

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5085641号
(P5085641)

(45) 発行日 平成24年11月28日 (2012.11.28)

(24) 登録日 平成24年9月14日 (2012.9.14)

(51) Int.Cl.

F I

F 1 5 B 15/06 (2006.01)

F 1 5 B 15/28 (2006.01)

F 1 5 B 15/06 A

F 1 5 B 15/28 L

請求項の数 18 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2009-504185 (P2009-504185)	(73) 特許権者	503037837
(86) (22) 出願日	平成19年1月31日 (2007.1.31)		メトソ オートメイション ユーエスエー
(65) 公表番号	特表2009-532648 (P2009-532648A)		インコーポレイテッド
(43) 公表日	平成21年9月10日 (2009.9.10)		アメリカ合衆国 マサチューセッツ O 1
(86) 国際出願番号	PCT/US2007/002437		5 4 5 シュリューズバリー ボウディッ
(87) 国際公開番号	W02007/126462		チ・ドライブ 4 4
(87) 国際公開日	平成19年11月8日 (2007.11.8)	(74) 代理人	100075812
審査請求日	平成22年1月13日 (2010.1.13)		弁理士 吉武 賢次
(31) 優先権主張番号	11/397,740	(74) 代理人	100091982
(32) 優先日	平成18年4月5日 (2006.4.5)		弁理士 永井 浩之
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100096895
			弁理士 岡田 淳平
		(74) 代理人	100117787
			弁理士 勝沼 宏仁

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 効率的な流体移動を伴う流体動力2重ピストン作動装置および実施方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

バルブ作動装置であって、
単一の部材により形成され、空洞と第1の面とを有するハウジングと、
空洞内に設けられ、第1歯付ラックに取り付けられた第1ピストンと、
空洞内に設けられ、第2歯付ラックに取り付けられた第2ピストンと、
回転軸を有し、第1歯付ラックに係合する少なくとも一つのピニオンに取り付けられ、
第1ピストンの移動に応じて回転する回転部材と、
第1ピストンの第1の側における空洞内に形成された第1ボリュームと、
第1ピストンの第2の側における空洞内に形成された第2ボリュームと、
第2ボリュームの反対側となる第2ピストンの一方の側における空洞内に形成された第
3ボリュームと、
回転部材の回転軸から見た場合に第2ボリュームに対向すると共に外部第1流体入力部
への連結のために直接アクセス可能となるように当該バルブ作動装置の外部に直接露出さ
れた第1の面に設けられた第1流体ポートであって、空洞の外側に設けられ、第1流体流
路を介して第1ボリュームに流体連通する第1流体ポートと、
回転部材の回転軸から見た場合に第2ボリュームに対向すると共に外部第2流体入力部
への連結のために直接アクセス可能となるように当該バルブ作動装置の外部に直接露出さ
れた第1の面に設けられた第2流体ポートであって、空洞の外側に設けられ、第2ボリュ
ームに流体連通する第2流体ポートと、

ハウジングの内部であって空洞の外側に設けられ、第1流体流路から分離され、第1ボリュームおよび第3ボリュームに連結されて、第1流体流路とは独立して第1ボリュームと第3ボリュームとの間を流体連通する第2流体流路と、を備えたことを特徴とするバルブ作動装置。

【請求項2】

ハウジングは、第1の面に隣接する第2の面と、

この第2の面に隣接するとともに、ハウジングに対して第1の面と反対側に位置し、回転部材が露出される開口を含む第3の面と、

第4の面と、を有していることを特徴とする請求項1に記載のバルブ作動装置。

10

【請求項3】

第1の面は回転部材が露出される開口を含むことを特徴とする請求項2に記載のバルブ作動装置。

【請求項4】

第1の面は少なくとも一つの取付穴を含むことを特徴とする請求項3に記載のバルブ作動装置。

【請求項5】

第1流体ポートおよび第2流体ポートにねじが形成されることがないことを特徴とする請求項4に記載のバルブ作動装置。

【請求項6】

20

第1流体ポートおよび第2流体ポートのうちの少なくとも一方に取り付けられた少なくとも一つの自動空気弁を更に備えたことを特徴とする請求項5に記載のバルブ作動装置。

【請求項7】

自動空気弁は回転部材の回転位置を検出するバルブの位置センサに一体化されていることを特徴とする請求項6に記載のバルブ作動装置。

【請求項8】

ハウジングは、第5の面および第6の面と、この第5の面および第6の面に、第1の面と空洞との間に設けられた少なくとも一つのボルト穴を介してそれぞれボルトで固定される第1の端部キャップおよび第2の端部キャップとを有していることを特徴とする請求項3に記載のバルブ作動装置。

30

【請求項9】

第1流体流路に連結されるとともに第1ピストンの移動方向に平行な第1ボリュームの一面に設けられた第1内部ポートによって第1ポートと第1ボリュームとの間が流体連通していることを特徴とする請求項1に記載のバルブ作動装置。

【請求項10】

第1ピストンの移動軸に平行な第1ボリュームの一面に設けられた第2内部ポートと、第2ピストンの移動軸に平行な第3ボリュームの一面に設けられた第3内部ポートと、を更に備え、

第2流路が第2内部ポートを第3内部ポートに流体連通するように連結していることを特徴とする請求項9に記載のバルブ作動装置。

40

【請求項11】

第2流路は、空洞と回転部材が貫通することがないハウジングの一面との間に設けられていることを特徴とする請求項10に記載のバルブ作動装置。

【請求項12】

第1流路は、空洞と回転部材が貫通するハウジングの一面との間に設けられていることを特徴とする請求項11に記載のバルブ作動装置。

【請求項13】

バルブ作動装置であって、

単一の部材により形成され、空洞と第1の面とを有するハウジングと、

空洞内に設けられ、第1歯付ラックに取り付けられた第1ピストンと、

50

空洞内に設けられ、第2歯付ラックに取り付けられる第2ピストンと、
回転軸を有し、第1歯付ラックに係合する少なくとも一つのピニオンに取り付けられ、
第1ピストンの移動に応じて回転する回転部材と、
第1ピストンの第1の側における空洞内に形成された第1ボリウムと、
第1ピストンの第2の側における空洞内に形成された第2ボリウムと、
第2ボリウムの反対側となる第2ピストンの一方の側における空洞内に形成された第3ボリウムと、

回転部材の回転軸から見た場合に第2ボリウムに対向すると共に外部第1流体入力部への連結のために直接アクセス可能となるように当該バルブ作動装置の外部に直接露出された第1の面に設けられた第1流体ポートであって、空洞の外側に設けられ、第1流体流路を介して第1ボリウムに流体連通する第1流体ポートと、

回転部材の回転軸から見た場合に第2ボリウムに対向すると共に外部第2流体入力部への連結のために直接アクセス可能となるように当該バルブ作動装置の外部に直接露出された第1の面に設けられた第2流体ポートであって、空洞の外側に設けられ、第2ボリウムに流体連通する第2流体ポートと、

第1流体流路とは独立して第1ボリウムおよび第3ボリウムとの間を流体連通する手段と、を備えたことを特徴とするバルブ作動装置。

【請求項14】

バルブ作動装置の作動方法であって、

外部第1流体入力部への連結のために直接アクセス可能となるように当該バルブ作動装置の外部に直接露出されるとともに単一の部材により形成されたハウジングの第1の面に設けられた第1ポートであって、ハウジング内において第1ピストンを移動させるために、第1流体流路を介して第1ピストンの第1の側に設けられた第1ボリウムに連結され、回転部材の回転軸から見た場合に第1ピストンの第2の側に設けられた第2ボリウムに対向する第1の面に設けられた第1ポートに、加圧流体を供給する工程と、

第2ボリウムに連結された第2ポートであって、回転部材の回転軸から見た場合に第2ボリウムに対向すると共に外部第2流体入力部への連結のために直接アクセス可能となるように当該バルブ作動装置の外部に直接露出された第1の面に設けられた第2ポートから、流体を排出する工程と、

第2ピストンを移動させるために、第1流路とは独立して第1ボリウムを第3ボリウムに連結するとともに第1ボリウム、第2ボリウム、および第3ボリウムの外側に設けられた中間流路を介して、第1ボリウムから第2ピストンに隣接する第3ボリウムに流体を移送する工程と、

第1ピストンおよび第2ピストンにかみ合うことによって連結された回転部材を回転させる工程と、を備えたことを特徴とするバルブ作動装置の作動方法。

【請求項15】

第1ポートに加圧流体を供給する工程において、第1シリンダの移動方向に平行な第1ボリウムの一面に設けられた第1内部ポートを介して加圧流体が供給されることを特徴とする請求項14に記載の方法。

【請求項16】

第1ボリウムから第3ボリウムに流体を移送する工程において、第1ピストンの移動方向に平行な第1ボリウムの一面に設けられた第2内部ポートを通して第1ボリウムから流体を排出することを特徴とする請求項15に記載の方法。

【請求項17】

第1ボリウムから第3ボリウムに流体を移送する工程において、第2ピストンの移動方向に平行な第3ボリウムの一面に設けられた第3内部ポートを通して第3ボリウムに流体を供給することを特徴とする請求項16に記載の方法。

【請求項18】

中間流路は、ハウジングのうち第1ポートおよび第2ポートとは異なる面に設けられていることを特徴とする請求項17に記載の方法。

10

20

30

40

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、流体圧力によって作動するバルブ作動装置に関する。本発明は、作動装置のさまざまな部分に対して加圧流体を供給するためのポートの位置を最適化して、2つのピストンおよび2つのラックがバルブを機械的に作動させるために使用される部材を協働して回転させることを可能にする。バルブ作動装置における供給ポートの配置がより一層最適化されるため、位置センサおよびパイロット弁を共に近接して配置させることができ、このことにより位置センサおよびパイロット弁を一体化させることができる。

【背景技術】

10

【0002】

バルブを作動させる従来の作動装置は、電動モータ、電動ソレノイド、ガス圧力、または油圧を用いて機械的な入力を提供してバルブを作動させている。自動バルブを操作する加圧流体の分野においては、ダイアフラム（diaphragm）および回転作動装置は加圧流体を使用してバルブの開閉を行っている。

【0003】

従来の回転作動装置は、シャフトまたは他の回転可能な部材を回転させるためにリンク機構、またはラックおよびピニオン機構を使用している。回転可能な部材は、弁、一般的にはボール弁またはバタフライ弁の異なるシャフトまたは弁棒（stem）に連結されている。回転可能な部材が回転すると、弁の弁棒が弁内に設けられたボールまたはバタフライを回転させて流体を遮断する位置から流体を通流させる位置へ移動し、またはその逆にも移動する。

20

【0004】

リンク機構、またはラックおよびピニオン機構を使用するか否かに関わることなく、流体動力作動装置はピストンを有するエアシリンダを用いている。このピストンは、そのいずれかの側に供給される高いまたは低い流体圧力に応じて移動する。

【0005】

従来の作動装置のいくつかは2つのエアシリンダを使用している。このような構造においては、一方のシリンダのピストンは他方のシリンダのピストンとは反対の方向に移動する。このようにして各ピストンは内側または外側へ共に移動する。各シリンダは、ずれて配置されており、中央ピニオンを回転させるラックを同調して押したり引いたりする。各シリンダの外端に流体を同時に供給するために、加圧流体の供給路に沿ってT字部が設けられている。このT字部が連結されていることにより、加圧流体が2つの別々の流れに分割されて、2つのシリンダのうちのいずれか一方に供給される。

30

【0006】

従来の作動装置のいくつかにおいては、作動装置のハウジングの一部に一体化されて作動装置自体にT字部が組み込まれている。図1aおよび図1bは、ハウジング3に取り囲まれた左側ピストン5および右側ピストン7を含む従来の回転作動装置1を有する構造の一例を示す上面図である。図1aに示すように、圧縮空気がハウジングの一側面に設けられたポート19に流入する。ポート19から流入した圧縮空気がピストン5および7を移動させ、対応して取り付けられたラック13および15を離し、このことにより回転部材18およびピニオン17を反時計回りに回転させる。ポート19を通してボリューム10に圧縮空気が流入している間、ピストン7の右側に設けられたボリューム11からの空気とピストン5の左側に設けられたボリューム9からの空気がハウジングの一側面に設けられたポート21から流出している。作動装置を逆方向に作動させる場合、圧縮空気がポート21に供給され、ポート19は図1bに示すように流出口として機能する。このようにボリューム9および11を連結する一体化されたT字部23を設けることにより、T字部を形成するための外部配管が不要となる。

40

【0007】

しかしながら、この一体化されたT字部23はハウジング3内にスペースが必要となる

50

ため、このハウジング 3 は、加圧流体を分割して供給するとともに各シリンダを連結する流体通路を収容するために十分な大きさに形成する必要がある。作動装置のハウジングには、連結／取付穴の他の多くのタイプ、または他の特徴部が必要とされてハウジングの内部、とりわけハウジングの頂部に取り付けられるため、従来のバルブ作動装置では、一体化された T 字部と、作動装置を操作するために必要とされるその他の連結／取付穴とを融通して配置しなければならない。一体化された T 字部を形成する流路は、一般的にハウジング内にドリルで穴開けされる。このため、製造工程の複雑さを低減させるために、ハウジングに一体化される流路は可能な限り屈曲部が設けられることがないように形成されており、他の連結／取付穴に干渉することなくハウジングの内部に T 字部を配置することはより一層困難になる。このことによりポート 19 および 21 とこれらに対応する流路は、一般的にハウジングの一側面に設けられる。

10

【0008】

一般に、作動装置の回転部材の位置を監視するために位置センサが使用されている。この位置センサを取り付けるために適した位置は、回転部材 18 が取り付けられた作動装置 1 の表面である。回転部材 18 の一方の端部はバルブの弁棒またはシャフトに連結するように構成されているため、バルブの反対側となる作動装置 1 の表面は位置センサを取り付けることが可能になっている。ほとんどの作動装置 1 およびバルブにおいては、この好適な表面が作動装置の頂部に設けられている。しかしながら、作動装置 1 およびバルブは図 1 a および図 1 b に示すものより、より異なる方向に向いているため、バルブの反対側の表面は作動装置の“頂部”に設けられることがない。バルブの位置センサはハウジング上において所定の利用可能領域を占有する。このように従来の作動装置においては、ポート 19 および 21 は、作動装置のうちバルブの位置センサが設けられる面とは異なる面に設ける必要がある。

20

【0009】

圧縮空気を供給するため、またはポート 19 および 21 を必要に応じて曲げるために、パイロット弁が使用されることがある。このパイロット弁は、プログラマブル論理制御装置 (PLC) のようなコンピュータ制御から送られてくる信号に応答する電動バルブとして構成されることが多い。最もよく性能を発揮させて利便性を向上させるために、パイロット弁は作動装置 1 のうちポート 19 および 21 の近傍に直接取り付けられている。

【0010】

スペースを節約し、製造コストを低減させて使用者の利便性を向上させることを目的として、作動装置を操作するために使用される位置センサおよびパイロット弁を一体化させる必要がある。しかしながら上述したスペースの制約のために、ハウジングの同一の面にパイロット弁および位置センサを設けることは困難である。このため、位置センサとパイロット弁の一体化が困難になっている。したがって、作動装置の各シリンダの端部に加圧流体が供給されるように簡素化することが必要であり、このことにより、製造者は障害を少なくしてハウジングに流体供給ポートを自由に配置させることができる。さらに、作動装置のうちバルブが取り付けられる側とは反対側に位置センサ／パイロット弁組合体を一体化して配置させることを可能にする必要がある。

30

【発明の開示】

40

【0011】

本発明は、従来の作動装置の上述した、または他の欠点を一つ以上解決することを目的とする。

【0012】

本発明は、ピストンを保持するように構成された空洞を有するハウジングを備えたバルブ作動装置を提供する。第 1 歯付ラックに第 1 ピストンが取り付けられ、第 2 歯付ラックに第 2 ピストンが取り付けられている。第 1 歯付ラックに係合する少なくとも一つのピニオンに、回転軸を有する回転部材が取り付けられ、この回転部材は第 1 ピストンまたは第 2 ピストンの移動に応じて回転する。第 1 ピストンの第 1 の側における空洞内に第 1 ボリュームが形成されている。第 1 ピストンの第 2 の側における空洞内に第 2 ボリュームが形

50

成されている。第2ボリュームの反対側となる第2ピストンの一方の側における空洞内に第3ボリュームが形成されている。空洞の外側に第1流体ポートが設けられ、この第1流体ポートは第1流体流路を介して第1ボリュームに流体連通している。空洞の外側に第2流体ポートが設けられ、この第2流体ポートは第2ボリュームに流体連通している。ハウジングの内部であって空洞の外側に第2流体流路が設けられ、この第2流体流路は、第1流体流路から分離され、第1ボリュームおよび第3ボリュームに連結されて、第1流体流路とは独立して第1ボリュームと第3ボリュームとの間を流体連通している。

【0013】

本発明は、ハウジング内において第1ピストンを移動させるために、第1流体流路を介して第1ピストンの第1の側に設けられた第1ボリュームに連結された第1ポートに加圧流体を供給する工程を備えたバルブ作動装置の作動方法を提供する。第2ボリュームに連結された第2ポートから空気が排出される。第2ピストンを移動させるために、第1流路とは独立して第1ボリュームを第3ボリュームに連結するとともに第1ボリューム、第2ボリューム、および第3ボリュームの外側に設けられた中間流路を介して、第1ボリュームから第2ピストンに隣接する第3ボリュームに空気が移送される。第1ピストンおよび第2ピストンにかみ合うことによって連結された回転自在な部材が回転する。

【0014】

添付された図面と関連して以下に示す詳細な説明を参照することによってより一層よく理解されることと同じように、本発明の完全な理解および本発明の多くの付随的な利点が、容易に確かめられる、および／または得られるであろう。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

本発明の好適な実施の形態を、図面を参照して以下に述べる。いくつかの図面にわたって同様な符号は同様なおよび／または類似の部材を示す。

【0016】

図2は、本発明による作動装置100の実施の形態を示す正面図である。作動装置100はバルブ200に取り付けられている。この作動装置100は、端部キャップ131を有するハウジング103を備え、この端部キャップ131は、端部キャップボルト133によってハウジング103に取り付けられている。ハウジング103の頂部に位置表示器125が取り付けられ、回転軸またはカップリングなどの回転部材118の位置が表示されている。ハウジング103の表面に取付穴143が貫通し、ハウジング103に外部部品が取り付けられるように構成されている。例えば、この取付穴は、回転部材118が回転した範囲を検出することをも目的として使用される位置センサを取り付けるために使用することができる。いくつかの場合には、回転部材118はハウジング103の表面を越えて垂直方向に突出している。またいくつかの場合には、回転部材はハウジング103の表面を越えて垂直方向に突出することがなく、単に露出するだけで回転部材の回転の範囲が測定可能となるように構成されている。その他の場合には、回転部材はハウジング103の底面だけに露出してバルブ200に連結されるように構成されている。

【0017】

図3は、バルブ200を省略した図2の作動装置を示す上面図である。左側ピストン105は左側ラック113に連結され、右側ピストン107は右側ラック115に連結されている。これらのピストンが互いに離れるように移動する場合、ラック113および115は離れていく。ラック113および115が外側に移動すると、ピニオン117は反時計回り方向に回転部材118を回転させる。逆に左側ピストン105および右側ピストン117が互いに近づくように移動する場合、ピニオン117は時計回り方向に回転部材118を回転させる。

【0018】

回転部材118は、バルブ200内に設けられたボール、バタフライ、または他の流体閉塞装置に連結されている。回転部材118が回転すると、バルブ200内に設けられた流体閉塞装置も回転する。このようにして、バルブ200はピストン105および107

の移動に対応して開閉する。

【0019】

ポート119により内側ボリウム110に加圧流体が供給されて反時計回り方向にバルブ作動装置が回転し、ポート121によりボリウム109および111に加圧流体が供給されて反時計回り方向にバルブ作動装置が回転する。ポート119も121も加圧されない場合、ポートは、ピストンをシリンダ内に移動させるためにシリンダ内の流体を抜くための流出口として機能する。

【0020】

作動装置を作動させるために使用される加圧流体の最も一般的なタイプは圧縮空気であり、以下の記述では、流体というよりはむしろ空気を用いて述べる。しかしながら、本発明は、例えば窒素または作動油などの他のタイプの加圧流体を用いることもできる。

10

【0021】

図3に示すように、ポート119はハウジング103を貫通し、内側ボリウム110に流体連通している。いったん圧縮空気が内側ボリウム110に流入されると、ピストン105および107が互いに離れて端部キャップ131の方向に移動する。

【0022】

圧縮空気がポート119に流入する場合、ピストン105および107が外側に移動しボリウム109および111の大きさがそれぞれ減少する。ボリウム109のサイズが減少すると、空気がポート141を通過して中間流路135およびボリウム111に流れる。ピストン105が外側へ移動する場合ピストン107も外側へ移動するため、ボリウム109のサイズが減少すると同時にボリウム111のサイズも減少している。このため、ボリウム111から流出される空気は圧力が低い領域を求め、ポート137を通過して第1流路127に流れてポート121から流出する。

20

【0023】

上述した構造においては、例えば図1aおよび図1bに示されたT字部123のようなT字部が不要となる。T字部123を排除することにより、ポート119および121をハウジング103の同じ表面に設けることができ、同様に位置表示器125を設ける、または回転部材118の一端部を配置させることもできる。このようにしてポート119および121を位置表示器125または回転部材118に極めて近接して設けることができる。このため、バルブの状態を表示するために使用される位置センサ（図示せず）およびポート119および121に対して流入および流出する圧縮空気の流れを制御するために使用されるパイロット弁（図示せず）が互いに一体化されて、コンパクトかつ容易に交換自在な単一のパッケージにすることができる。

30

【0024】

図3および図4に示すように、ポート141は、典型的にはボリウム109の壁に設けられている。例えば、このポート141は、ピストン105の移動方向に対して直交する方向にドリルで穴開けされていてもよい。この場合、ポート141は中間流路135に連結されて流体連通している。この構造による一つの利点は、ポート141がピストン105または端部キャップ131ではなくハウジング103内に位置しているということである。このため、Oリングまたは他のシール装置を用いることなく、ポート141を中間流路135に連結させることができる。

40

【0025】

ポート141と同様に、ポート139は、ピストン107の移動方向に平行なボリウム111の壁に設けられ、Oリングまたは他のシール装置を用いることなく、ポート139を中間流路135に連結させることができる。このようにしてポート141およびポート139が、信頼性のある簡素な方法で中間流路135を介して互いに流体連通している。さらに、ポート141およびポート139、ひいてはボリウム109および111が、ポート121および第1流路127とは独立して流体連通している。

【0026】

上述したように、ボリウム109および111の壁に設ける代わりに、ポート141

50

および１３９を他の位置に設けてもよい。例えば、端部キャップ１３１内に左側および右側ポート１４１および１３９が設けられて、端部キャップ１３１内に形成された流路を介して中間流路１３５に連結させることができる。この構造による一つの利点は、ハウジング１０３に穴を開けることなくポート１３９および１４１を中間流路１３５に連結させることができることである。このような構造においては、中間流路１３５は端部キャップ１３１内に機械加工された溝に連結されてボリューム１０９および１１１に流体連通される。一般に溝は空洞内に穴を開ける場合よりも容易に加工することができるため、ポート１４１および１３９をより一層容易に製造することができる。

【００２７】

中間流路１３５はハウジング１０３の一面に設けられているため、ボリューム１０９の外側の領域からボリューム１１１の外側の領域まで延ばすことができる。また、中間流路１３５は略直線状に形成されていることが好ましく、このことにより、ドリルで穴を開けることによって形成させることができる。ハウジングのうち、回転部材が露出する、またはポート１１９および１２１が位置する面とは異なる面に中間流路１３５が設けられることにより、中間流路はハウジング１０３の母材内に、曲げられることなくボリューム１０９からボリューム１１１に延びる空間を有している。このようにして、上述した構造により、ポート１１９および１２１を共に比較的近接させるとともに、ハウジング１０３のうち位置表示器１２５または回転部材１１８が露出される位置と同じ面に配置させることができ、同時に中間流路１３５をハウジング１０３の一体化部分として形成することができる。

【００２８】

このように、上述した本発明によれば、ポート１１９および１２１を、ハウジング１０３のうち回転部材１１８の一端部と同じ面に配置させることができるため、回転部材の回転の範囲を監視する位置センサを、ポート１１９および１２１に向かう圧縮空気の流れを制御するために使用される３弁に一体化させることができる。このことは、従来の作動装置では実現することができなかった。

【００２９】

図５に、押さえねじ１５３によって作動装置１００に取り付けられる一体化されたセンサ／弁組合体１５０が示されている。圧縮空気は連結部１５１を通り、その後一体化されたセンサ／弁組合体１５０に組み込まれた一体化されたパイロット弁によって切り換えられて、ポート１１９またはポート１２１を通して流れていく。

【００３０】

一体化されたセンサ／弁組合体１５０が押さえねじ１５３によって作動装置１００に取り付けられているため、ポート１１９および１２１は、一体化されたセンサ／バルブ組合体１５０の内部流路に対してＯリングまたはガスケットによって密閉されている。このようにしてポート１１９および１２１にねじを形成することが不要となる。あるいは、ポートに圧縮シールを使用する管用ねじ（pipe-thread）または平行ねじ（straight thread）によりねじを形成することもできる。

【００３１】

さらに図５に示すように、一体化されたセンサ／弁組合体１５０は、作動装置１００のうちバルブ２００が取り付けられる側とは反対側に取り付けられている。本発明によるポート１１９および１２１の位置が従来技術のように他の連結部／ポートの存在によって制限されることがないため、ポート１１９および１２１は、作動装置の大きさまたは形状にかかわることなく、回転部材１１８に対して同じ関係で配置させることができる。したがって、同一の一体化されたセンサ／弁組合体１５０を、その取り付け方法を変えることなく、異なる大きさの作動装置およびバルブに使用することができる。このように本発明により、バルブ位置センサとパイロット弁とを一体化して単一モジュールにし、さまざまなバルブ作動装置に容易に使用することができる。さらに、一体化されたセンサ／弁組合体１５０を、作動装置のうちバルブが取り付けられる側とは反対側（図２に示す頂部）に取り付けることができる。このため、一体化されたセンサ／弁組合体１５０の設置または交

換をより一層便利にかつ容易に行うことができる。

【0032】

上述した構造に加えて、本発明の他の実施の形態が可能である。たとえば、ポート119および121を直接連結する代わりに、一つ以上のパイロット弁が、一体化されたセンサ／弁組立体150の内部に配置されて、ポート119および121に中間連結部を介して連結してもよい。他の実施の形態においては、パイロット弁は、空気作動スプール弁のような第2の弁を作動させてもよい。このスプール弁により、必要な場合にポート119および121に空気が供給される。

【0033】

本発明の多くの付随的な変形およびバリエーションが上述した記載に沿って可能である。このため、添付した特許請求の範囲内において、本発明はこの明細書の記述とは異なる形態も実施可能であることは理解されるべきである。

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1a】図1aは、従来の2重動作の作動装置を示す上面図である。

【図1b】図1bは、従来の2重動作の作動装置を示す上面図である。

【図2】図2は、本発明の実施の形態によってバルブに取り付けられた作動装置を示す正面図である。

【図3】図3は、図2の作動装置の上面図である。

【図4】図4は、内部流路を示す図2の作動装置の正面図である。

【図5】図5は、一体化されたバルブの位置センサ／パイロット弁組立体が取り付けられた図2の作動装置の斜視図である。

【図1a】

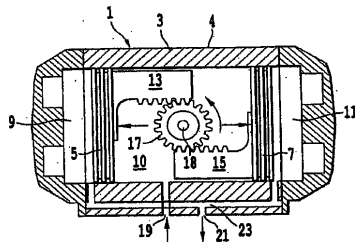


Fig. 1a

BACKGROUND ART

【図1b】

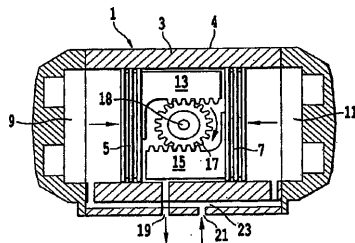


Fig. 1b

BACKGROUND ART

【図2】

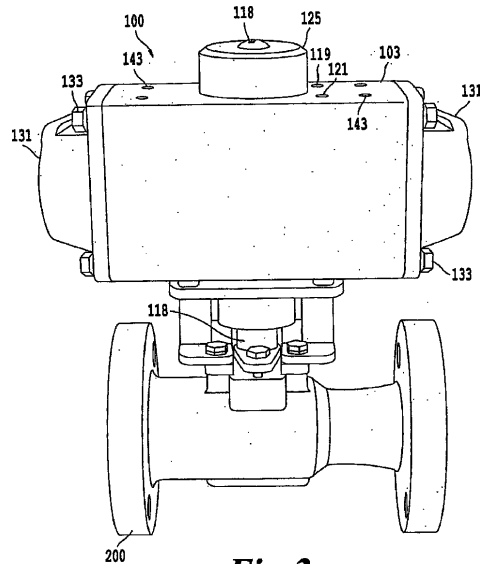


Fig. 2

【図 3】

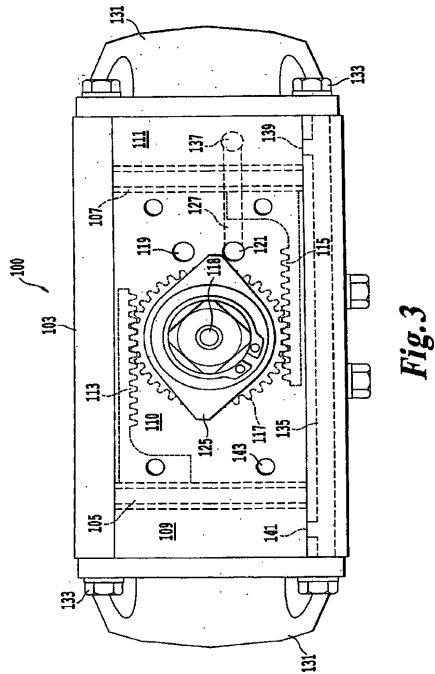


Fig. 3

【図 4】

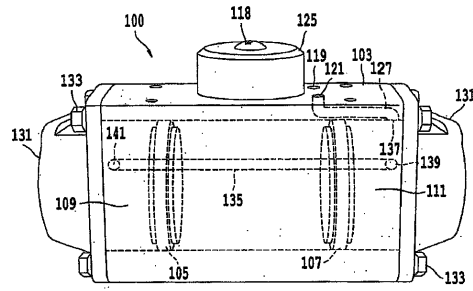


Fig. 4

【図 5】

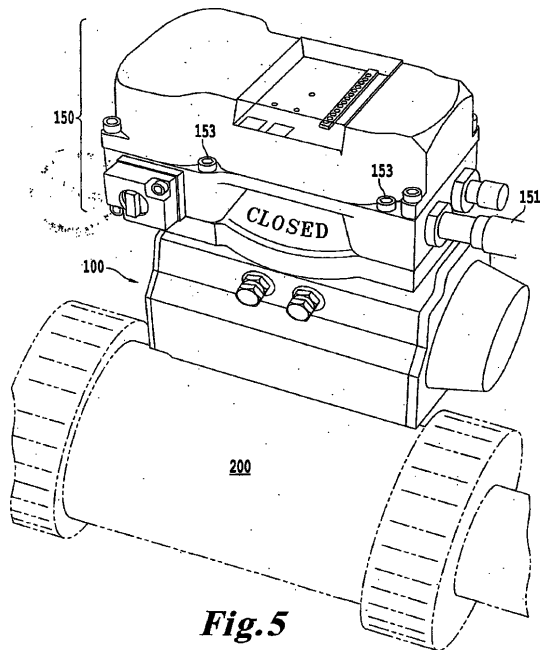


Fig. 5

フロントページの続き

- (72)発明者 デイビッド、ベイロイサー
アメリカ合衆国コネチカット州、グリスウォルド、クレイリー、ロード、50
- (72)発明者 レオナルド、アームストロング
アメリカ合衆国マサチューセッツ州、シュリューズバリー アイレタ、ロード、66

審査官 関 義彦

- (56)参考文献 特開平7-243405 (JP, A)
特開平1-247808 (JP, A)
特開平6-207606 (JP, A)
特開平6-207605 (JP, A)
実開昭63-99009 (JP, U)
特開2002-310104 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F15B 15