突出し、それによって、ピストンのより少ない軸方向移動でピストン 230 の隆起した部分 249 との接触を提供するように調節される。その他の実施形態では、ブリッジ 285 が入口ポート 242 と逆穴 284 との間に配置される。上記ステム 245 は、上記アクチュエータ 210 が開放位置にあるとき、このブリッジ 285 と接触する。これは、アクチュエータピストン 230 に対するポジティブストップを提供し、それによってピストンストロークを制限する。このブリッジ 285 は、単独、または上記円筒形シャフト 282 の端部部分 247 と接触する、隆起した部分 249 と組み合わせて用いられ得る。ワンピース調節ポート 280 と端部キャップ 243 との間の貫通係合は、ストローク高さを調節する手段を提供する。アクチュエータハウジング 225 と端部キャップ 243 との間の貫通係合は、このストローク高さを調節するさらなる手段を提供し得る。

#### 【0040】

図 11 では、ツーピース調節ポート 290 が、ピストンストローク制限を提供するために用いられる。貫通ストローク制限キャップ 295 は、入口ポート 242 の対向する端部で端部キャップ 243 中に貫かれる。このストローク制限キャップ 295 は、上部ピストン 230 a のステム 245 を受容する逆穴 297 をもつほぼ円筒形のシャフト 296 から

なる。ポジティブストップは、この円筒形シャフト 296 の端部部分 247 と、ピストン 230 の隆起した部分 249 との間、または上記逆穴 297 の端部 298 と、ステム 245 との間の接触により達成され得る。このストローク制限キャップ 295 と端部キャップ 243 との間の貫通係合は、ストローク高さを調節する手段を提供する。アクチュエータハウジング 225 と端部キャップ 243 との間の貫通係合は、このストローク高さを調節するさらなる手段を提供し得る。

#### 【0041】

図 12 では、一体ストローク制限機構 300 をもつ端部キャップ 243' が示される。この端部キャップ 243' は、アクチュエータハウジング 225 上を貫き、そして次にロックナットまたはピン 302 によってその場に固定される。このストローク制限機構 300 は、ピストン 230 の隆起した部分 249 と接触するシャフト 300 の端部部分 247 から構成される。あるいは、または、この端部部分ストローク制限に加え、ブリッジが 306 に位置決めされ得、これは、入口ポート 242 を上記逆穴 304 から分離し得、そしてピストン 230 のステム 243 とともにポジティブストップを提供する。306 に配置されるブリッジが用いられるとき、上部ピストン 230a のステム 243 は逆穴 304 中に受容され、そしてこのブリッジと接触し、上部ピストン 230a のためのポジティブストップを提供する。これら実施形態の各々では、端部キャップ 243' とアクチュエータハウジング 225 との間の貫通係合が、ストローク高さを調節する手段を提供する。

#### 【0042】

図 8 ~ 12 に示される実施形態の各々では、ストローク制限機構 270 は、バルブを通る材料の流れを制御する手段を提供し得る。このストローク制限機構 270 は、ストローク高さを変更するように調節され得る。このようにして、バルブを通る材料の流れが制御され得る。例えば、ストローク高さが、バルブダイアフラムがバルブ経路を半分のみを開放するよう位置決めされ得ると、上記アクチュエータを用い、通常開放または通常閉鎖および半開放位置との間を制御し得る。さらに、上記ストローク高さが制限され得るので、近接度センサーを用いて上記アクチュエータピストン 230 の位置を決定し得る。先行技術アクチュエータの場合には、アクチュエータピストンのさらなる移動距離が、しばしば、ピストンを、大部分の従来の近接度センサーの範囲から外に持ち出す。本明細書に開示されるストローク制限機構は、ストローク高さを制限し、そしてそれによって、ピストンを、従来の近接度センサーの範囲内に残ることを可能にする。

#### 【0043】

ストップ機構の調節により、アクチュエータのストロークは、所定の距離に設定され得る。例えば、しばしば、バルブダイアフラムのストロークより大きなストロークをもつアクチュエータが用いられる。このような場合、このアクチュエータピストンは、バルブを作動するために必要であるより大きな距離を移動する。この過剰移動は、ピストンおよびピストンシールを擦り減らし、そしてダイアフラムがより大きな距離を移動させられ、そしてそれがそのために設計されている場合ダイアフラムの歪みを引き起こし得る。本明細書に記載されるストローク制限機構を取り込むことにより、アクチュエータストロークは、バルブダイアフラムストロークと同じ距離に設定され得る。さらに、これらの調節は、バルブアセンブリの外側からなされ得るので、ストロークは、バルブアセンブリの分解なくして調節され得る。

#### 【0044】

本発明を、好ましい実施形態を参照して説明している。本明細書を読みかつ理解する際に改変および変更は発明者以外の人により見出され得る。それらが、添付の請求項またはその等価物の範囲内に入る限り、すべてのそのような改変および変更を含むことが意図される。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0045】

【図 1】図 1 は、本明細書に記載される本発明の第 1 の実施形態を取り込むバルブの断面図である。

10

20

30

40

50

【図 2】図 2 は、本明細書に記載される本発明の第 2 の実施形態を取り込むバルブの断面図である。

【図 3】図 3 は、本明細書に記載される本発明を取り込む 3 方向バルブの断面図である。

【図 4】図 4 は、第 1 の状態にある 3 方向バルブの流れ経路の図である。

【図 5】図 5 は、第 2 の状態にある 3 方向バルブの流れ経路の図である。

【図 6】図 6 は、単一流れを分割する第 3 の状態にある 3 方向バルブの流れ経路の図である。

【図 7】図 7 は、2 つの流れを混合する第 3 の状態にある 3 方向バルブの流れ経路の図である。

【図 8】図 8 は、単一セットスクリュウの調節停止機構を取り込むアクチュエータの断面図である。

10

【図 9】図 9 は、2 セットスクリュウを含む調節停止機構を取り込むアクチュエータの断面図である。

【図 10】図 10 は、ワンピースポート調節停止機構を取り込むアクチュエータの断面図である。

【図 11】図 11 は、ツーピースポート調節停止機構を取り込むアクチュエータの断面図である。

【図 12】図 12 は、調節末端キャップを固定するための側方ピンを含むアクチュエータの断面図である。

【図 1】

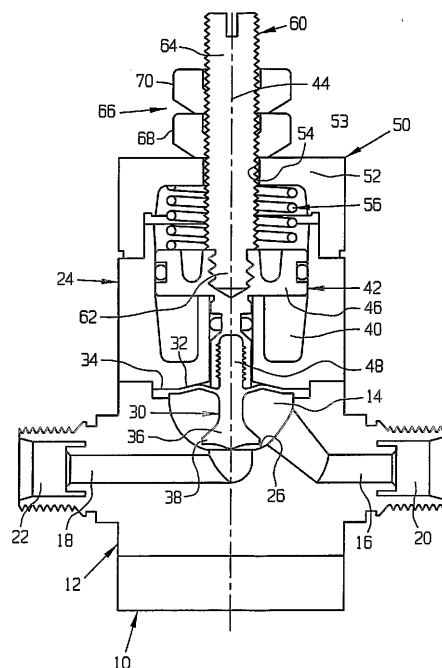


FIG. 1

【図 2】

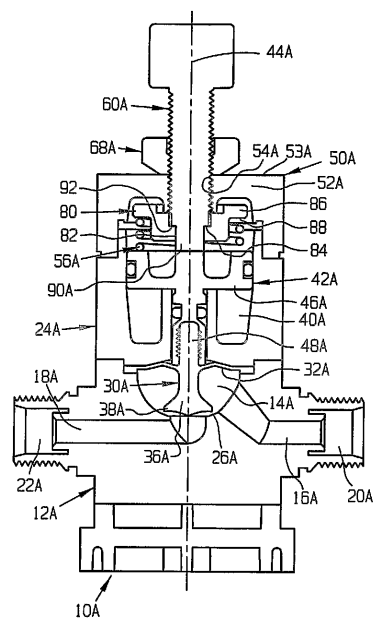


FIG. 2

【 図 3 】

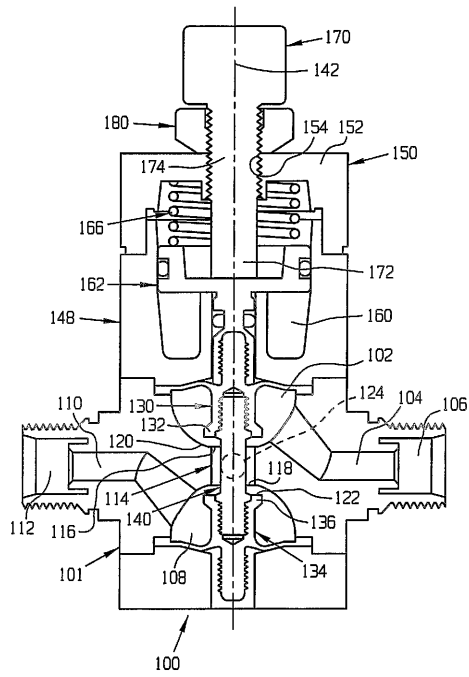


FIG. 3

【 図 4 】

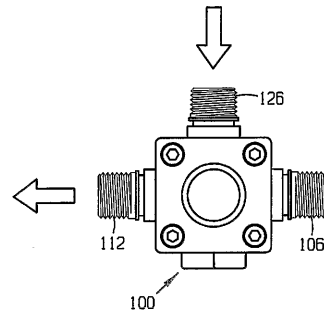


FIG. 4

【 図 5 】

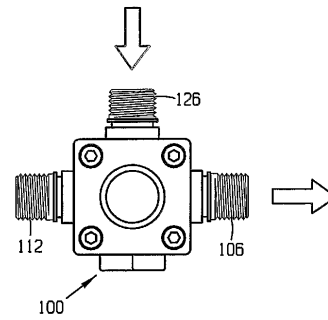


FIG. 5

【 図 6 】

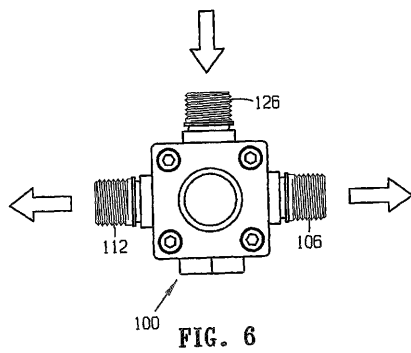


FIG. 6

【 図 7 】

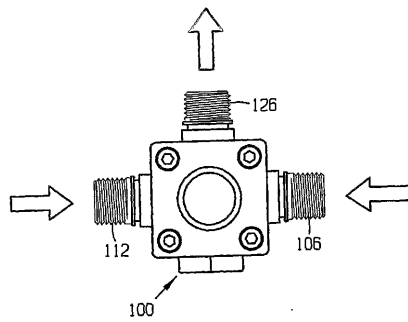


FIG. 7

【 図 8 】

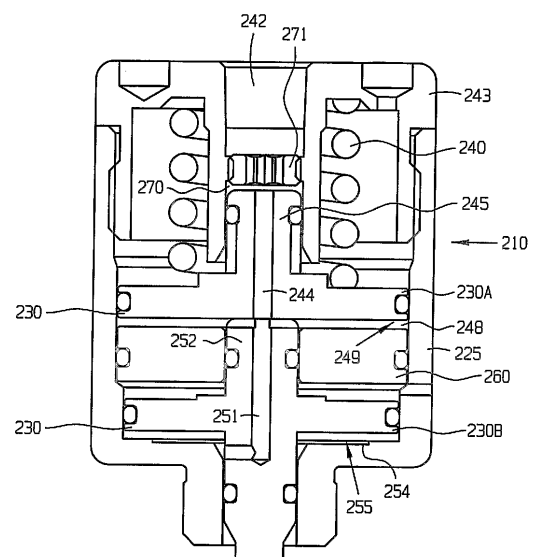


FIG. 8



【図 9】

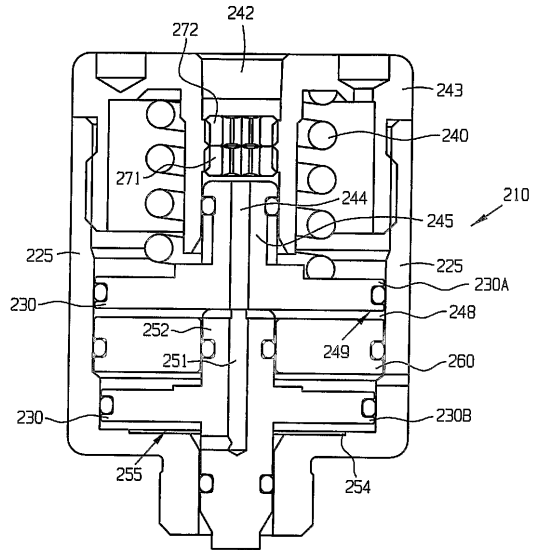


FIG. 9

【図 10】

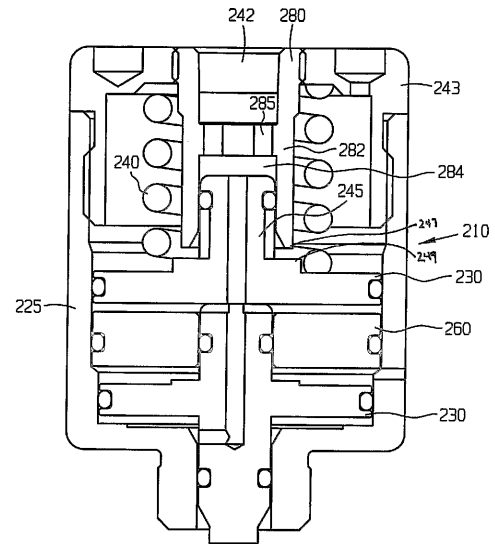


FIG. 10

【図 11】

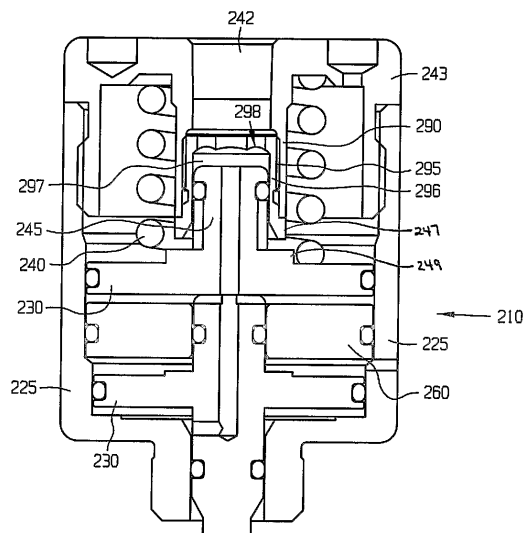


FIG. 11

【図 12】

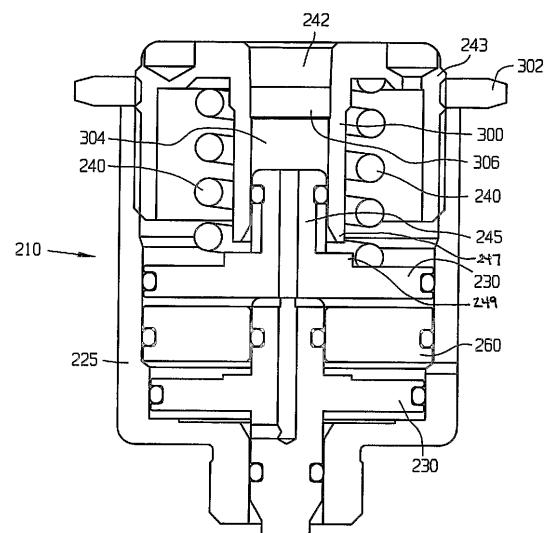


FIG. 12

## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/US2004/006990

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
IPC 7 F16K31/122 F16K1/52 F16K7/14		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 F16K		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 244 563 B1 (EJIRI TAKASHI) 12 June 2001 (2001-06-12)  column 3, line 24 - line 34; figure 1	1,9,10, 15,16, 20,21, 24-26, 30,31, 33-38
X	US 2002/002999 A1 (UCHINO TADASHI ET AL) 10 January 2002 (2002-01-10)  paragraph '0053! - paragraph '0056!; figure 3  ----- -/--	1,3-5,9, 15,20, 21,24, 30,31, 33-38
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in 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 document 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  7 July 2004		Date of mailing of the international search report  17 OCT 2004
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Tx: 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  Lane1, F-B

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/US2004/006990

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 647 397 A (HEINIGER MARTIN ET AL) 15 July 1997 (1997-07-15)  column 2, line 37 - column 4, line 22; figures	1-9,15, 17,20, 21,24, 27,30, 31,33-38
Y	-----	18,19,32
Y	US 5 924 441 A (LEYS JOHN A ET AL) 20 July 1999 (1999-07-20) abstract; figures 3,4,6	18,19,32
X	US 3 175 473 A (BOTELER HENRY W ET AL) 30 March 1965 (1965-03-30)  column 5, line 39 - column 6, line 6; figures 1-3	1-3,6-8, 17,20, 27,30, 31,33-38
X	US 2002/066488 A1 (LEYS JOHN ET AL) 6 June 2002 (2002-06-06) figures 1,3	39
A	-----	18,19,32
A	US 6 123 320 A (PERUSEK ROBERT V ET AL) 26 September 2000 (2000-09-26) cited in the application  figures 1a,1b	1,18,20, 27,30, 32-34, 38,39
	-----	

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/US2004/006990

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6244563	B1	12-06-2001	JP 3437799 B2 JP 2001027352 A	18-08-2003 30-01-2001
US 2002002999	A1	10-01-2002	JP 3502597 B2 JP 2002022058 A CN 1337536 A DE 10130989 A1 TW 505739 B	02-03-2004 23-01-2002 27-02-2002 24-01-2002 11-10-2002
US 5647397	A	15-07-1997	CH 689310 A5 AT 165903 T DE 59502086 D1 EP 0688984 A1 JP 2719533 B2 JP 8004940 A KR 177867 B1	15-02-1999 15-05-1998 10-06-1998 27-12-1995 25-02-1998 12-01-1996 15-04-1999
US 5924441	A	20-07-1999	DE 19737516 A1 FR 2753253 A1 JP 10115378 A	26-03-1998 13-03-1998 06-05-1998
US 3175473	A	30-03-1965	NONE	
US 2002066488	A1	06-06-2002	CA 2292279 A1 DE 19960630 A1 FR 2787547 A1 GB 2385108 A ,B GB 2344870 A ,B HK 1028631 A1 IT T0991113 A1 JP 2000227168 A KR 2000048207 A	18-06-2000 21-06-2000 23-06-2000 13-08-2003 21-06-2000 24-12-2003 18-06-2001 15-08-2000 25-07-2000
US 6123320	A	26-09-2000	US 2002100503 A1 US 2003155546 A1 US 6394417 B1	01-08-2002 21-08-2003 28-05-2002

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/US2004/006990**Box II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This International Search Report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to parts of the International Application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful International Search can be carried out, specifically:
  
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers all searchable claims.
  
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
  
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this International Search Report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:  
1-27, 30-39

**Remark on Protest**

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/US2004 /006990

**FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210**

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1-27,30-39

Valve or valve actuator with means for adjusting the stroke of the valve member and/or of the actuator.

---

2. claims: 28,29

Valve with means for adjusting the force required to move the valve element.

---

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 ブラウン, ロニー

アメリカ合衆国 オハイオ 44241, ストリーツボロ, シェイディ レイク ドライブ  
9277

(72)発明者 ステッドマン, デイビッド

アメリカ合衆国 オハイオ 44060, メンター, ブライソン ドライブ 6338

(72)発明者 ティムコ, ジャレット

アメリカ合衆国 オハイオ 44060, メンター, シャンペーン ドライブ 7850

(72)発明者 シェッフエル, ガリイ

アメリカ合衆国 オハイオ 44241, ストリーツボロ, ステイト ルート 43 838  
4