

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5668060号
(P5668060)

(45) 発行日 平成27年2月12日(2015.2.12)

(24) 登録日 平成26年12月19日(2014.12.19)

(51) Int.Cl.

F I

F 1 6 K 37/00 (2006.01)

F 1 6 K 37/00

F

F 1 6 K 31/126 (2006.01)

F 1 6 K 31/126

Z

請求項の数 15 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2012-518530 (P2012-518530)
 (86) (22) 出願日 平成22年5月17日 (2010.5.17)
 (65) 公表番号 特表2012-532287 (P2012-532287A)
 (43) 公表日 平成24年12月13日 (2012.12.13)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2010/035141
 (87) 国際公開番号 W02011/002560
 (87) 国際公開日 平成23年1月6日 (2011.1.6)
 審査請求日 平成25年5月14日 (2013.5.14)
 (31) 優先権主張番号 12/497,059
 (32) 優先日 平成21年7月2日 (2009.7.2)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 591055436
 フィッシャー コントロールズ インター
 ナショナル リミテッド ライアビリティ
 ー カンパニー
 アメリカ合衆国 50158 アイオワ
 マーシャルタウン サウス センター ス
 トリート 205
 (74) 代理人 110000556
 特許業務法人 有古特許事務所
 (72) 発明者 ウィルケ, ガレン デイル
 アメリカ合衆国 50014 アイオワ
 エイムズ フライリー ロード 2136

審査官 吉田 昌弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空気圧式制御弁組立体の故障モードを判定するための機器および方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

流体入口および流体出口を有する制御弁であって、前記制御弁は、前記弁を通る流体の流れを制御するように、前記流体入口と前記流体出口との間に移動可動に位置付けられる弁体を備える、制御弁と、

前記弁体を移動させるための作動器であって、前記作動器は、作動器筐体と、前記作動器筐体内に搭載されたダイヤフラムであって、前記ダイヤフラムは、前記作動器筐体を少なくとも2つの室に分割し、前記室のうち少なくとも1つは作動器通気孔を含み、かつ前記室のうち少なくとも1つは作動器制御流体入口を含む、ダイヤフラムと、前記ダイヤフラムおよび前記弁体に接続された弁システムであって、前記弁システムは、前記ダイヤフラムの移動に応答して前記弁体を移動させるように配設される、弁システムと、を備える、作動器と、

位置決め装置制御流体入口、制御流体通気孔、および制御ラインを備える位置決め装置であって、前記制御ラインは、前記作動器制御流体入口に接続される、位置決め装置と、

前記作動器通気孔に接続され、前記作動器通気孔を通して流れ条件を検出する能力があり、前記位置決め装置に通信的に接続されるフローズスイッチを備え、

前記位置決め装置は、前記フローズスイッチの位置に基づき制御流体の漏れ箇所を特定するように構成された、制御弁組立体。

【請求項 2】

前記制御流体通気孔が前記作動器通気孔に接続される、請求項 1 に記載の制御弁組立体

。

【請求項 3】

前記位置決め装置が、制御流体ラインでの制御流体漏出と前記ダイヤフラムでの制御流体漏出とを区別し、且つ制御流体の漏出が検出されたときに、中央制御器に警報を送信するように配設され、かつ、前記中央制御器に送信された前記警報が、流体漏出の種類を識別する情報を含む、請求項 2 に記載の制御弁組立体。

【請求項 4】

前記位置決め装置が、前記フロースイッチの位置について前記フロースイッチを調査するように配設される、請求項 1 に記載の制御弁組立体。

【請求項 5】

前記フロースイッチが、無線接続を介して前記位置決め装置に接続される、請求項 1 に記載の制御弁組立体。

【請求項 6】

前記制御流体が気体である、請求項 1 に記載の制御弁組立体。

【請求項 7】

前記制御流体通気孔および前記作動器通気孔の両方が、前記制御流体通気孔が前記作動器通気孔に接続される場所の下流の大気に通気される、請求項 2 に記載の制御弁組立体。

【請求項 8】

前記フロースイッチが前記作動器通気孔と前記制御流体通気孔との間に位置付けられる、請求項 2 に記載の制御弁組立体。

【請求項 9】

前記フロースイッチの開位置が、前記作動器通気孔を通る低い流れ条件を示す、請求項 1 に記載の制御弁組立体。

【請求項 10】

前記フロースイッチの閉位置が、前記作動器通気孔を通る低い流れ条件を示す、請求項 1 に記載の制御弁組立体。

【請求項 11】

更に、前記作動器通気孔に接続される、第 2 の制御ラインを備えた、請求項 1 に記載の制御弁組立体。

【請求項 12】

前記位置決め装置が前記フロースイッチを備える、請求項 11 に記載の制御弁組立体。

【請求項 13】

前記フロースイッチが受動フロースイッチである、請求項 1 に記載の制御弁組立体。

【請求項 14】

制御弁組立体内の故障モードを判定する方法であって、
制御流体の漏出を検出する工程と、
作動器通気孔に接続されたフロースイッチを調査し、前記フロースイッチの位置を判定する工程と、

前記フロースイッチが開いているかまたは閉じているかを判定する工程と、
前記フロースイッチの前記位置に基づいて、前記作動器通気孔を通る流れ条件を判定する工程と、

前記フロースイッチが前記作動器通気孔を通る高い流れ条件を示しているときに、弁システムが移動しているかどうかを判定する工程と、

前記弁システムが運動している場合に、前記フロースイッチをその後調査する前に、ある期間にわたり待機する工程と、

前記フロースイッチが前記作動器通気孔を通る低い流れ条件を示す場合に、制御ライン漏出警報を出力する工程と、

前記フロースイッチが前記作動器通気孔を通る高い流れ条件を示し、かつ前記弁システムが運動していない場合に、ダイヤフラム漏出警報を出力する工程と、
を含む、方法。

10

20

30

40

50

【請求項 15】

前記期間がおおよそ 5 秒である、請求項 14 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

開示の分野

本開示は、概して制御弁組立体に関し、より具体的には、制御弁内の故障モードを診断および報告する制御弁組立体に関する。

【背景技術】

【0002】

開示の背景

プロセス制御弁は、流体の流れを制御するために無数の産業用途において用いられる。例えば、化学処理プラントまたは石油精製所において、制御弁は、需要の増加または減少、または他の負荷変動を補うように流動流体を操作するために用いられ、このようにして、流体流を調整された状態に保つ。

【0003】

その制御弁は、一般的に、制御弁、制御弁作動器、および位置決め装置を有する制御弁組立体の一部として提供される。制御弁は、入口および出口を、それらの間にある可動な弁体とともに含む。弁体の位置を調節することにより、弁を通る流体流が調節される。制御弁作動器は、一般的に弁体に接続されたステムを含み、弁体を移動させるために必要な原動力を提供する。位置決め装置は、加圧流体を制御弁作動器（ダイヤフラムにより隔てられた 2 つの室を含んでもよい）に提供する閉ループフィードバックシステムを設け、位置決め装置は弁体の位置、またはより一般的には作動器ステムの位置を監視し、その位置を所望の設定点と比較する。弁を通過する望ましくない流れを結果的にもたらすことになる、実際の位置と所望の設定点との間に偏差が検出される場合に、位置決め装置は、計量機器の位置を適宜に調節するために流体信号を作動器に送信する。

【0004】

このような制御弁組立体は、様々な形態で設けることができる。1 つの一般的な配設において、制御弁はスライドステム弁と称される。このような弁において、摺動弁体、つまりピストンは、弁の入り口と出口との間に位置付けられる。弁体の位置に応じて、入口と出口との間の開口部の断面積が調節され、このようにして、より多い、またはより少い流体が弁を通して横断することを可能にする。このような制御弁のための作動器を様々な形態で設けることもできるが、一般的に、当該作動器は、弁体から延在する弁ステムに直接的に連結された可動ステムを有し、空気圧または他の流体圧を作動器のダイヤフラムケーシング内で使用し、このようにして、作動器ステムを移動させる。

【0005】

このようなシステムの位置決め装置は、典型的に作動器の外側に搭載され、作動器の摺動ステムに搭載された伝送器から信号を受信するように適合された感知器をその中に含む。位置決め装置は、制御流体圧としての流体信号を作動器に送信するために、位置決め装置を制御弁作動器に流体的に接続する管を含んでもよい。その管は制御弁の外部にあってもよく、または、その管を筐体に組み込んでもよい。

【0006】

近年では、制御弁内における特定の機能不全を診断および報告することができる、いわゆる「高性能の」位置決め装置が導入されてきた。高性能の位置決め装置の 1 つの例は、Fisher Controls により製造される FIELDVUE（登録商標）位置決め装置である。別のこのような位置決め装置は、米国特許公開第 2001/0037159 号に記載されており、これは参照により本明細書に組み込まれる。このような位置決め装置は、集中型プロセス制御器に信号を送信することにより、様々な制御弁の機能不全を診断および報告する。高性能の位置決め装置は、FOUNDATION（登録商標）フィールドバスプロトコルおよび HART（商標）プロトコルを含むが、これらに限定されな

10

20

30

40

50

い任意の数のプロトコルを介して、集中型プロセス制御器と通信することができる。既知の高性能の位置決め装置は、制御弁内の特定の一般的な機能不全を検出する能力があるものの、これらの位置決め装置は、制御弁組立体内における特定の種類の制御流体漏出を区別する能力がない。

【 0 0 0 7 】

制御弁組立体内の制御流体漏出は、位置決め装置と作動器との間で、管で、またはダイアフラム自体で起こる可能性がある。管における制御流体漏出は概して修理するのが容易であり、かつ安価であるものの、ダイアフラム自体での制御流体漏出は、修理するのがより高価であり、かつ時間がかかる。多くの制御弁がプロセス制御システム内の遠隔の場所に位置することを考慮すると、修理技師は、高性能の位置決め装置が制御流体漏出を報告する時に、管漏出またはダイアフラム漏出の何れかを修理するのに必要な全ての部品および工具を運ばなければならない。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 8 】

【図 1】本開示の教示に従って構成された摺動ステム制御弁組立体の斜視図である。

【図 2】図 1 の摺動ステム制御弁の断面図である。

【図 3】位置決め装置を含む、図 1 の摺動ステム制御弁の断面図である。

【図 4】図 1 の摺動ステム制御弁内の制御流動漏出の場所を診断するための方法の論理線図である。

【図 5】本開示の教示に従って構成された摺動ステム制御弁組立体の代替の一実施形態である。

20

【図 6】本開示の教示に従って構成された摺動ステム制御弁組立体のなお別の代替の実施形態である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 9 】

本開示は様々な修正および代替の構成を受け入れることができるものの、その特定の例解的な実施形態が図面に示されており、以下に詳細に記載されることになる。しかしながら、本開示を開示されている具体的な形態に限定する意図は全くなく、それどころか、その意図は、本発明の精神および範囲に属する全ての修正、代替の構成、および均等物を含めることであることを理解されたい。

30

【 0 0 1 0 】

開示の詳細な説明

ここで図面を参照し、図 1 を具体的に参照すると、制御弁組立体は概して参照番号 2 0 により示される。制御弁組立体 2 0 は、それに制御弁作動器 2 4 が取り付けられる制御弁 2 2 を含む。本明細書に記載されている制御弁組立体 2 0 は摺動ステム型の制御弁と称されることになるものの、本開示の教示を、回転式弁、バタフライ弁、および同様のものを含むが、これらに限定されない他の種類の制御弁と併せて用いることができる。

【 0 0 1 1 】

ここで図 2 を参照すると、制御弁 2 2 は、入口 2 8 および出口 3 0 を有する筐体 2 6 を含むことがさらに詳細に示されている。図示されていないものの、弁 2 2 は、流体が入口 2 8 から出口 3 0 へ流れることを可能にすること、および、筐体 2 6 内に摺動可能に配置された弁体 3 2 の位置を調節することにより、流体がそれを通して流れる量および速度を同様に調節することができるように適合されることを理解されたい。弁体 3 2 の位置は、弁体 3 2 に接続された弁ステム 3 4 の位置を調節することにより調節される。より具体的には、ステム 3 4 の位置を調節することにより、入口 2 8 と出口 3 0 との間に位置付けられた弁座環 3 3 に対する弁体 3 2 の位置も調節されることが分かる。

40

【 0 0 1 2 】

作動器 2 4 は、ステム 3 4 の位置ひいては弁体 3 2 の位置を調節する。作動器 2 4 は、作動器ステム 3 8 がその中で往復運動するように適合される筐体 3 6 を含む。より具体的には、描写されている実施形態において、筐体 3 6 は、その基部にヨーク 4 0 を、および

50

その頂部にダイアフラムケーシング 4 2 を含む。ヨーク 4 0 は、弁 2 2 に載置するように適合された底部 4 4 を画定する。

【 0 0 1 3 】

作動器ステム 3 8 の移動は、バネおよび流体圧により制御される。図 3 で最良に示されているように、作動器ステム 3 8 は、ダイアフラムケーシング 4 2 内に位置付けられたダイアフラム 4 8 に接続される。コイルバネ 5 0 は作動器ステム 3 8 の周りに位置付けられ、ダイアフラム 4 8 およびバネ座 5 2 の両方に作用することにより、図 3 において上方へダイアフラム 4 8 を付勢する。従って、バネ 5 0 は、図 3 において上方へ、ダイアフラム 4 8、作動器ステム 3 8、弁ステム 3 4、および弁体 3 2 を偏倚させる。従って、弁体 3 2 と弁座 3 3 との間の相対的な関係性に応じて、常時開弁または常時閉弁の何れかの形態で制御弁 2 2 を提供することができる可能性があることが分かる。

10

【 0 0 1 4 】

弁体 3 2 を移動させ、ひいては弁 2 2 の位置を調節するために、制御流体圧はダイアフラムケーシング 4 2 内で調節される。より具体的には、ダイアフラム 4 8 は、ダイアフラムケーシング 4 2 を上部室 5 3 および下部室 5 4 にそれぞれ分割することに留意されたい。ダイアフラム 4 8 は、ダイアフラム板 4 9 により少なくとも部分的に支持されてもよい。制御ライン 5 7 を通して上部室 5 3 内の制御流体圧、典型的には空気圧を調節することにより、ダイアフラム 4 8 は、バネ 5 0 と上部室 5 3 内の制御流体圧との間の相対力に応じて、上方にまたは下方に移動される。

【 0 0 1 5 】

20

描写されている作動器 2 4 は、制御弁 2 2 の弁ステムおよび弁体の位置を調節するように適合された 1 つの種類の作動器である。他の形態の作動器が可能であり、本出願の範囲内に含まれる。

【 0 0 1 6 】

以上に記載されているもの等の構造を用いると、弁体 3 2 の位置を調節し、ひいては、弁 2 2 を通る流体の流れを調節することができることが分かる。しかしながら、弁体 3 2 を正確に位置付け、ひいては弁 2 2 を通る流体の流れを正確に制御するために、位置決め装置 5 6 が提供される。位置決め装置 5 6 は、加圧制御流体源（図示されず）に接続された流体入口 6 0、制御流体通気孔 6 1、および制御ライン 5 7 を有する筐体 5 8 を含む。位置決め装置 5 6 は、作動器ステム 3 8 が上下に移動する際に信号を生成するように適合された伝送器（図示されず）を含んでもよい。さらに、位置決め装置 5 6 は、伝送器により生成された信号を監視し、ひいてはステム 3 8 の相対位置を判定するように適合された受信器（図示されず）を含んでもよい。同様に、弁体 3 2 の位置が判定され、弁体 3 2 が適切に位置付けられない場合に、対応する訂正信号を位置決め装置 5 6 により生成して制御ライン 5 7 を通して送信し、上部室 5 3 内の制御流体圧を変化させることによりステム 3 8 を作動させることができる。より具体的には、位置決め装置 5 6 は、プロセッサおよびメモリ（図示されず）を含んでもよく、受信された信号をプロセッサによりメモリ内に保存された設定点と比較し、このようにして、訂正信号を生成してもよい。代替的には、位置決め装置 5 6 は、直接配線、RF 通信、または同様のものにより受信された信号を遠隔のプロセッサに通信してもよく、遠隔のプロセッサにより、その後、訂正信号を作動器 2 4 に生成しかつ伝送する。

30

40

【 0 0 1 7 】

上部室 5 3 内の制御流体圧が増加するにつれ、ダイアフラム 4 8 は、上部室 5 3 内の制御流体圧がバネ 5 0 により生成されたバネ力に打ち勝つに従い、下方に移動する。ダイアフラム 4 8 がこの図で下方に移動するにつれ、下部室 5 4 の容積は減少し、かつ上部室 5 3 の容積は増加する。上部室 5 3 の増加した容積は、入ってくる制御流体により制御ライン 5 7 を通して充填される。下部室は、下部室 5 4 の容積が減少する際に流体が下部室 5 4 から脱出することを可能にする作動器通気孔 6 3 を含む。同様に、上部室 5 3 内の制御流体圧が減少する時に、上部室 5 3 の容積は減少し、一方で下部室 5 4 の容積は増加する。位置決め装置は、上部室の容積が減少し、流体が下部室 5 4 に作動器通気孔 6 3 を通し

50

て入り、下部室 5 4 の膨張する容積を充填する際に、上部室 5 3 から制御ライン 5 7 を經由して通気孔 6 1 を通して制御流体を排出する。

【 0 0 1 8 】

位置決め装置 5 6 は、制御弁組立体 2 0 内の特定の機能不全を診断し、集中型プロセス制御器 5 5 に報告してもよい。具体的には、位置決め装置 5 6 は、制御弁組立体 2 0 内における制御流体漏出を検出および報告する。制御流体漏出は、一般的に 2 つの場所のうち 1 つで起こる。第一に、制御流体漏出は制御ライン 5 7 で、例えば外部管で起こる可能性がある。第二に、制御流体漏出はダイアフラム 4 8 自体で、例えばダイアフラム 4 8 内の裂け目または穴を通して起こる可能性がある。これらの 2 つの場所における漏出を区別するために、制御弁組立体 2 0 は、作動器通気孔 6 3 に据え付けられたフロースイッチ 6 5 を含む。フロースイッチ 6 5 は、いかなる動力も必要としない受動機器である。

10

【 0 0 1 9 】

フロースイッチ 6 5 の状態は、ライン 6 8 等の通信接続を通して位置決め装置 5 6 により調査または監視される。フロースイッチ 6 5 の状態は規則的または不規則な間隔で監視されてもよく、または、位置決め装置 5 6 が空気漏出等の機能不全を検出する時に、フロースイッチ 6 5 の状態は調査または検査されてもよい。例示したように、フロースイッチ 6 5 の状態を、規則的な時間間隔で、例えば、毎分に 1 回、5 分に 1 回、10 分に 1 回など、定期的に監視することができる。代替的には、位置決め装置 5 6 は、位置決め装置 5 6 が空気漏出を検出する時に、または、位置決め装置 5 6 が制御弁組立体 2 0 内で任意の他の機能不全を検出する時に、不規則な間隔でフロースイッチ 6 5 の状態を監視してもよい。位置決め装置 5 6 が機能不全を検出する時にフロースイッチ 6 5 を調査することにより、位置決め装置 5 6 が機能不全の源を診断および位置特定し、機能不全の源を集中型プロセス制御器 5 5 に報告することが可能になる。位置決め装置 5 6 とフロースイッチ 6 5 との間の通信接続は、例えば、有線接続、無線接続、赤外線接続、無線周波数接続などのような、フロースイッチ 6 5 の状態を位置決め装置 5 6 へ伝送するのに適している任意の種類の通信接続とすることができる。事実上あらゆる種類のフロースイッチ 6 5 が用いられてもよい。フロースイッチ 6 5 の例としては、G e n t e c h F C S - 0 4、M a l e m a M - 6 0、および M a l e m a M 0 6 4 のフロースイッチが挙げられる。加えて、フロースイッチ 6 5 は低流条件で閉じられてもよく、高流条件で閉じられてもよい。フロースイッチ 6 5 の位置が、1 つの特定の流れ条件を表示することだけが重要である。

20

30

【 0 0 2 0 】

図 4 に示されているように、位置決め装置 5 6 は、制御流体漏出が検出された時に、制御流体漏出の場所を解明する論理 4 0 0 を含む。その論理は、制御流体漏出が検出された時に、例えば、位置決め装置 5 6 が制御信号を作動器に送信するが、弁システムが移動しないか、または弁システムがその制御信号に対応しない速度で移動する時に、ステップ 4 1 0 から始まる。位置決め装置 5 6 は、ステップ 4 2 0 で通信接続 6 8 を通してフロースイッチ 6 5 を調査する。フロースイッチ 6 5 の位置は、ステップ 4 3 0 で判定される。ステップ 4 3 0 でフロースイッチ 6 5 の位置が開いている場合に、4 4 0 で表示されるように制御ライン 5 7 内の漏出を意味する、低い流れ条件が表示される。制御ライン 5 7 内の漏出が判定されると、位置決め装置 5 6 は、4 5 0 で制御ライン漏出警報を出力してもよく、これは中央プロセス制御器に伝送されてもよい。ステップ 4 3 0 でフロースイッチ 6 5 が閉じている場合、位置決め装置 5 6 は、ステム 3 8 の移動を検出する感知器を監視することにより、ステム 3 8 が移動しているかどうかを 4 6 0 で判定する。ステム 3 8 が移動していることは、制御信号流体の少なくとも一部が、作動器筐体 4 2 の上部室 5 3 に入っていて、ダイアフラム 4 8 に移動させていることを示す。ステム 3 8 が移動している場合に、位置決め装置 5 6 はステップ 4 7 0 で 5 秒待機し、その後ステップ 4 3 0 でフロースイッチ 6 5 を再調査する。フィードバックループ 4 7 5 は、フロースイッチ 6 5 が閉じていることを示し、ステム 3 8 が移動しなくなるまで繰り返される。フロースイッチ 6 5 が閉じており（高い流れ条件を示す）、ステム 3 8 が移動していない時、ダイアフラム 4 8 内の漏出がステップ 4 8 0 で示される。位置決め装置 5 6 は、ステップ 4 9 0 でダイアフラ

40

50

ム故障警報を出力してもよく、その警報を中央プロセス制御器に送信してもよい。図4に示されている論理400は、低い流れ条件において開いているフロースイッチに対するものである。低い流れ条件において閉じているフロースイッチにその論理を適合させるためには、ステップ430からの開出力と閉出力とを逆転させてもよい。

【0021】

ここで図5を参照すると、本開示の教示に従って構成された制御弁組立体524の代替の一実施形態が例解されている。図1～図3の実施形態のように、制御弁組立体524は、制御弁522、作動器524、および位置決め装置556を含む。位置決め装置556は、加圧制御流体源（図示されず）に接続される制御流体入口560、および、過剰な加圧制御流体を通気する制御流体通気孔561を有する。作動器524は、作動器524の動作の最中に筐体542から流体を通気するための作動器通気孔563を有する筐体542を含む。図1～図3の実施形態のように、通気孔563は、通信ライン568を通して位置決め装置556に通信可能に接続されるフロースイッチ565も含んでもよい。しかしながら、大気に直接的に通気されるよりむしろ、図1～図3の実施形態でのように、フロースイッチ565は、通気ライン570を通して位置決め装置通気孔561に接続される。通気ライン570および位置決め装置通気孔561は接合し、両方ともライン572を通して大気に通気される。位置決め装置通気孔561を通して少量の加圧流体を常時通気することにより、通気ライン570内の流体は、大気圧よりわずかに高い圧力に留まる。従って、大気圧は通気ライン570に入ることを許されない。言い換えれば、通気孔561から通気される制御流体の一定で少ない流れは、ダイヤフラムの動作に影響することなく下部室554内の流体を継続的に浄化する。結果として、作動器524の動作の最中に下部ダイヤフラム室554の中へ、または外へ移動する流体は、常に加圧制御流体である。典型的には、加圧制御流体は濾過されおよび除湿されている。従って、作動器524の内部構成要素は、雰囲気の不純物および/腐食性化合物に曝されない。結果として、制御弁組立体520は、その制御弁組立体が、内部作動器構成要素の寿命を短縮することになるであろう、腐食性の大気条件または逃散性排出物に曝される場合がある使用に理想的に適している。例えば、図5に示されている制御弁組立体520は、海洋用途に理想的に適している。

【0022】

ここで図6を参照すると、本開示の教示に従って構成された制御弁組立体620の代替の一実施形態が例解されている。図1～図3の実施形態のように、制御弁組立体620は、制御弁622、作動器624、および位置決め装置656を含む。位置決め装置656は、加圧流体源（図示されず）に接続される制御流体入口660、および、過剰な加圧制御流体を通気する位置決め装置通気孔661を有する。作動器624は、作動器624の動作の最中に筐体642から流体を通気するための通気孔663を有する筐体642を含む。図6に示されている位置決め装置656は、内部的に載置されたフロースイッチ665を含む。この実施形態において、フロースイッチ665は受動機器であり、いかなる動力も必要としない。フロースイッチ665は、組み立ての最中に位置決め装置656内に搭載されてもよく、または、フロースイッチ665は、既存の位置決め装置656に改造設置されてもよい。作動器通気孔663は位置決め装置656に、ひいてはライン659を通してフロースイッチ665に接続されてもよい。結果として、内部的に搭載されたフロースイッチ665は、下部室654に流体的に接続される。従って、作動器筐体642の下部室654は環境条件から隔離され、作動器624の内部構成部は有害な大気中の成分から保護され、図5の実施形態と同様である。内部的に搭載されたフロースイッチ665を有する位置決め装置656の1つの利点は、このような位置決め装置656は、既存の位置決め装置を有する制御弁組立体620に、フロースイッチなしで、容易に搭載される場合があることである。このようにして、事実上あらゆる制御弁組立体620を、以上に記載されているように空気漏出を検出および診断する能力がある制御弁組立体に格上げすることができる。さらに、内部的に搭載されたフロースイッチ665は、環境条件から、および、輸送および据え付けの最中に起こり得る損傷から保護される。

【 0 0 2 3 】

先行技術の制御弁組立体とは対照的に、本開示の制御弁組立体は、制御流体漏出の異なる種類および／または場所を区別する能力がある。この能力は、遠隔の場所に位置する場合がある制御弁組立体を修理しに向かう前に、技師が適切な工具および部品を選択することを有利に可能にする。

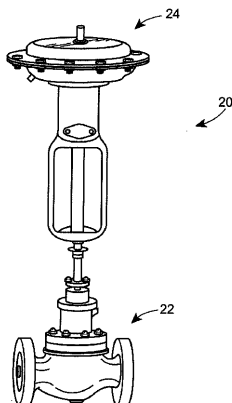
【 0 0 2 4 】

上文から、当業者は、本開示の教示を通じて、異なる種類の機能不全を区別する能力がある弁位置決め装置を有する制御弁組立体を構成することができることを容易に理解するであろう。さらに作動器の内側構成要素を有害な環境条件から保護する制御弁組立体を構成することができる。

10

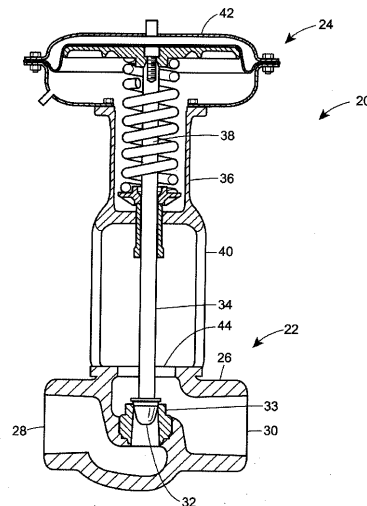
【 図 1 】

FIG. 1

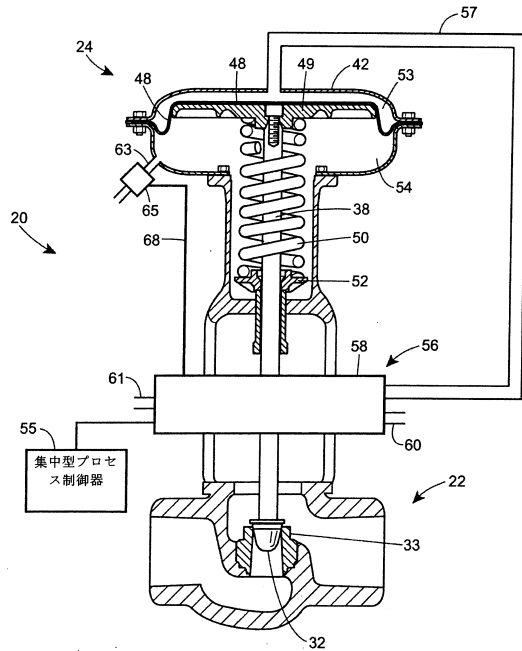


【 図 2 】

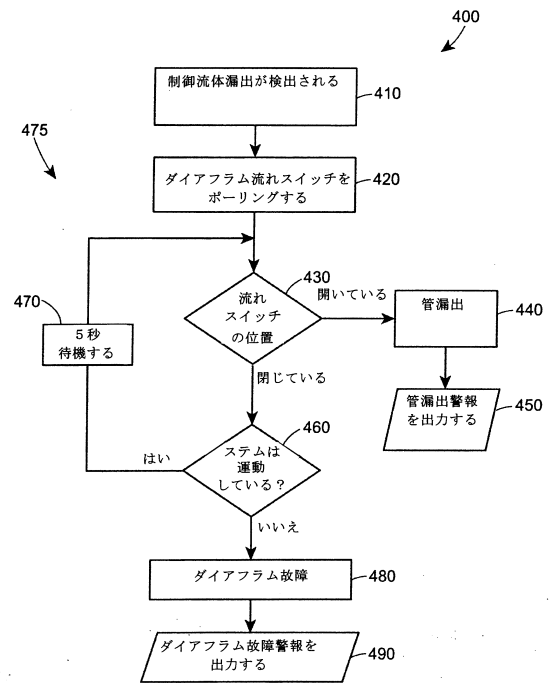
FIG. 2



【 図 3 】

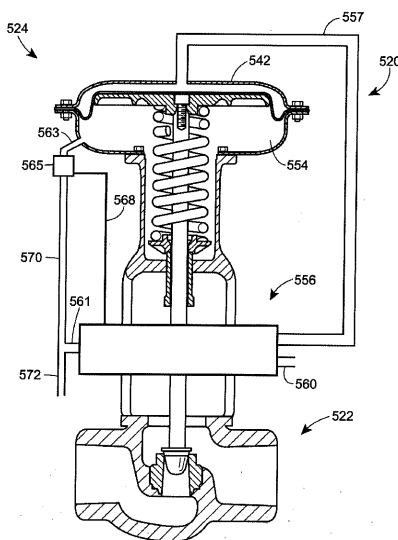


【圖 4】



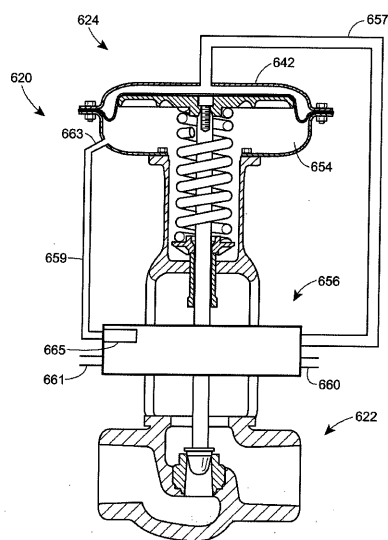
【 図 5 】

FIG. 5



【 図 6 】

FIG. 6



フロントページの続き

(56)参考文献 米国特許第06745084(US, B2)
特表2011-513832(JP, A)
実開昭63-173503(JP, U)
実開昭63-173577(JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16K 37/00
F16K 31/126