

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5496183号
(P5496183)

(45) 発行日 平成26年5月21日(2014.5.21)

(24) 登録日 平成26年3月14日(2014.3.14)

(51) Int.Cl.

G 05 D 7/01 (2006.01)
F 16 K 31/126 (2006.01)

F 1

G 05 D 7/01
F 16 K 31/126A
E

請求項の数 27 (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2011-506396 (P2011-506396)
 (86) (22) 出願日 平成21年4月21日 (2009.4.21)
 (65) 公表番号 特表2011-520187 (P2011-520187A)
 (43) 公表日 平成23年7月14日 (2011.7.14)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2009/041259
 (87) 國際公開番号 WO2009/132007
 (87) 國際公開日 平成21年10月29日 (2009.10.29)
 審査請求日 平成24年4月18日 (2012.4.18)
 (31) 優先権主張番号 61/046,788
 (32) 優先日 平成20年4月21日 (2008.4.21)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 510279033
 エマーソン プロセス マネージメント
 レギュレーター テクノロジーズ インコ
 ーポレイテッド
 アメリカ合衆国 75070 テキサス
 マッキニー イースト ユニバーシティ
 ドライブ 310
 (74) 代理人 110000556
 特許業務法人 有古特許事務所
 (72) 発明者 メヴィウス, ジェイソン エス
 アメリカ合衆国 75070 テキサス
 マッキニー ブルー スブルース レーン
 5604

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】二重検知機構を備えたバルブボディ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入口、出口、および前記入口と前記出口の間に置かれるバルブポートを有する調整弁と、

前記調整弁に連結され、アクチュエータ・バルブディスクを備えるアクチュエータであつて、前記アクチュエータ・バルブディスクが、前記調整弁の中に置かれ、前記バルブポートの下流側に接する閉鎖位置と、前記バルブポートから離れて置かれる開放位置の間の移動に適応したアクチュエータと、

前記調整弁に連結され、入力圧力を受け取り、前記受け取った入力圧力が二次装置設定点圧力から変化すると対応処置を実行する二次装置と、

検知点が前記調整弁の前記出口の中に置かれる第1の端部、前記アクチュエータに向かって伸長する第1の分枝、前記二次装置に向かって伸長する第2の分枝とを有するピトーパンであつて、前記ピトーパンの前記第1の端部および前記第1の分枝が、前記検知点および前記出口を前記アクチュエータの内部と流体連通させ、前記ピトーパンの前記第1の端部および前記第2の分枝が、前記検知点および前記出口を前記二次装置の内部と流体連通させ、前記アクチュエータが、前記ピトーパンの前記検知点での圧力が上昇すると、前記アクチュエータ・バルブディスクを前記バルブポートに向かって移動させ、前記検知点での前記圧力が減少し、流体調整装置の下流の圧力を、調節器設定点圧力にほぼ等しく維持するときに、前記アクチュエータ・バルブディスクを前記バルブポートから離れて行くように構成され、前記検知点での圧力が前記二次装置の前記入力圧力である、ピトーパンと

を備える流体調整装置。

【請求項 2】

前記二次装置が、スラムシャットプラグを備えるスラムシャット安全装置を備え、前記スラムシャットプラグが前記調整弁の中に置かれ、前記バルブポートの上流側に接する閉鎖位置と、前記バルブポートから離れて置かれる開放位置の間の移動に適しており、前記二次装置設定点圧力が、前記調節器設定点圧力より大きい最大設定点圧力であり、前記スラムシャット安全装置の前記対応処置が、前記スラムシャットプラグに、前記バルブポートの前記上流側に接しさせ、前記検知点での前記圧力が前記最大設定点圧力を超えると、前記調整弁を閉じ、前記調整弁を通る流体の流れを停止させ、前記スラムシャット安全装置が、前記スラムシャットプラグが前記閉鎖位置に移動した後で、前記スラムシャットプラグが手動で前記開放位置にリセットされなければならないように構成される、請求項1に記載の流体調整装置。 10

【請求項 3】

前記二次装置が、スラムシャットプラグを備えるスラムシャット安全装置を備え、前記スラムシャットプラグが前記調整弁の中に置かれ、前記バルブポートの上流側に接する閉鎖位置と、前記バルブポートから離れて置かれる開放位置の間の移動に適しており、前記二次装置設定点圧力が、前記調節器設定点圧力に満たない最小設定点圧力であり、前記スラムシャット安全装置の前記対応処置が、前記スラムシャットプラグに、前記バルブポートの前記上流側に接しさせ、前記検知点での前記圧力が前記最小設定点圧力を下回ると、前記調整弁を閉じ、前記調整弁を通る流体の流れを停止させ、前記スラムシャット安全装置が、前記スラムシャットプラグが前記閉鎖位置に移動した後で、前記スラムシャットプラグが手動で前記開放位置にリセットされなければならないように構成される、請求項1に記載の流体調整装置。 20

【請求項 4】

前記調整弁に置かれ、前記バルブディスクが前記開放位置と前記閉鎖位置の間を移動するときに、前記アクチュエータ・バルブディスクを摺動自在に受け入れる大きさで、受け入れるように構成される内径を有する円筒形のハウジングを備え、前記ハウジングが、前記ピトー管の前記第1の分枝が、前記ピトー管の前記検知点を前記アクチュエータの前記内部と流体連通させるために接続される、そこを通る通路を含む、請求項1に記載の流体調整装置。 30

【請求項 5】

前記アクチュエータ・バルブディスクに動作可能なように接続され、前記バルブポートを通って流れる流体の上流圧力と流体連通する第1の側を有するアクチュエータ・バランスダイヤフラムを備え、前記上流圧力が、前記開放位置の方向で前記アクチュエータ・バルブディスクに力をかけ、前記アクチュエータ・バランスダイヤフラムの前記第1の側に作用する前記上流圧力が、前記閉鎖位置の方向で、前記アクチュエータ・バルブディスクにかかる前記上流圧力の力とほぼ等しい力を前記バルブディスクにかける、請求項1に記載の流体調整装置。

【請求項 6】

前記二次装置が、前記調整弁の中に置かれ、前記バルブポートの上流側に接する閉鎖位置と、前記バルブポートから離れて置かれる開放位置の間の移動に適したモニタ・バルブディスクを備える監視装置を備え、前記二次装置設定点圧力は、前記調節器設定点圧力より大きいモニタ遮断圧力であり、前記監視装置の前記対応処置が、前記モニタ・バルブディスクに、前記バルブポートの前記上流側に接しさせ、前記検知点での前記圧力が前記モニタ遮断圧力を上回ると、前記調整弁を閉じ、前記調整弁を通る流体の流れを停止させる、請求項1に記載の流体調整装置。 40

【請求項 7】

前記監視装置が、前記モニタ・バルブディスクに動作可能なように接続され、前記バルブポートを通って流れる流体の上流圧力と流体連通する第1の側を有するモニタ・バランスダイヤフラムを備え、前記上流圧力が、前記開放位置の方向で前記モニタ・バルブディ 50

スクに力をかけ、前記モニタ・バランスダイヤフラムの前記第1の側に作用する前記上流圧力が、前記閉鎖位置の方向で、前記モニタ・バルブディスクにかかる前記上流圧力の前記力にほぼ等しい力を前記バルブディスクにかける、請求項6に記載の流体調整装置。

【請求項8】

前記アクチュエータが、前記アクチュエータ・バルブディスクに動作可能なように接続され、前記アクチュエータ・バルブディスクを前記開放位置と前記閉鎖位置の間で移動させるアクチュエータ・システム、および前記調整弁に最も近いアクチュエータのアクチュエータ開口部の中に置かれ、前記アクチュエータ・システムを摺動自在に係合するシステムガイドを備え、前記システムガイドが、そこを通る諸チャネルを含み、前記ピトー管の前記第1の分枝、前記ハウジングの前記通路、および前記システムガイドの前記チャネルが、前記流体の前記ピトー管を、前記アクチュエータの内部と流体連通させる、請求項4に記載の流体調整装置。

【請求項9】

前記調整弁が、前記出口および前記二次装置に最も近く、そこに接続された前記ピトー管の前記第2の分枝を有する、そこを通る通路を有し、前記流体調整装置が、前記二次装置を前記調整弁に接続し、前記調整弁の前記通路と並ぶ通路を有する連結モジュールを備え、前記ピトー管の前記第2の分枝、前記調整弁の前記通路、前記連結モジュールの前記通路が、前記検知点を前記二次装置の内部と流体連通させる、請求項1に記載の流体調整装置。

【請求項10】

入口、出口、および前記入口と前記出口の間に置かれるバルブポートを有する調整弁、前記調整弁に連結され、アクチュエータ・バルブディスクを備えるアクチュエータであって、前記アクチュエータ・バルブディスクが前記調整弁の中に置かれ、前記バルブポートの下流側に接する閉鎖位置と、前記バルブポートから離れて置かれる開放位置の間の移動に適したアクチュエータ、前記調整弁に連結され、入力圧力を受け取り、前記受け取った入力圧力が二次装置設定点圧力から変化すると、対応処置を実行するように構成された二次装置を有する流体調整装置であって、その改善策が、

検知点が前記調整弁の前記出口の中に置かれる第1の端部、前記アクチュエータに向かって伸長する第1の分枝、前記二次装置に向かって伸長する第2の分枝とを有するピトー管であって、前記ピトー管の前記第1の端部および前記第1の分枝が、前記検知点および前記出口を前記アクチュエータの内部と流体連通させ、前記ピトー管の前記第1の端部および前記第2の分枝が、前記検知点および前記出口を前記二次装置の内部と流体連通させ、前記アクチュエータが、前記ピトー管の前記検知点での圧力が上昇すると、前記アクチュエータ・バルブディスクを前記バルブポートに向かって移動させ、前記検知点での前記圧力が減少し、流体調整装置の下流の圧力を、調節器設定点圧力にほぼ等しく維持するときに、前記アクチュエータ・バルブディスクを前記バルブポートから離れて行くように構成され、前記検知点での圧力が前記二次装置の前記入力圧力であるピトー管、を備える流体調整装置。

【請求項11】

前記二次装置が、前記調整弁の中に置かれ、前記バルブポートの上流側に接する閉鎖位置と、前記バルブポートから離れて置かれる開放位置の間の移動に適したスラムシャットプラグを備えるスラムシャット安全装置を備え、前記二次装置設定点圧力が、前記調整器設定点圧力よりも大きい最大設定点圧力であり、前記スラムシャット安全装置の前記対応処置が、前記スラムシャットプラグに、前記バルブポートの前記上流側に接しさせ、前記検知点の前記圧力が、前記最大設定点圧力を超えると、前記調整弁を閉じ、前記調整弁を通る流体の流れを停止させ、前記スラムシャット安全装置が、スラムシャットプラグが前記閉鎖位置に移動した後に、前記スラムシャットプラグを手動で前記開放位置にリセットしなければならないように構成される、請求項10に記載の流体調整装置。

【請求項12】

前記二次装置が、前記調整弁の中に置かれ、前記バルブポートの上流側に接する閉鎖位

10

20

30

40

50

置と、前記バルブポートから離れて置かれる開放位置の間の移動に適したスラムシャットプラグを備えるスラムシャット安全装置を備え、前記二次装置設定点圧力が、前記調整器設定点圧力に満たない最小設定点圧力であり、前記スラムシャット安全装置の前記対応処置が、前記スラムシャットプラグに、前記バルブポートの前記上流側に接しさせ、前記検知点の前記圧力が、前記最小設定点圧力を下回ると、前記調整弁を閉じ、前記調整弁を通る流体の流れを停止させ、前記スラムシャット安全装置が、スラムシャットプラグが前記閉鎖位置に移動した後に、前記スラムシャットプラグを手動で前記開放位置にリセットされなければならないように構成される、請求項10に記載の流体調整装置。

【請求項13】

前記流体調整装置が、前記調整弁の中に置かれ、前記バルブディスクが前記開放位置と前記閉鎖位置の間で移動するときに、前記アクチュエータ・バルブディスクを摺動自在に受け入れる大きさとなり、受け入れるように構成された内径を有する円筒形のハウジングを含み、前記ハウジングが、前記ピトー管の前記第1の分枝が、前記ピトー管の前記検知点を、前記アクチュエータの内部と流体連通させるために接続される、前記ハウジングを通る通路を含む、請求項10に記載の流体調整装置。 10

【請求項14】

前記流体調整装置が、前記アクチュエータ・バルブディスクに動作可能なように接続され、前記バルブポートを通って流れる流体の上流圧力と流体連通する第1の側を有するアクチュエータ・バランスダイヤフラムを含み、前記上流圧力が前記開放位置の方向で前記アクチュエータ・バルブディスクに力をかけ、前記アクチュエータ・バランスダイヤフラムの前記第1の側に作用する前記上流圧力が、前記閉鎖位置の方向で、前記アクチュエータ・バルブディスクにかかる前記上流圧力の前記力にほぼ等しい力を前記バルブディスクにかける、請求項10に記載の流体調整装置。 20

【請求項15】

前記二次装置が、前記調整弁の中に置かれ、前記バルブポートの上流側に接する閉鎖位置と、前記バルブポートから離れて置かれる開放位置の間の移動に適したモニタ・バルブディスクを備える監視装置であり、前記二次装置設定点圧力が、前記調整器設定点圧力よりも大きいモニタ遮断圧力であり、前記監視装置の前記対応処置が、前記モニタ・バルブディスクに、前記バルブポートの前記上流側に接しさせ、前記検知点での前記圧力が前記モニタ遮断圧力を超えると、前記調整弁を閉じ、前記調整弁を通る流体の流れを停止させる、請求項10に記載の流体調整装置。 30

【請求項16】

前記監視装置が、前記モニタ・バルブディスクに動作可能なように接続され、前記バルブポートを通って流れる流体の上流圧力と流体連通する第1の側を有するモニタ・バランスダイヤフラムを備え、前記上流圧力が、前記開放位置の方向で前記モニタ・バルブディスクに力をかけ、前記モニタ・バランスダイヤフラムの前記第1の側に作用する前記上流圧力が、前記閉鎖位置の方向で、前記モニタ・バルブディスクにかかる前記上流圧力の前記力にほぼ等しい力を前記バルブディスクにかける、請求項15に記載の流体調整装置。

【請求項17】

前記アクチュエータが、前記アクチュエータ・バルブディスクを前記開放位置と前記閉鎖位置の間で移動するために前記アクチュエータ・バルブディスクに動作可能となるように接続されるアクチュエータ・システム、および前記調整弁に最も近いアクチュエータのアクチュエータ開口部の中に置かれ、前記アクチュエータ・システムを摺動自在に係合するシステムガイドを備え、前記システムガイドが、前記ピトー管の前記第1の分枝、前記ハウジングの前記通路、および前記システムガイドの前記チャネルが、前記ピトー管の前記検知点を前記アクチュエータの内部と連通させるように、前記システムガイドを通るチャネルを含む、請求項13に記載の流体調整装置。 40

【請求項18】

前記調整弁が、前記出口および前記二次装置に最も近く、それに接続される前記ピトー管の前記第2の分枝を有する、そこを通る通路を有し、前記流体調整装置が、前記調整弁 50

に前記二次装置を接続し、前記調整弁の前記通路と並ぶ通路を有する連結モジュールを含み、前記ピトー管の前記第2の分枝、前記調整弁の前記通路、および前記連結モジュールの前記通路が、前記検知点を、前記二次装置の内部と流体連通させる、請求項10に記載の流体調整装置。

【請求項19】

入口、出口、および前記入口と出口の間に置かれるバルブポートを有する調整弁、前記調整弁に連結され、アクチュエータ・バルブディスクを備えるアクチュエータであって、前記アクチュエータ・バルブディスクが前記調整弁の中に置かれ、前記バルブポートの下流側に接する閉鎖位置と、前記バルブポートから離れて置かれる開放位置の間の移動に適したアクチュエータと、前記調整弁に連結され、入力圧力を受け取り、前記受け取った入力圧力が、二次装置設定点圧力から変化する場合に対応処置を実行するように構成される10二次装置を有する流体調整装置用の二重検知機構であって、

ピトー管を備え、前記ピトー管は

検知点が前記調整弁の前記出口の中に置かれる、第1の端部と、

前記ピトー管から前記アクチュエータに向かって伸長する第1の分枝であって、前記ピトー管および前記第1の分枝が、前記検知点および出口を、前記アクチュエータの内部と流体連通させる第1の分枝と、

前記ピトー管から前記二次装置に向かって伸長する第2の分枝であって、前記ピトー管および前記ピトー管の前記第2の分枝が、前記検知点および前記出口を、前記二次装置の内部と流体連通させる第2の分枝と20を備え、

前記アクチュエータが、前記ピトー管の前記検知点での前記圧力が上昇すると、前記アクチュエータ・バルブディスクを前記バルブポートに向かって移動させ、前記検知点の前記圧力が減少し、前記流体調整装置の下流の圧力を、調整器設定点圧力にほぼ等しく維持すると、前記アクチュエータ・バルブディスクを前記バルブポートから離れて移動させるように構成され、前記検知点での前記圧力が前記二次装置の前記入力圧力である、二重検知機構。

【請求項20】

前記二次装置が、前記調整弁の中に置かれ、前記バルブポートの上流側に接する閉鎖位置と、前記バルブポートから離れて置かれる開放位置の間の移動に適したスラムシャットプラグを備えるスラムシャット安全装置を備え、前記二次装置設定点圧力が、前記調整弁設定点圧力よりも大きい最大設定点圧力であり、前記スラムシャット安全装置の前記対応処置が、前記スラムシャットプラグを、前記バルブポートの前記上流側に接しさせ、前記検知点での前記圧力が前記最大設定点圧力を超えると、前記調整弁を閉じ、前記調整弁を通る流体の流れを停止させ、前記スラムシャット安全装置が、前記スラムシャットプラグが前記閉鎖位置に移動した後に、前記スラムシャットプラグを前記開放位置に手動でリセットしなければならぬように構成される、請求項19に記載の二重検知機構。30

【請求項21】

前記二次装置が、前記調整弁の中に置かれ、前記バルブポートの上流側に接する閉鎖位置と、前記バルブポートから離れて置かれる開放位置の間の移動に適したスラムシャットプラグを備えるスラムシャット安全装置を備え、前記二次装置設定点圧力が、前記調整器設定点圧力に満たない最小設定点圧力であり、前記スラムシャット安全装置の前記対応処置が、前記スラムシャットプラグを、前記バルブポートの前記上流側に接しさせ、前記検知点での前記圧力が前記最小設定点圧力を下回ると、前記調整弁を閉じ、前記調整弁を通る流体の流れを停止させ、前記スラムシャットプラグが、前記スラムシャットプラグが前記閉鎖位置に移動した後に前記スラムシャット安全装置を前記開放位置に手動でリセットしなければならないように構成される、請求項19に記載の二重検知機構。40

【請求項22】

前記流体調整装置が、前記調整弁に置かれ、前記バルブディスクが前記開放位置と前記閉鎖位置の間で移動すると、前記アクチュエータ・バルブディスクを摺動自在に受け入れ50

る大きさであり、受け入れるように構成される内径を有し、前記ハウジングが、前記第1の分枝が前記ピトー管の前記検知点を前記アクチュエータの内部と流体連通させるために接続される、前記ハウジングを通る通路を含む、請求項19に記載の二重検知機構。

【請求項23】

前記流体調整装置が、前記アクチュエータ・バルブディスクに動作可能なように接続され、前記バルブポートを通って流れる流体の上流圧力と流動連通する第1の側を有するアクチュエータ・バランスダイヤフラムを含み、前記上流圧力が、前記開放位置の方向で前記アクチュエータ・バルブディスクに力をかけ、前記アクチュエータ・バランスダイヤフラムの前記第1の側に作用する前記上流圧力が、前記閉鎖位置の方向で、前記アクチュエータ・バルブディスクにかかる前記上流圧力の前記力にほぼ等しい力を前記バルブディスクにかける、請求項19に記載の二重検知機構。 10

【請求項24】

前記二次装置が、前記調整弁の中に置かれ、前記バルブポートの上流側に接する閉鎖位置と、前記バルブポートから離れて配置される開放位置の間の移動に適したモニタ・バルブディスクを備える監視装置であり、前記二次装置設定点圧力が、前記調節器設定点圧力よりも大きいモニタ遮断圧力であり、前記監視装置の前記対応処置が、前記モニタ・バルブディスクを、前記バルブポートの前記上流側に接しさせ、前記検知点での前記圧力が前記モニタ遮断圧力を超えると、前記調整弁を閉じ、前記調整弁を通る流体の流れを停止させる、請求項19に記載の二重検知機構。 20

【請求項25】

前記監視装置が、前記モニタ・バルブディスクに動作可能なように接続され、前記バルブポートを通って流れる流体の上流圧力と流体連通する第1の側を有するモニタ・バランスダイヤフラムを備え、前記上流圧力が、前記開放位置の方向で前記モニタ・バルブディスクに力をかけ、前記モニタ・バランスダイヤフラムの前記第1の側に作用する前記上流圧力が、前記閉鎖位置の方向で、前記モニタ・バルブディスクにかかる前記上流圧力の前記力にほぼ等しい力を前記バルブディスクにかける、請求項19に記載の二重検知機構。 30

【請求項26】

前記アクチュエータが、前記アクチュエータ・バルブディスクを前記開放位置と前記閉鎖位置の間で移動させるために、前記アクチュエータ・バルブディスクに動作可能なように接続されるアクチュエータ・システム、および前記調整弁に最も近いアクチュエータのアクチュエータ開口部の中に置かれ、前記アクチュエータ・システムを摺動自在に係合するシステムガイドを備え、前記システムガイドが、前記ピトー管、前記第1の分枝、前記ハウジングの前記通路、および前記システムガイドの前記チャネルが、前記流体の前記ピトー管の前記検知点を、前記アクチュエータの内部と流体連通させるように、そこを通る諸チャネルを含む、請求項22に記載の二重検知機構。 30

【請求項27】

前記調整弁が、前記出口および前記二次装置に最も近く、前記第2の分枝がそこに接続される通路を有し、前記流体調整装置が、前記二次装置を前記調整弁に接続し、前記調整弁の前記通路と並ぶ通路を有する連結モジュールを含み、前記ピトー管、前記第2の分枝、前記調整弁の前記通路、および前記連結モジュールの前記経路が、前記検知点を、前記二次装置の前記内部と流体連通させる、請求項19に記載の二重検知機構。 40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

(関連出願の相互参照)

本願は、参照により明示的に本明細書に組み込む、2008年4月21日に出願され、「二重検知機構を備えたバルブボディ(Valve Body with Dual Sense Mechanism)」と題される米国仮特許出願番号第61/046,788号に対する優先権の利益を主張する。

【0002】

10

20

30

40

50

本発明は、ガス流量調節器等の流体流量調節装置に関し、より具体的には過圧監視装置、スラムシャット装置、トーケン警報装置等の二次装置の同じ点から同じ圧力を検知する二次装置を有するガス流量調節器に関する。

【背景技術】

【0003】

典型的なガス分配システムがガスを供給する圧力は、システムに課される要求、気候、供給源、および／または他の要因に従って変わってもよい。しかし、炉、オーブン等のガス器具を備え付けた大部分のエンドユーザ設備は、ガスが所定の圧力に従って、ガス流量調節器の最大容量で、または最大容量以下で送達されることを必要とする。したがって、ガス流量調節器は、送達されるガスがエンドユーザ設備の要件を満たすことを保証するために、これらの分配システムの中に実装される。従来のガス流量調節器は、一般に、送達ガスの圧力を検知し、制御する閉ループ制御アクチュエータを含む。

10

【0004】

いくつかの従来のガス流量調節器は、閉ループ制御に加えて、下流圧力の変動に対するガス流量調節器の反応を改善するためにバランストリムを含む。バランストリムは、ガス流量調節器の性能に対する上流圧力の影響を低減するように適応される。下流圧力の力として反対の方向でガス流量調節器の制御素子に対して力をかけるために、上流圧力はバランスダイヤフラムと流体連通する。したがって、上流圧力が変わることに伴い、さらに後述するように、上流圧力によって生じる力を均衡させるために、対応する力がかけられ、その結果ガス流量調整器は下流圧力だけに反応して動作する。

20

【0005】

いくつかの従来のガス流量調節器は、調節器の下流の圧力等の検知された入力圧力が所定の正常な動作圧力範囲から変化する場合に反応作用を実行する、過圧監視装置、スラムシャット装置、トーケン警報等の二次装置も含む。過圧監視装置は、調節器が故障した場合に調節器の下流の圧力を制御し、それによって下流圧力が望ましくないレベルまで上昇することを許す。調節器が故障し、下流圧力が所定の監視設定点圧力を超えて上昇する場合、過圧監視装置は、調整弁のバルブポートを閉じ、ガス分配システムの下流構成要素に対するガスの流れを遮断するように動作する。需要が高まると、かつ／または調整器の問題が解決され、下流圧力が低下すると、監視装置はバルブポートを開き、それによって下流へのガスの流れを許す。

30

【0006】

他の実施形態では、ガス流量調整器は、調整器が故障した場合、またはガス流量調節器の下流で過圧または圧力不足状況を引き起こす他の状態が進展した場合に、安全装置がガスの流れを遮断することを必要とする。最も一般的には、これらの状況の1つでは、またはどちらかの状態が発生した場合にガスの流れを遮断するために、スラムシャット安全弁が使用される。一般に、スラムシャット安全弁は、過圧状態または圧力不足状態の場合に、スラムシャットバルブが、ガスが減圧調節器に到達するのを妨げ得るように、調節器に、または調節器の上流に置かれてもよい。スラムシャットバルブは、最大圧力許容差および最小圧力許容差がないか、ガス流量調節器の下流のガス圧力を監視する。下流圧力が最大設定点圧力を上回る、または最小設定点圧力を下回ると、スラムシャット安全弁は閉じ、ガス流量調整器へのガスの流れを遮断し、ガスの制御されない漏れを妨げる。一般に、スラムシャットバルブはいったん閉じると、作業が実行されるまで閉じたままとなり、スラムシャットバルブは手動でリセットされる。他の実施形態では、過圧状態では圧力を解放せず、代わりに異臭を生じさせる量のガスを流し、エンドカスタマに、ガス流量調節器の保守のためにガス提供業者に連絡するように警報を出すトーケン警報装置の形を取る二次装置を使用することが好ましい場合がある。

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

図1（閉鎖位置）および図2（完全開放位置）は、1つの従来のガス流量調節器10を

50

示す。一般に、この調節器 10 は、アクチュエータ 12、および調整弁 14 を備える。調整弁 14 は、たとえばガス分配システムからガスを受け入れるための入口 16、およびたとえば、1つまたは複数の器具を備える工場、レストラン、アパートの建物等のエンドユーザ施設にガスを送達するための出口 18 を形成する。さらに、調整弁 14 は、入口 16 と出口 18 の間に置かれるバルブポート 20 を含む。調整弁 14 の入口 16 と出口 18 の間で移動するには、ガスはバルブポート 20 を通らなければならない。

【0008】

アクチュエータ 12 は、調整弁 14 の出口 18 での圧力、つまり出口圧力が、設定点圧力として知られる所望の出口つまり制御圧力に一致していることを保証するために、調整弁 14 に連結される。したがって、アクチュエータ 12 は、バルブ開口部 22 およびアクチュエータ開口部 24 を介して調整弁 14 と流体連通する。アクチュエータ 12 は、調整弁 14 の出口圧力を検知し、調整する制御アセンブリ 26 を含む。具体的には、この制御アセンブリ 26 は、ダイヤフラム 28、ピストン 30、および動作可能なようにそれに接続されるバルブディスク 34 を有するコントロールアーム 32 を含む。従来のバランストリム・バルブディスク 34 は、一般に、円筒体 36 と、その円筒体 36 に固定されたシーリング・インサート 38 を含む。また、制御アセンブリ 26 は、上流圧力によってバルブディスク 34 にかかる力を相殺するためにバランスダイヤフラム 42 を備えたバランストリム・アセンブリ 40 を含んでもよい。アクチュエータ・ダイヤフラム 28 は、出口 18 をアクチュエータ 12 の内部およびアクチュエータ・ダイヤフラム 28 の底部側と流体連通させるピトー管 44 を介して調整弁 14 の出口圧力を検知する。制御アセンブリ 26 は、さらに、検知した出口圧力を相殺するために、ダイヤフラム 28 の上側と係合するコントロール・スプリング 46 も含む。したがって、制御圧力、またはアクチュエータ設定点圧力とも呼んでもよい所望出口圧力は、コントロール・スプリング 46 の選択によって設定される。

【0009】

ダイヤフラム 28 は、コントロールアーム 32 に操作可能に連結されているため、バルブディスク 34 はピストン 30 を介して、検出した出口圧力に基づいて調整弁 14 の開放を制御する。たとえば、エンドユーザが、調節器 10 の下流のガス分配システムに要求を課す、炉等の器具を操作すると、出口流量が増加し、したがって出口圧力を減少させる。それに応じて、ダイヤフラム 28 はこの出口圧力の減少を検知する。これにより、コントロール・スプリング 46 は拡大し、図 1 の向きを基準にして、ピストン 30 およびコントロールアーム 32 の右側を下方に移動させることができる。コントロールアーム 32 のこの移動によって、バルブディスク 34 はバルブポート 20 から離れて行き、調整弁 14 を開く。図 2 は、通常の開放動作位置にあるバルブディスク 34 を示す。このように構成されると、その器具は、調整弁 14 の出口 18 に向かってガスを、バルブポート 20 を通して引き出してよい。

【0010】

図 1 および図 2 に示される従来の調整器 10 では、制御アセンブリ 26 は、さらに、前述したように逃し弁として機能する。具体的には、制御アセンブリ 26 は、リリーフスプリング 48 および放出弁 50 も含む。ダイヤフラム 28 は、その中心部分を通る開口部 52 を含み、ピストン 30 はシーリングカップ 54 を含む。リリーフスプリング 48 は、シーリングカップ 54 に対してダイヤフラム 28 を偏向させるために、ピストン 30 とダイヤフラム 28 の間に置かれ、通常動作中に開口部 52 を閉じる。コントロールアーム 32 の破損等の故障が発生すると、制御アセンブリ 26 はもはやバルブディスク 34 を直接的に制御せず、入口の流れがバルブディスク 34 を極端に開放した位置に移動させる。これによって、最大量のガスがアクチュエータ 12 に流れ込むことができる。このようにして、ガスがアクチュエータ 12 を満たすと、ダイヤフラム 28 に対して圧力が高まり、ダイヤフラム 28 をシーリングカップ 54 から強制的に離し、それによって開口部 52 を露呈させる。したがって、ガスはダイヤフラム 28 内の開口部 52 を通って、放出弁 50 に向かって流れる。放出弁 50 は、バルブプラグ 56、およびバルブプラグ 56 を閉鎖位置に

10

20

30

40

50

偏向するリリーススプリング 5 8 を含む。アクチュエータ 1 2 内および放出弁 5 0 に隣接する圧力が所定の閾値圧力に達すると、バルブプラグ 5 6 は、リリーススプリング 5 8 の偏向に逆らって上方に移動して開き、それによって大気中にガスを排出し、調節器 1 0 内の圧力を減圧する。

【0011】

放出弁 5 0 は、アクチュエータ 1 2 からガスを放出するように動作する一方、通常は、下流圧力を調節器 1 0 がその調整を目的とする上限以下に維持するほど十分な圧力を解放しない。このような状況では、前述したもののような二次装置が、ガス流量を制御し、遮断するために、または最小でもカスタマに、過圧状況が存在することを警告するために設けられてよい。図 1 および図 2 に示す構成では、過圧監視装置 6 0 は、調節器 1 0 の故障後に下流の圧力が減圧されるまで、調節器バルブボディ 1 4 を通る流れを遮断するように動作する。示している例では、監視装置 6 0 は、アクチュエータ 1 2 と類似する構成を有する。モニタ 6 0 は、アクチュエータ 1 2 と対向し、バルブポート 2 0 の上流側にある調整弁 1 4 に連結されている。したがって、モニタ 6 0 は、上流バルブ開口部 6 2 、およびモニタ・ハウジング 6 6 によって接続されるモニタ開口部 6 4 を介して、調整弁 1 4 と流体連通している。モニタ 6 0 は、調整弁 1 4 の下流の圧力を検知し、下流圧力がモニタ設定点または遮断圧力を超えると弁 1 4 を閉じる制御アセンブリ 6 8 を含む。制御アセンブリ 6 8 は、ダイヤフラム 7 0 、ピストン 7 2 、およびそれに動作可能なように接続されるバルブディスク 7 6 を有するコントロールアーム 7 4 を含む。モニタ 6 0 は、バランストリムを有し、バルブディスク 7 6 は、一般に、円筒体 7 8 およびその円筒体 7 8 に固定されるシーリング・インサート 8 0 を含む。バランストリムは、上流圧力によってバルブディスク 7 6 にかけられる力を相殺するために、バルブディスク 7 6 にかけられる力を相殺するためにバランスダイヤフラム 8 2 を含む。

【0012】

モニタ・ダイヤフラム 7 0 は、モニタ・ハウジング 6 6 のポート 8 6 に接続された外部下流圧力フィードバックライン 8 4 を介して調整弁 1 4 の出口圧力を検知する。フィードバックライン 8 4 は、モニタ 6 0 の内部およびモニタ・ダイヤフラム 7 0 の底部側と連通する調整弁 1 4 から遠く離れて下流点を設置する。制御アセンブリ 6 8 は、さらに、検知された下流圧力を相殺するために、ダイヤフラム 7 0 の上側と接するコントロール・スプリング 8 8 を含む。所望の設定点つまり遮断圧力は、コントロール・スプリング 8 8 の選択および圧縮によって設定される。ダイヤフラム 7 0 は、操作可能にコントロールアーム 7 4 に連結されているため、バルブディスク 7 6 はピストン 7 2 を介して、過圧状況にある調整弁 1 4 の閉鎖を制御する。バランススプリング 9 0 は、図示されるように開放位置に向かってバルブディスク 7 6 を偏向し、コントロールアーム 7 4 は、ダイヤフラム 7 0 が遮断圧力より大きな下流圧力を検出し、ピストン 7 2 を駆動するために上方に収縮する（不図示）ときにだけそのコントロールアームが駆動されるように連結される。また、ダイヤフラム 7 0 およびピストン 7 2 は圧力の減少に反応するが、ピストン 7 2 は、下流圧力が遮断圧力未満になるとコントロールアーム 7 4 を駆動しない。モニタ 6 0 が故障すると、モニタ 6 0 は、ガスを大気中に放出するためにアクチュエータ 1 2 の放出弁 5 0 に類似する放出弁 9 0 を含んでもよい。

【0013】

前述されたようなアクチュエータ 1 2 および過圧モニタ 6 0 を有する調節器 1 0 には、2 つの主要な機能がある。第 1 に、調節器 1 0 は、一貫した出口圧力を維持する一方で、大量の流体を下流に移す。第 2 に、調節器 1 0 は、出口圧力をもはや調節器 1 0 によって維持し得ない場合に、分配システムの下流部分への流体の流れを可能にするために停止する。第 1 の機能に関しては、調節器 1 0 の性能の重要な態様は、どれほど多くの流体体積を一定の圧力で維持できるのかである。流体の体積を最適化するために、出口 1 8 の中で、図 1 および図 2 に示すような下流圧力を検知することが好ましい。位置付けられた通りのピトー管 4 4 が、制御アセンブリ 2 6 に下流圧力の迅速なフィードバックを提供し、外部下流圧力フィードバックラインの必要性を排除する。現在では、このような内部検出は

10

20

30

40

50

、監視装置 60 等の二次装置に幅広く適用されていない。

【0014】

アクチュエータ 12 および二次装置が異なる検知位置を使用するときに性能に欠陥が生じることがあり得るが、外部検知は依然として、過圧モニタ、スラムシャットバルブ、トーケン警報、および他の二次装置のために使用されている。二次装置用の外部検知は、多様な問題を提起する。たとえば、下流管路の配管では追加の保守が必要になり、現場に多くの調節器を有するガス会社にとっては高価になり得る。さらに、露呈された下流管路は、損傷を受けると、二次装置は動作不能になる。二次装置が下流圧力を検知できないと、二次装置は、流体の流れを遮断できない、あるいはそれ以外の場合、問題が存在することを知らせ、それによって、オペレータを調節器 10 が適切に運転しているという誤った仮定に導く。したがって、アクチュエータおよび二次装置両方に対して、内部圧力検知を有する改善された調節器に対するニーズが存在する。

【0015】

二次装置のための内部圧力検知は、出口 18 でのより正確な圧力検知のために流体の流れを調整するために構成される調整弁に設けられてきた。流量調整は下流圧力のより正確な検知を実現するために、流体を乱流から層流に迅速に遷移させる。図 3 に示される流量調整の一例では、調節器 10 の調整弁 14 は、流量制御サブアセンブリを受け入れるように構成された改良型出口 92 を有する。流量調整サブアセンブリは、複数のバッフルまたは網目スクリーンを有するスクリーン 94、複数の穴がそこを通り抜ける半円形の篩 96、および中央検知管 98 を含む。検知管 98 の内向きの端部はアクチュエータ 12 の内部およびモニタ 60 の内部と、それぞれ通路 100、102 を介して流体連通させられ、ポート 86 には漏れを防止するために蓋が被せられている。流体の流れは、流体がスクリーン 94 と篩 96 の間を通過するにつれて、乱流から層流に変換され、検知管 98 の検知点での下流圧力のより正確な測定値をもたらす。流量調整時に効果的ではあるが、流量調整アセンブリは相対的に製作に費用がかかる。さらに、サブアセンブリは、標準の調節器バルブボディに大幅かつ高価な改良を必要とし、他の本体サイズに容易に遷移されない。したがって、実施がより安価で、かつ多岐に渡る調整弁の大きさおよび本体種類で容易に実施されるガス流量調節器内のアクチュエータおよび二次装置に対する内部二重圧力検知に対するニーズが存在する。

【課題を解決するための手段】

【0016】

一態様では、本発明は、入口、出口、および入口と出口の間に配置されるバルブポートを有する調整弁と、その調整弁に連結され、調整弁の中に配置されてバルブポートの下流側を係合する閉鎖位置と、バルブポートから離れて配置される開放位置の間の移動に適したアクチュエータ・バルブディスクを備えるアクチュエータと、調整弁に連結され、入力圧力を検出し、検出した入力圧力が二次装置設定点圧力から変わると反応動作を実行するように構成された二次装置とを含んでよい流体調整装置を目的としている。流体調整装置は、さらに、調整弁の出口の中に検知点が配置される第 1 の端部、アクチュエータに向かって伸長する第 1 の分枝、および二次装置に向かって伸長する第 2 の分枝、を有するピト一管を含んでもよい。ピト一管の第 1 の端部および第 1 の分枝は、検知点および出口を、アクチュエータの内部と流体連通させてよく、ピト一管の第 1 の端部および第 2 の分枝は、検知点および出口を二次装置の内部と流体連通させてよい。アクチュエータは、ピト一管の検知点での圧力が上昇すると、アクチュエータ・バルブディスクをバルブポートに向かって移動させ、検知点での圧力が減少し、流体調整装置の下流の圧力を調節器設定点圧力にほぼ等しく維持し、検知点での圧力が二次装置の入力圧力であってよいときには、アクチュエータ・バルブディスクをバルブポートから離して行くように構成されてもよい。

【0017】

別の態様では、本発明は、入口、出口、および入口と出口の間に配置されるバルブポートを有する調整弁と、その調整弁に連結され、調整弁の中に配置されてバルブポートの下流側を係合する閉鎖位置と、バルブポートから離れて配置される開放位置の間の移動に適

10

20

30

40

50

したアクチュエータ・バルブディスクを備えるアクチュエータと、調整弁に連結され、入力圧力を検出し、検出した入力圧力が二次装置設定点圧力から変わると反応動作を実行するように構成された二次装置とを有してよい流体調整装置を目的としている。流体調整装置は、さらに、調整弁の出口の中に検知点が配置される第1の端部、アクチュエータに向かって伸長する第1の分枝、および二次装置に向かって伸長する第2の分枝、を有するピトーパンを含んでもよい。ピトーパンの第1の端部および第1の分枝は、検知点および出口をアクチュエータの内部と流体連通させてよく、ピトーパンの第1の分枝および第2の分枝は、検知点および出口を二次装置の内部と流体連通させてよい。アクチュエータは、ピトーパンの検知点での圧力が上昇すると、アクチュエータ・バルブディスクをバルブポートに向かって移動させ、検知点での圧力が減少し、流体調整装置の下流の圧力を調節器設定点圧力にほぼ等しく維持し、検知点での圧力が二次装置の入力圧力であってよいときに、アクチュエータ・バルブディスクをバルブポートから離して行くように構成されてもよい。

【0018】

別の態様では、本発明は、入口、出口、および入口と出口の間に配置されるバルブポートを有する調整弁、その調整弁に連結され、調整弁の中に配置されて、バルブポートの下流側を係合する閉鎖位置と、バルブポートから離れて配置される開放位置の間の移動に適したアクチュエータ・バルブディスクを備えるアクチュエータ、および調整弁に連結され、入力圧力を検出し、検出した入力圧力が二次装置設定点圧力から変わると反応動作を実行するように構成された二次装置とを有してよい流動調整装置用の二重検知機構を目的としている。二重検知機構は、ピトーパンを含んでもよい。ピトーパンは、調整弁の出口の中に検知点が配置される第1の端部、ピトーパンからアクチュエータに向かって伸長する第1の分枝であって、ピトーパンおよび第1の分枝が検知点および出口をアクチュエータの内部と流体連通させる第1の分枝、ピトーパンから二次装置に向かって伸長する第2の分枝であって、ピトーパンおよびピトーパンの第2の分枝が検知点および出口を二次装置の内部と流体連通させる第2の分枝を有する。アクチュエータは、ピトーパンの検知点での圧力が上昇すると、アクチュエータ・バルブディスクをバルブポートに向かって移動させ、検知点での圧力が減少し、流体調整装置の下流の圧力を調節器設定点圧力にほぼ等しく維持し、検知点での圧力が二次装置の入力圧力であってよいときに、アクチュエータ・バルブディスクをバルブポートから離して行くように構成されてよい。

【0019】

本発明の追加の態様は、本特許請求の範囲により定められる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】アクチュエータ、および過圧モニタを閉鎖位置に有する、従来のガス流量調節器の垂直断面図である。

【図2】完全開放位置にある図1のガス流量調節器の垂直断面図である。

【図3】完全開放位置にある流量調整サブアセンブリを有するガス流量調節器の垂直断面図である。

【図4】閉鎖位置に、本開示によるアクチュエータおよび過圧モニタのための二重圧力検知を有するガス流量調節器の垂直断面図である。

【図5】図4のガス流量調節器の調整弁の垂直断面図である。

【図6】アクチュエータおよび本開示によるスラムシャット安全装置のための二重圧力検知を有し、スラムシャット装置が停止位置にあるガス流量調節器の垂直断面図である。

【図7】図6に示されるスラムシャット安全装置の上部容器の断面図である。

【図8A】図6のスラムシャット安全装置の上部容器とバルブボディの間に置かれるダイヤフラムの断面図である。

【図8B】低圧構成となる図8Aのダイヤフラムの断面図である。

【図8C】高圧構成となる図8Aのダイヤフラムの断面図である。

【図9A】特にリセット位置にあるリセットピンを強調表示する、図6のスラムシャット安全装置のバルブ本体の断面立面図である。

10

20

30

40

50

【図9B】特に再係止位置にあるリセットピンを強調表示する、図6のスラムシャット安全装置のバルブボディの断面立面図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下の本文に、本発明の多数の異なる実施形態の詳細な説明を述べるが、本発明の法律上の範囲は、本特許の最後に述べられる特許請求の範囲の言葉により定められることを理解すべきである。発明を実施するための形態は、例示的にすぎないと解釈すべきであり、あらゆる考えられる実施形態を説明することは、不可能でなくとも実用的ではないので、本発明のあらゆる考えられる実施形態を説明しない。多数の代替実施形態は、現在の技術または本特許の出願日後に開発された技術のどちらかを使用して実施することができ、それは依然として本発明を定める特許請求の範囲内に該当するはずである。

【0022】

また、用語は、文章「本明細書に使用されるように、用語『_____』は、本明細書により・・・を意味すると定義される」または類似する文章を使用して本特許内で明示的に定義されない限り、その平易な意味または普通の意味を越えて明示的にまたは暗にその用語の意味を制限する意図がないことが理解されるべきであり、このような用語は（特許請求の範囲の言葉以外の）本特許の任意の項でなされるに任意の文に基づき、範囲を制限されると解釈されるべきではない。本特許の最後にある特許請求の範囲に列挙される任意の用語が、本特許において、単一の意味と一貫するように参照される限りは、それは読者を混乱させないためだけに明確にするために行われ、このような請求項の用語が暗に、またはそれ以外の場合その単一の意味に制限されることは意図されない。最後に、クレームの要素は、単語「手段」を列挙することおよび任意の構造を列挙することなく、機能を列挙することによって定義されない限り、任意の請求項要素の範囲が、特許法、第112条、第6段落の適用に基づき解釈されることは意図されない。

【0023】

図4および図5は、本発明の一実施形態に従って構築されるガス流量調節器110を示す。ガス流量調節器110は、一般に、アクチュエータ112および調整弁114を備える。調整弁114は、たとえばガス分配システムからガスを受け入れるための入口116、およびたとえば1台または複数台の器具を有する機構にガスを送達するための出口118を含む。アクチュエータ112は、調整弁114に連結され、バルブディスク122等の制御要素を有する制御アセンブリ120を含む。第1のまたは通常の操作モードの間、制御アセンブリ120は、調整弁114の出口118での圧力、つまり出口圧力を検知し、出口圧力が所定の設定点つまり制御圧力にほぼ等しくなるように、バルブディスク122の位置を制御する。さらに、システムの故障発生時、調節器110は、概して、図1および図2に示される調節器10を参照して前述された救済機能に類似する救済機能を実行する。

【0024】

続けて図4を参照すると、調整弁114は、スロート124およびバルブ開口部126を形成する。スロート124は、入口116と出口118の間に置かれ、その中にバルブポート128が置かれる。ガスは、調整弁114の入口116と出口118の間を移動するには、バルブポート128を通って移動しなければならない。バルブポート128は、調整弁114から取り外し可能であり、したがってバルブポートは、調整弁114の操作特性および流量特性を特定の適用例に合わせるために、異なる直径または構成の穴を有する異なるバルブポートで交換し得る。開示されている実施形態では、バルブ開口部126は、一般に、調整弁114の入口116および出口118の軸に垂直である軸に沿って配置される開口部を形成する。

【0025】

アクチュエータ112は、前述されたようにハウジング130および制御アセンブリ120を含む。ハウジング130は、たとえば複数の締結具とともに固定された上部ハウジング構成部分130aおよび下部ハウジング構成部分130bを含む。下部ハウジング構

10

20

30

40

50

成部分 130b は、制御空洞 132 およびアクチュエータ開口部 134 を形成する。アクチュエータ開口部 134 は、調整弁 114 のバルブ開口部 26 に接続され、アクチュエータ 112 と調整弁 114 の間の流体連通を実現する。上部ハウジング構成要素 130a は、逃げ空洞 136 および排気口 138 を形成する。上部ハウジング構成要素 130a は、さらに、説明するように、制御アセンブリ 120 の一部を収容する塔部 140 を形成する。

【0026】

制御アセンブリ 120 は、ダイヤフラム・サブアセンブリ 142、円板およびバランス・サブアセンブリ 144、ならびに放出弁 146 を含む。ダイヤフラム・サブアセンブリ 142 は、ダイヤフラム 148、ピストン 150、コントロール・スプリング 152、リリーフスプリング 154、組み合わせスプリングシート 156、リリーフスプリングシート 158、コントロールスプリングシート 160、およびピストンガイド 162 を含む。

【0027】

さらに具体的には、ダイヤフラム 148 は、その中央部分を通る開口部を形成する円板状のダイヤフラムを含む。ダイヤフラム 148 は、実質上気密の可撓材料から構成され、その周辺部は、ハウジング 130 の上部ハウジング構成要素および下部ハウジング構成要素 130a、130b の間で密封状に固定される。したがって、ダイヤフラム 148 は、制御空洞 132 から逃げ空洞 136 を分離する。

【0028】

組み合わせスプリングシート 156 は、ダイヤフラム 148 の上部に置かれ、ダイヤフラム 148 内の開口部と同心で置かれる開口部を形成する。図 4 に示すように、組み合わせスプリングシート 156 は、制御スプリング 152 およびリリーフスプリング 154 を支える。

【0029】

開示されている実施形態のピストン 154 は、シーリングカップ部 164、ヨーク 166、ネジ部 168、および案内部 170 を有する、一般に細長い棒状の部材を含む。シーリングカップ部 164 は凹状であり、一般に円板形状を有し、ピストン 150 の中間部の回りに円周状に広がり、ダイヤフラム 148 の直下に位置する。ヨーク 166 は、説明するように、ダイヤフラム・サブアセンブリ 142 と円板およびバランス・サブアセンブリ 144 の間の取り付けを可能とするために、円板およびバランス・サブアセンブリ 144 の一部を接続する連結器 172 を収容するのに適した空洞を含む。

【0030】

ピストン 150 の案内部 170 およびネジ部 168 は、それぞれダイヤフラム 148 および組み合わせスプリングシート 156 の開口部を通って置かれる。ピストン 150 の案内部 170 は、ピストンガイド 162 の空洞内に摺動自在に置かれ、制御アセンブリ 120 の残りに対してピストン 150 の軸に沿った整合を維持する。リリーフスプリング 154、リリーフスプリングシート 158、およびナット 174 は、ピストン 150 のネジ部 170 の上に置かれる。ナット 174 は、組み合わせスプリングシート 156 とリリーフスプリングシート 158 の間でリリーフスプリング 154 を保持する。コントロール・スプリング 152 は、述べたように、組み合わせスプリングシート 156 の上部で、上部ハウジング構成要素 130a の塔部 140 の中に置かれる。コントロールスプリングシート 160 は、塔部 140 の中に螺入され、組み合わせスプリングシート 156 に対してコントロール・スプリング 152 を押し付ける。開示された実施形態では、コントロール・スプリング 152 およびリリーフスプリング 154 は、圧縮コイルスプリングを含む。したがって、コントロール・スプリング 152 は、上部ハウジング構成要素 130a に対して接地され、組み合わせスプリングシート 156 およびダイヤフラム 148 に下向きの力をかける。リリーフスプリング 154 は、組み合わせスプリングシート 156 に対して接地され、リリーフスプリングシート 158 に上向きの力をかけ、続いて、ピストン 150 に上向きの力をかける。開示されている実施形態では、制御スプリング 152 によって生じる力は、塔部 140 内のコントロールスプリングシート 160 の位置を調整することによ

10

20

30

40

50

り調整可能であり、したがって調節器 110 の制御圧力も調整可能である。

【0031】

コントロール・スプリング 152 は、制御空洞 132 内の圧力に逆らって働き、ダイヤフラム 148 によって検知される。述べたように、この圧力は、調整弁 114 の出口 118 に存在する圧力と同じ圧力である。したがって、コントロール・スプリング 152 によってかけられる力は、出口圧力を、調節器 110 にとって所望の設定点つまり制御圧力に設定する。ダイヤフラム・サブアセンブリ 142 は、前述したように、ピストン 150 および連結器 172 のヨーク 166 を介して、ならびにコントロールアーム 176 によって、円板およびバランス・サブアセンブリ 144 に操作可能に連結される。

【0032】

円板およびバランス・サブアセンブリ 144 は、下流圧力の変動のためにダイヤフラム 148 が収縮するのに伴い、開放位置と閉鎖位置の間でバルブディスク 122 を移動させるために、コントロールアーム 176 によって係合されるアクチュエータ・システム 178 を含む。具体的には、アクチュエータ・システム 178 は、コントロールアーム 176 によって係合される端面を有する、概して線形のロッドである。コントロールアーム 176 はわずかに湾曲したロッドであり、支点端部 176a および自由端 176b を含む。支点端部 176a は、下部ハウジング構成要素 130b に枢支連結され、丸みを帯びた端部を有し、アクチュエータ・システム 178 の端面を係合するフィンガー 180 を含む。自由端 176b は、ピストン 150 のヨーク 166 に取り付けられる連結器 172 の上部とピンの間で受け入れられる。したがって、連結器 172 およびコントロールアーム 176 は、円板およびバランス・サブアセンブリ 144 をダイヤフラム・サブアセンブリ 142 に操作可能に接続する。

【0033】

ディスクおよびバランス・サブアセンブリ 144 のバルブディスク 122 は、動作可能なようにアクチュエータ・システム 178 に接続され、バルブポート 128 の出口に当たり、調整弁 114 を通る流体の流れを遮断するシーリング・インサート 182 を含む。バルブディスク 122 は、平衡ポートシステム 184 およびバランススプリングシート 186 によってアクチュエータ・システム 178 に接続され、この組み合わされた諸要素は、システムガイド 188、リテナー・プレート 190、バランスダイヤフラムリテナー 192、およびバランスポート・ハウジング 194 によって直線運動のために支えられている。システムガイド 188 は、アクチュエータ開口部 134 の内部に嵌合するように構成され、アクチュエータ・システム 178 を摺動自在に保持する、概して円筒形の内部を含む。システムガイド 188 は、さらに後述するように、出口 118 を制御空洞 132 と流体連通させる経路の一部を形成する、システムガイド 188 を通るチャネル 196 をさらに含む。

【0034】

システムガイド 188 は、リテナー・プレート 190 およびバランスポート・ハウジング 194 をバルブ開口部 126 内の適所に保持するために、システムガイド 188 とバランスポート・ハウジング 194 の間に置かれるリテナー・プレート 190 を係合する。リテナー・プレート 190 は概して円形であり、バランスポート・システム 184 が通過する中心開口部を含む。バランスポート・ハウジング 194 は、概して円筒形かつ中空であり、バルブポート 128 に向かって伸長し、バルブディスク 122 を摺動自在に受け入れる大きさである内径を有する。ダイヤフラム・リテナー 206 は、バランスポート・ハウジング 194 およびリテナー・プレート 190 の開口部の中に置かれ、リテナー・プレート 190 の表面とバランスポート・ハウジング 194 の内部肩部の間で適所に保持される。中心開口部を有する円板状のバランスダイヤフラム 198 は、バランスポート・ハウジング 194 の内部に設けられる。バランスダイヤフラム 198 は、実質的に気密の可撓材料から構築され、その周辺部はダイヤフラム・リテナー 192 とバランスポート・ハウジング 194 の間で固定される。バランスダイヤフラム 198 の中心開口部の内縁は、バルブディスク 122 とバランスポート・システム 184 の間で密封状に固定される。バルブディスク 122、バランスポート・システム 184 およびアクチュエータ・システム 1

10

20

30

40

50

78は、スプリングシート186とダイヤフラム・リテナー192の座面の間に置かれるバランススプリング200によって調整弁114の開放位置に向かって偏向される。

【0035】

バランスダイヤフラム198は、バルブポート128の方向でバルブディスク122上に力をかけ、バルブポート128を通過する流体の上流圧力のためにバルブディスク122にかけられる力を補償する。バルブディスク122、バランスポート・システム184およびダイヤフラム・リテナー192は、バルブポート128に対向するバランスダイヤフラム198の表面を、バルブディスク122を圧迫する上流圧力と流体連通させる通路を設けるように構成される。ディスクおよびバランス・サブアセンブリ144の構成要素は、バランスダイヤフラム198によってかけられる力が、バルブディスク122にかかる上流圧力の力にほぼ対向し、かつ等しくなり、ダイヤフラム・サブアセンブリ142に与える上流圧力の影響を排除し、それによってガス流量調節器110による下流圧力のより正確な制御を可能にするように構成される。

【0036】

示されている実施形態では、調節器110は、アクチュエータ112の故障後に下流圧力が減圧されるまで、過圧状況にある調整弁114を通る流体の流れを遮断するように動作する過圧モニタ212の形を取る二次装置も含む。示されている実施形態のモニタ212は、アクチュエータ112と同様の構成を有し、モニタ212の対応する要素を参照するために、先頭の「1」が先頭の「2」に代わった同じ参照番号が使用されている。また、モニタ212もアクチュエータ112と同様に動作し、関連する相違点は、さらに以下に説明している。

【0037】

モニタ212は、下流圧力が、ダイヤフラム248およびコントロール・スプリング252によって設定された遮断圧力を上回ったときだけ応答するため、モニタダイヤフラム・サブアセンブリ242ならびにディスクおよびバランス・サブアセンブリ244は、相応して構成される。スプリングシート286とダイヤフラム・リテナー292の間に置かれるバランススプリング300は、バルブディスク22を、図4および図5に示されるように通常の開放位置まで偏向する。連結器272およびコントロールアーム276は、連結器272が、コントロールアーム276を、バルブディスク22を閉鎖位置に向かって移動させ、バルブポート128の上流側と係合させ、調整弁114を通る流体の流れを遮断する方向だけで駆動するように構成される。連結器272のピン272aは、コントロールアーム276の自由端276bを係合し、下流圧力が遮断圧力を超えるために、ダイヤフラム248およびピストン250が上方に移動するときにコントロールアーム276を回転させる。逆に、連結器272の上部272aは、下流圧力の減少によって引き起こされるダイヤフラム248およびピストン250の下方移動が、コントロールアーム276を移動させないように、コントロールアーム276から遠くに置かれる。言うまでもなく、当業者にとっては、下流圧力が低圧遮断を下回ると閉じるように構成されるモニタを含む過圧モニタの代替の構成が既知であり、本開示によるガス流量調節器での用途があるとして発明者によって検討されている。

【0038】

ディスクおよびバランス・サブアセンブリ244は、構成要素の異なる構成を有するが、アクチュエータ112のサブアセンブリ144と同様に機能する。モニタ開口部およびバランスポート・ハウジングは、連結モジュール294の中で結合される。連結モジュール294は、アクチュエータ112と対向し、バルブポート128の上流側に置かれる調整弁114の第2のバルブ開口部226にモニタ212を接続する。モジュール294は、バルブディスク222を摺動自在に受け入れる大きさである内径を有する。バランスダイヤフラム298は、外縁で、ダイヤフラム・リテナー292とバランスポート・ハウジング294の間に固定され、バランスダイヤフラム298の中心開口部にある内縁は、バルブディスク222とバランスポート・システム284の間で密封状に固定される。バルブディスク222、バランスポート・システム284、およびダイヤフラム・リテナー2

10

20

30

40

50

92は、バルブポート128に対向するバランスダイヤフラム298の表面を、バルブディスク222を圧迫する上流圧力と流体連通させ、バルブディスク222にかかる力を上流圧力で平衡させる通路を提供するように構成される。

【0039】

図4および図5のモニタ212は、図1および図2のモニタ60から再構成され、出口118にあるガス流量調節器110内で得られる圧力測定値を使用し、アクチュエータ112およびモニタ212の両方での下流圧力の二重検知を容易にする。下流圧力フィードバックライン84を受け入れるポート86は、外部フィードバックライン84が必要なくなるように排除されてもよい。本実施形態では、調整弁114の出口118の中に検知点を有するピトーパン302が、アクチュエータ112およびモニタ212の両方に下流圧力フィードバックを提供する。ピトーパン302は、バルブポート128に向かって内向きに伸長し、ピトーパン302の主枝からバルブ開口部126の中に分離する第1の分枝304を有する。アクチュエータ分枝304は、それぞれバランスポート・ハウジング194およびリテナー・プレート190を通る通路または開口部306、308(図5を参照)を通過する。いったんアクチュエータ分枝304および開口部306、308を通り、下流圧力は、制御空洞132へのチャネル196を通って伝えられる。

10

【0040】

アクチュエータ分枝304に加えて、第2の分枝310が、モニタ212の方向でピトーパン302の主枝から分離する。示されている実施形態では、モニタ分枝310は、出口118に最も近い調整弁114の壁を通る通路またはチャネル312まで伸長する。調整弁通路312は、調整弁114の壁を通って伸長し、連結モジュール294の壁を通る対応する通路またはチャネル314の外部開口部と並ぶ。連結モジュール通路314も同様に、連結モジュール294の壁を通って、モニタ・ハウジング230の外部に伸長する。いったんモニタ分枝310および通路312、314を通り、下流圧力は、円板およびバランス・サブアセンブリ244を通ってモニタ214の制御空洞232まで伝えられる。

20

【0041】

たとえばガス分配システムに作業要求が課されると、ユーザは、炉、ストーブ等の器具の運転を開始し、器具は、出口118、およびそれに応じてアクチュエータ112の制御空洞132およびモニタ212の制御空洞232からガスを引き出し、それによってダイヤフラム148、248が検知する圧力を減圧する。ダイヤフラム148が検知する圧力が下がると、コントロール・スプリング力と、ダイヤフラム148にかかる出口圧力の間に力の不均衡が発生し、その結果コントロール・スプリング152は膨張し、ダイヤフラム148およびピストン150を、ハウジング130に対して下方に移す。これによりコントロールアーム176は右回りに旋回し、代わりにフィンガー180をアクチュエータ・システム178の表面に対して回転させる。これにより、アクチュエータ・システム170およびバルブディスク122は、調整弁114を開くバランススプリング200の力のためにバルブポート128の出口124から遠ざかることができる。同時に、圧力の低下は、コントロール・スプリングの力とダイヤフラム248にかかる出口圧力の間でも力の不均衡を引き起こし、その結果コントロール・スプリング252は膨張し、ダイヤフラム248およびピストン250を、ハウジング230に対して下方に移す。しかし、連結器272の上部がコントロールアーム276から遠くに置かれているため、モニタ212はバルブディスク222の動きで圧力の低下に類似して反応しない。

30

【0042】

ユーザが器具のスイッチを切ったとき等、ガス分配システムから要求が取り除かれると、調節器110は、当初、調整弁114を通る流体流量を減少させることによって対応する。ガスがバルブポート128を通って、システムの下流部分まで流れ続けると、圧力は出口118で、ならびに相応してアクチュエータ112の制御空洞132内およびモニタ212の制御空洞232内で上昇する。ダイヤフラム148が検知する圧力が上昇し、コントロール・スプリングの力を超えると、ダイヤフラム148およびピストン150は、ハウジング130に対して上方へ押し上げられる。この上方への移動によって、コントロ

40

50

ールアーム 176 は左回りに旋回し、代わりにアクチュエータ・システム 178 およびバルブディスク 122 をバルブポート 128 に向けて動かし、調整弁 114 を通る流体流量を削減する。通常の運転状態では、出口圧力はほぼアクチュエータ設定点圧力まで低下し、アクチュエータ 112 からの応答を引き起こすように下流の需要が変化するまでそのままとなる。

【0043】

モニタ遮断圧力はアクチュエータ設定点圧力よりも大きく、モニタ 212 は、一般に、調節器 110 の通常運転範囲内の圧力変動に対応しない。たとえば、ダイヤフラム 148 の断裂等のアクチュエータ 112 の故障の場合、バルブディスク 122 は、アクチュエータ設定点圧力を超える下流圧力の上昇にも関わらず、開いたままとなってよい。最終的には、ピトー管 302 の検知点での圧力は、モニタ 212 の遮断圧力に達する。モニタ分枝 310 によって制御空洞 232 に伝えられる下流圧力によって、コントロール・スプリングの力とダイヤフラム 248 にかかる出口圧力の間に力の不均衡が発生し、その結果、コントロール・スプリング 252 は収縮し、ダイヤフラム 248 およびピストン 250 を、ハウジング 230 に対して上方へ移す。ピストン 250 が移動すると、連結器 272 のピン 272a がコントロールアーム 276 を回転させ、アクチュエータ 278 を駆動し、バルブディスク 222 を移動し、バルブポート 128 と係合させ、調整弁 114 を通る流体の流れを遮断する。モニタ 212 は、ピトー管 302 の検知点での圧力がモニタ遮断圧力を超えたままである限り、流体の流れを停止し続ける。

【0044】

バルブディスク 122 がバルブポート 128 の出口 124 から切り離した状態で、ガスはバランスポート・ハウジング 149 の第 2 部分 236 に流入する。第 2 部分 236、バルブディスク 122、および開口部 242 の内部表面の構成のため、流体は、開口部 242 およびその中に置かれるバッフル 244 を押し通され、相対的には流路からほとんど逸脱しない。流体がバッフル 244 を通過すると、任意の乱流が存在する程度の流体の乱流が層流に変換される。結果的に、その流体が調整弁 114 の出口 118 およびピトー管 302 の検知点に達すると、流体の円滑な流れによって、下流圧力の測定の改善、および相応して制御センブリ 120 による下流圧力の調節の改善が可能になる。

【0045】

前述したように、モニタ 212 は、調節器 110 と使用し得る 1 つの種類の二次装置に過ぎない。図 6 は、調節器 110 とともに実装され、ピトー管 302 によって実現される本開示による二重検知のために構成されたスラムシャット安全装置 410 を示す。スラムシャット安全装置は、一般に、参照により明示的に本明細書に組み込む、米国特許公報第 2008/0257420 号に示され、説明される装置に類似してよい。スラムシャット安全装置 410 は、バルブポート 128 の上流側の調整弁 114 で主調節器 110 に取り付けられてよい。スラムシャット安全装置 410 は、バルブボディ 412、バルブボディに取り付けられた上部匡体 414、バルブボディ 412 の片側に取り付けられたスナップリング・フランジ 416、リミットスイッチ 418、およびバルブボディから突出するリセットピン 420 を含む。スラムシャット安全装置 410 は、締結具 422 を介して調整弁 114 に取り付けられる。同様に、上部匡体 414 は、締結具 426 でバルブボディ 412 に取り付けられる。締結具 422、426 は、ボルト、リベット、ネジ、または事実上、ある構成要素を別の構成要素に取り付けるために適切な任意の他の種類の締結具であつてよい。

【0046】

上部匡体 414 (図 7) は、過圧スプリング 430 および圧力不足スプリング 432 を収容する。圧力不足スプリング 432 は、ガス分配システム内により下限 (最小) 許容ガス圧力を決定する。同様に、過圧スプリング 430 は、ガス分配システム内の上限 (最大) 許容ガス圧力を決定する。過圧スプリングと圧力不足スプリング 430、432 の両方とも、概して同軸の構成 (つまり、この 2 個のスプリングの中心軸が同一場所に配置される) の上部匡体 414 の中に置かれる。ただし、このスプリングは軸に沿って同一場所に

10

20

30

40

50

配置される必要はなく、軸に沿って互いから偏位していてもよい。内側铸造管 434 が、過圧スプリング 430 を圧力不足スプリング 432 から分離する。外側铸造管 436 は、過圧スプリング 430 を囲み、過圧スプリング 430 および圧力不足スプリング 432 の両方を環境要因から保護する。圧力不足スプリング 432 は、一端でダイヤフラムプレート 437 に連結され、過圧スプリングは一端で過圧リング 441 に連結される。過圧リング 441 は、ダイヤフラムプレート 437 に連結されてよい。ダイヤフラムプレート 437 および過圧リング 441 の両方とも、さらに詳しく後述する、ダイヤフラム 442 に取り付けられてよい。ダイヤフラム 442 は、さらに詳しく後述するように、1つの側でシステム圧力にさらされ、別の側で、ダイヤフラム 442 は過圧スプリング 430 および圧力不足スプリング 432 からのスプリング力にさらされる。ダイヤフラム 442 の一部は可動であり、かつ軸 A に沿ったシステム圧力に応じて、バルブボディ 412 または上部匡体 414 の内部に置き換えることができる。軸 A は、過圧スプリング 430 および圧力不足スプリング 432 の中心軸に対して実質的平行であるか、それと同軸である。

【0047】

ダイヤフラム 442 に対向する両端で、過圧スプリング 430 および圧力不足スプリング 432 は、それぞれ過圧調整キャップおよび圧力不足調整キャップ 446 に接触する、またはそれらに載せられている。過圧調整キャップ 444 および圧力不足調整キャップ 446 は、軸 A に沿って、ダイヤフラム 442 に向かっておよびダイヤフラム 442 から離れて移すことができる。一実施形態では、過圧調整キャップ 444 および圧力不足調整キャップ 446 は、それぞれ外側铸造管および内側铸造管 436、434 と螺合されてよい。特に、過圧キャップ 444 は、外側铸造管 436 の内面、または内側铸造管 434 の外側のどちらかに螺合してよい。圧力不足キャップ 446 は、内側铸造管 434 の内面と螺合してよい。圧力不足キャップ 446 および過圧キャップ 444 の両方ともが、ダイヤフラムプレート 437 上のバネ張力を調整するために、過圧スプリング 430 および圧力不足スプリング 432 の軸 A に沿って移動できる。調整キャップ 444、446 とダイヤフラムプレート 437 の間の距離が、スラムシャット安全装置 410 の過圧設定点および圧力不足設定点を決定する。過圧スプリング 430 および圧力不足スプリング 432 の両方をダイヤフラム 442 の同じ側に配置することにより、バルブの外部からの過圧スプリング 430 および圧力不足スプリング 432 の両方の調整が容易になり、過圧スプリング 430 および圧力不足スプリング 432 に対する調整は、互いとは無関係に行われてよい。

【0048】

ダイヤフラム 442 (図 8A、図 8B、図 8C) は、上部匡体 414 をバルブボディ 412 で密封する外側 O リング 450 を含む。ダイヤフラム 442 は、第 1 同心渦巻き 452a および第 2 同心渦巻き 452b も含む。O リング 450 および第 1 同心渦巻き 452a を分離しているのは、外側平面領域 451 である。第 1 渦巻き 452a および第 2 渦巻き 452b を分離しているのは、中間平面領域 453 であり、第 2 渦巻き 452b と中心開口部 454 を分離しているのは内側平面領域 455 である。第 1 渦巻き 452a および第 2 渦巻き 452b により、単一のダイヤフラム 442 を、低圧構成および高圧構成の両方に使用できるようになる。低圧構成は図 8B に示し、高圧構成は図 8C に示す。中央開口部 454 は、ダイヤフラム 442 をダイヤフラムプレート 437 に取り付けるときに (ボルト等の) 締結具を受け入れてよい。

【0049】

低圧構成は、外側渦巻き 452a および外側平面領域 451 が可動のままであることを可能にする一方、内側渦巻き 452b、内側平面領域 455、および中間平面領域 453 (図 8B) をカバーする剛性板である低圧ダイヤフラムプレート 438 を含む。同様に、高圧構成は、内側渦巻き 452b、内部平面領域 455、および外部平面領域 451 が可動のままであることを可能にする一方、外側渦巻き 452a および中間平面領域 453 (図 8C) をカバーする剛性板である高圧ダイヤフラムプレート 440 を含む。このようにして、低圧ダイヤフラムプレート 438 および高圧ダイヤフラムプレート 440 は、ダイヤフラム 442 のどの部分が可動のままでなり、ダイヤフラムのどの部分が移動を妨げら

10

20

30

40

50

れるのかを決定する。

【0050】

再び図6を見ると、バルブボディ412は、回転可能カム462に取り付けられるリミットスイッチ418を含み、カム462は、3つのカムアーム463a、463b、463cを含む。カム462は、第1のカムアーム463aでプランジャ464を介してダイヤフラム442に接続される。プランジャ464は、下方に伸長するプランジャアーム465を含む。プランジャアーム465は、カム462のピボット軸から偏位される第1のカムアーム463aの上の接続点466でカム462に接続される。プランジャ464が、過圧スプリング430によって生じる力に打ち勝つほど強い過圧状態に応えて上方へ移動すると、カム462は(本実施形態では)左回りに回転する。カム462が回転すると、第1のカムアーム463aに接続されたラッチが解放され、スラムシャットプラグ468は、図示するようにバルブポート128を隣接した閉鎖位置まで移動し、それによって主調節器へのガス供給を遮断する。圧力不足スプリング432のスプリング力がシステムガス圧力に打ち勝つ圧力不足状態に応えて、プランジャ464は下方に移動し、カム462を右回りに回転させる。所定量の回転の後、第1のカムアーム463aに接続されたラッチが解放され、スラムシャットプラグ468は閉鎖位置に移動し、主調節器へのガス供給を遮断する。リミットスイッチ418は、カム462およびプランジャ464によってダイヤフラム442に結び付けられる第2のカムアーム463bによってカム462に直接、結び付けられているため、リミットスイッチ418は、カム462の回転によるダイヤフラム442の移動を検出する。このようにして、リミットスイッチ418は、圧力の小さな変動に応えて縦方向に移動し、このようにしてリセットピンアセンブリ470が損傷を受けた場合も、ダイヤフラム442の移動を検出する。

【0051】

バルブボディ412は、カム462を再係止するリセットピンアセンブリ470も含む。リセットピンアセンブリ470は、リセット・ロッド472、再係止プラグ474、移動インジケータ476(図9A、図9B)およびリセット・スリーブ478を含む。リセット・ロッド472は、再係止プラグ474と第3のカムアーム463cでのカム462の間の相互作用に応えてリセット・スリーブ478内で摺動自在である。カム462がダイヤフラム442の移動に応えて回転すると、第3のカムアーム463cは、再係止プラグ474の第1の肩部475aに接触し、再係止プラグ474を外向きに(図6、図9A、および図9Bでは左に)押しやる。代わりに、これでリセット・ロッド472は外向きに移動し、リセット・ロッド472が移動インジケータ476(図9Aと図9B)に接触する。移動インジケータ476は、弾力のある変形可能な材料から形成されてよい。リセット・ロッド472が移動インジケータ476に接触すると、移動インジケータ476の中心部は外向きに変形し(図9Aに図示されるように)、それによって、カム462が過圧状態または圧力不足状態に応えて回転した旨の視覚的かつ触覚的な指示を作成する。移動インジケータ476は、リセット・スリーブ474中にシールを形成し、それによってリセット・ロッド468を保護することによって水または他の環境要因からの保護を実現する。

【0052】

いったん過圧/圧力不足状態が是正されると、リセットピンアセンブリ470は、カム462を再係止するために使用されてよい。ユーザは、リセット・ロッド472の一端(移動インジケータに置かれる端部)を、バルブボディ412の内部に向かって移動させる。移動させる際に、再係止プラグ474も移動し、再係止プラグ474の第2の肩部475bは第3のカムアーム463cに接触し、それによってカム462を回転し、再係止位置の中に押し込む。

【0053】

アクチュエータ112およびスラムシャット安全装置410の両方での下流圧力の二重検知は、モニタ212に関連して前述したのと同様に達成し得る。ピトー管302は、類似した構成を有し、アクチュエータ分枝304はバルブ開口部126の中に伸長し、第2

10

20

30

40

50

の分枝 310 は、二次装置、この場合はスラムシャット安全装置 410 の方向でピトー管 302 から分離する。本実施形態では、調整弁 114 の壁を通る通路つまりチャネル 314 は、スラムシャット安全装置 410 のバルブボディ 412 の壁を通る対応する通路またはチャネル 480 の外部開口部と並ぶように構成されてよい。チャネル 480 は、ピトー管 302 の検知点を装置 410 の内部と流体連通させるために、バルブボディ 412 を通って装置 410 の内部まで伸長してよいか、またはチャネル 480 は、代わりに装置 410 の内部を検知点と流体連通させるバルブボディ 412 の上部通路つまりチャネル 482 の一部となるか、またはそこまで伸長してよい。

【0054】

示した構成では、アクチュエータ 112 およびスラムシャット安全装置 410 は、ともに調整弁 114 の出口 118 から同じ出口圧力を検知する。前述したモニタ 212 とは異なり、スラムシャット安全装置 410 は、開放位置にセットされたままとなり、開放位置(不図示)のスラムシャットプラグ 468 は、調節器 110 の通常の運転中、およびピトー管 302 により検知されるような通常の下流圧力の下で、バルブポート 128 から離れて配置される。ただし、出口 118 での下流圧力が圧力限度外になると、装置 410 がトリガされ、スラムシャットプラグ 468 はバルブポート 128 を係合し、調整弁 114 を通るガスの流れを遮断する。結果的に、アクチュエータ 112 の機構内での故障(たとえば、ダイヤフラム 148 の破断、コントロールアーム 176 の破損等)によって過圧状況が引き起こされると、出口 118 での圧力は過圧スプリング 430 の設定点圧力を超え、カム 462 を左回りに回転させ、ラッチを解放し、スラムシャットプラグ 468 が閉鎖位置まで移動できるようにし得る。逆に、たとえば下流ガスラインにおける破断によって引き起こされる圧力不足状態の間、出口 118 での圧力は、圧力不足スプリング 432 の低い方の設定点圧力を下回り、カムアーム 463a に接続されたラッチが解放し、スラムシャットプラグ 468 が移動し、バルブポート 128 を係合できるようになるまで、スプリング 432 がプランジャ 464 を下方に移動し、カム 462 を左回りに回転させ得るようにする。

【0055】

調整弁 114 の出口 118 内に置かれるピトー管 302 を介する内部二重下流圧力検知を有する調節器 110 は、下流圧力フィードバックラインを必要としなくてもガス分配システムの実装を容易にする。外部圧力フィードバックラインを排除することによって、調節器 110 の設置は、調整弁 114 の上流配管および下流配管への取り付けに簡略化される。フィードバックラインおよび関連する下流ポートが排除され、空間がシステムの他の構成要素の存在によって制限されている場合には特に有利であるだろう。また、パーツの削減により保守の要件および費用も削減され、モニタを動作不能にし得る損傷を受けやすい外部ラインが排除される。加えて、ピトー管 302 の二重検知によって、アクチュエータ 112 および二次装置の両方とも、同じ場所の同じ圧力を検知し、それによって 2 つの別個の圧力検知場所に存在する可能性のある圧力の不一致によって生じ得る性能の問題を排除することができる。本開示による内部二重圧力検知調節器 110 は、以前の調節器に対する、実装がより安価であり、多岐に渡る調節弁のサイズおよび本体の型で容易に実装される代替となる。

【0056】

前記本文は、本発明の多数の異なる実施形態の詳細な説明を述べる一方、本発明の法律上の範囲が、これに優先権を主張する、特許の最後に述べられる特許請求の範囲の言葉によって定められることが理解されるべきである。発明を実施するための形態は、例示的につぎないと解釈すべきであり、あらゆる考えられる実施形態を説明することは、不可能でなくとも実用的ではないので、本発明のあらゆる考えられる実施形態を説明しない。多数の代替実施形態は、現在の技術または本特許の出願日後に開発された技術のどちらかを使用して実施することができ、それは依然として本発明を定める特許請求の範囲内に該当するはずである。

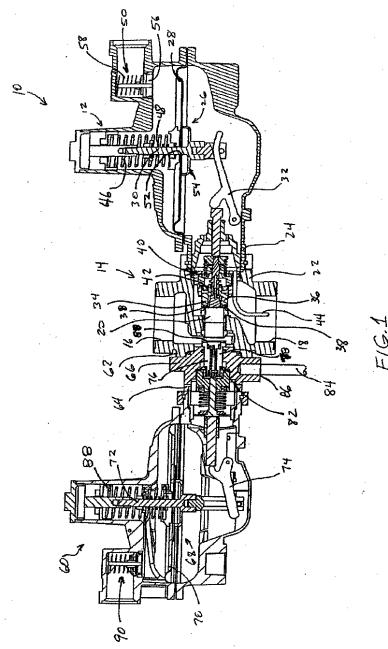
10

20

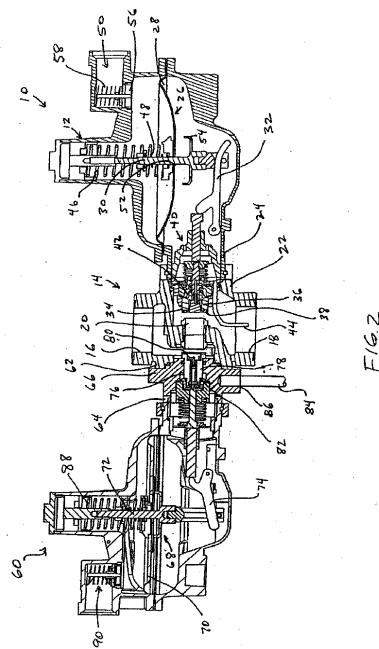
30

40

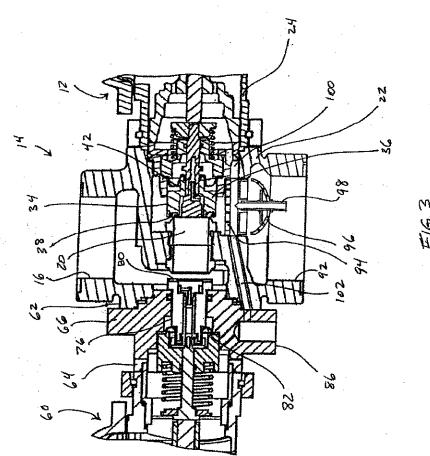
【図1】



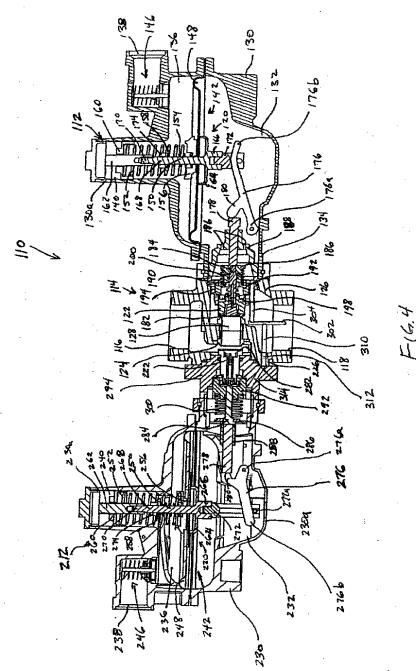
【 図 2 】



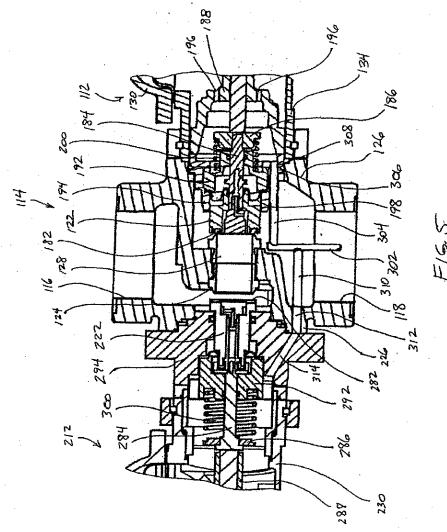
【図3】



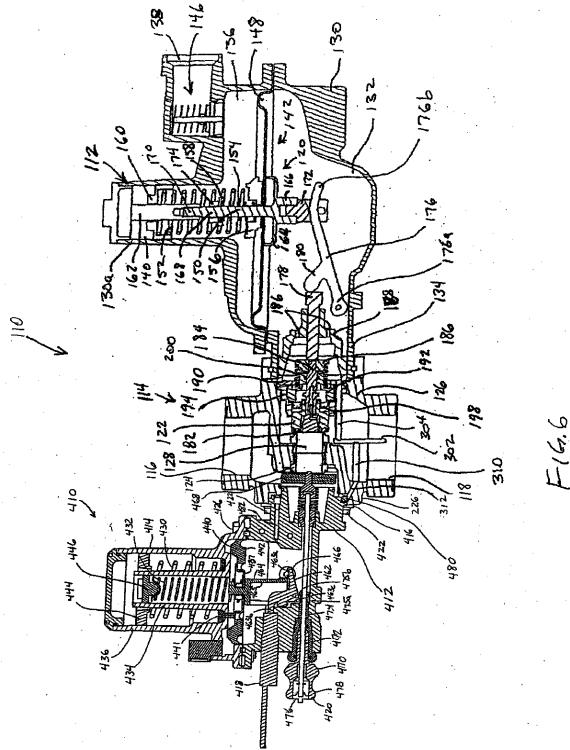
【 図 4 】



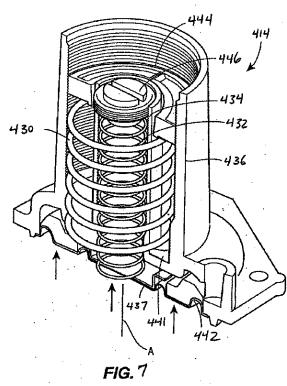
【 図 5 】



【 図 6 】



【図7】



【図 8 A】

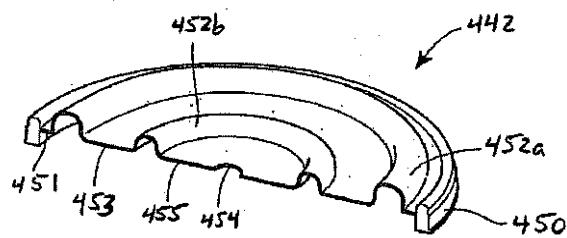


FIG. 8A

【 図 8 B 】

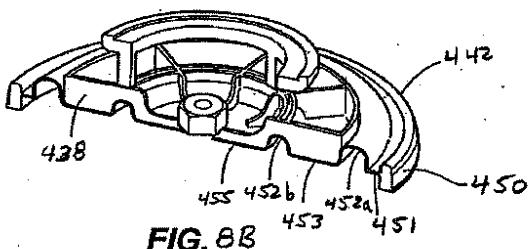


FIG. 83

【图8C】

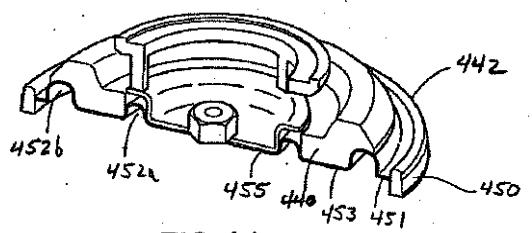
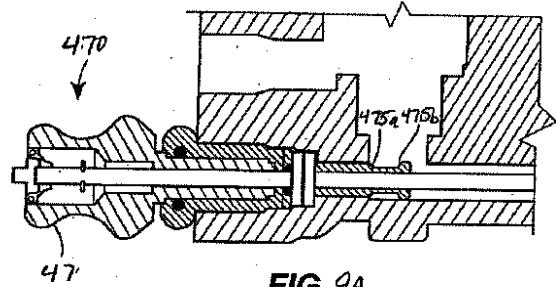
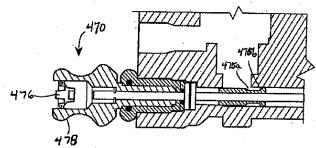


FIG. 8C

【図9A】

**FIG. 9A**

【図9B】

**FIG. 9B**

フロントページの続き

(72)発明者 ホーキンス, ジェイムス チェスター
アメリカ合衆国 75002 テキサス アレン サウス アルダー ドライブ 101

(72)発明者 クランツ, セス
アメリカ合衆国 75189 テキサス ロイス シティ エフエム 2642 5337

(72)発明者 フォウスト, グレゴリー ローレンス
アメリカ合衆国 75074 テキサス ブラーノ マジェスティック ドライブ 2428

審査官 川東 孝至

(56)参考文献 実開平01-178614 (JP, U)
特開2003-316445 (JP, A)
特開2001-325028 (JP, A)
特公昭45-034550 (JP, B1)
特開2003-295955 (JP, A)
実開平04-134971 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 05 D 7 / 01
F 16 K 31 / 126